WaBoLu Hefte

Institut für
Wasser-,
Boden- und
Lufthygiene

WaBoLu
1/96
ISSN
0175-4211

Umwelt-Survey 1990/92
Band Ia:

Studienbeschreibung und Human-Biomonitoring

Deskription der Spurenelementgehalte in Blut und Urin der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland

Umwelt
Bundes
Amt

WaBoLu
1
96
ISSN
0178-4211

Umwelt-Survey 1990/92
Band Ia:

Studienbeschreibung und Human-Biomonitoring

Deskription der Spurenelementgehalte in Blut und Urin der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland

von

C. Krause, W. Babisch, K. Becker, W. Bernigau, D. Helm, K. Hoffmann, P. Nöllke, C. Schulz, R. Schwabe, M. Seifert, W. Thefeld

Die diesem Berichtsband zugrunde liegenden Arbeiten wurden im Rahmen der vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geförderten Forschungsvorhaben "Umwelt-Survey in der Bundesrepublik Deutschland 1990/92" (F+E 116 06 088 + F+E 116 06 088/2) durchgeführt.

Diese WaBoLu-Veröffentlichung kann bezogen werden bei
Vorauszahlung von 20,- DM
durch Post- bzw. Banküberweisung,
Verrechnungsscheck oder Zahlkarte auf das

Konto Nummer 4327 65 - 104 bei der
Postbank Berlin (BLZ 10010010)
Fa. Werbung und Vertrieb,
Ahornstraße 1-2,
10787 Berlin

Parallel zur Überweisung richten Sie bitte
eine schriftliche Bestellung mit Nennung
der **WaBoLu-Hefte-Nummer** sowie des **Namens**
und der **Anschrift des Bestellers** an die
Firma Werbung und Vertrieb.

Herausgeber: Umweltbundesamt -
Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene
Postfach 33 00 22
14191 Berlin
Tel.: 030/8903-0
Telex: 183 756
Telefax: 030/8903 2285

Redaktion: Fachgebiet V 4.3
Dr. Christian Krause

Berlin, September 1996

C. Krause, W. Babisch, K. Becker, W. Bernigau, D. Helm,
K. Hoffmann, P. Nöllke, C. Schulz, R. Schwabe, M. Seiwert,
W. Thefeld

Umwelt-Survey 1990/92
Band Ia:
Studienbeschreibung und Human-Biomonitoring:

Deskription der Spurenelementgehalte in Blut und Urin der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland

im Auftrag des
Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Durchführung: Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Corrensplatz 1, 14195 Berlin,
Robert Koch-Institut - Bundesinstitut für Infektionskrankheiten und nicht übertragbare Krankheiten -,
Infratest Gesundheitsforschung, München,
Zentrum für Epidemiologie und Gesundheitsforschung, Berlin

Auftraggeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Projektleitung: Dr. C. Krause / C. Schulz

Berichterstatter: C. Krause, W. Babisch, K. Becker, W. Bernigau, K. Hoffmann, P. Nöllke, C. Schulz, R. Schwabe, M. Seiwert, W. Thefeld

unter weiterer Mitarbeit von: V. Aglaster, S. Bach, E. Berchem-Nickel, L. Donner, M. Drews, C. Englert, N. Englert, C. Gleue, I. Hahn, B. Himmelsbach-Wegner, M. Kapst, B. Lütt, B. Nowack, H. Pick-Fuß, B. Seifert, S. Virgil, I. Vorwerg, L. Windmüller, C. Woodgett
Feldteams der Gesundheits-Surveys,
Infratest Gesundheitsforschung,
Epidemiologische Forschung Berlin,
Zentrum für Epidemiologie und Gesundheitsforschung,
Institut für Gesundheitswissenschaften der Universität Rostock

Sachverständige, die dem Projekt begleitend zur Seite gestanden haben:
Prof. Dr. J. Bortz (Institut für Psychologie der TU Berlin),
Prof. Dr. U. Ewers (Hygieneinstitut des Ruhrgebiets Gelsenkirchen, Abt. Umweltmedizin und Umwelttoxikologie),
Prof. Dr. K.H. Jöckel (Institut für medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Essen),
Dr. D. Eis (Hygiene-Institut der Universität Heidelberg, Fachgebiet Umweltmedizin)

Danksagung: Wir möchten an dieser Stelle allen Beteiligten an dieser Studie und den Bürgern, die an dieser zeitintensiven Untersuchung teilgenommen haben, sowie den Mitarbeitern der örtlichen Gesundheits- und Umweltämter, Krankenhäuser, Rathäuser usw., die uns bei der Durchführung unterstützt haben, unseren herzlichen Dank aussprechen.

Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung	1
	Summary	6
0	**Einleitung**	11
A	**STUDIENBESCHREIBUNG**	15
1	**Ziele der Umwelt-Surveys**	15
2	**Studiendesign**	17
2.1	Stichproben	17
2.1.1	Stichprobenziehung	18
2.1.2	Darstellung der realisierten Stichproben	22
2.1.3	Vergleich zwischen der Grundgesamtheit und den realisierten Stichproben	24
2.1.4	Zusammenführung der Stichproben	29
2.2	Erhebungsinstrumentarium	30
2.2.1	Probenahmen	30
2.2.1.1	Human-Biomonitoring	30
2.2.1.2	Häuslicher Bereich	31
2.2.1.3	Erhebungspunkte	32
2.2.1.4	Anteile der verfügbaren Proben	33
2.2.2	Fragebogenerhebung	35
2.3	Durchführung der Felduntersuchung und Transport/Lagerung der Proben	36
2.3.1	Organisation der Feldarbeit	36
2.3.2	Ablauf der Feldarbeit	37
2.3.3	Transport und Lagerung der Proben	40
3	**Analysen**	41
3.1	Analysen in den jeweiligen Probenarten	41
3.2	Eingesetzte Analysenmethoden	42
B	**ERGEBNISSE DES HUMAN-BIOMONITORING**	49
4	**Qualitätskontrolle**	49
4.1	Interne und externe Qualitätskontrolle	49
4.2	Qualitätskontrollvergleich der Surveys	52

5	**Statistische Methoden und Aufbau der Tabellen**	**57**
5.1	Datengewichtung	57
5.2	Tabellierte Kennwerte	58
5.3	Tabellenabfolge	59
5.4	Auswahl der Gliederungsmerkmale	60
5.5	Zusammenhänge zwischen den Gliederungsmerkmalen	62
5.6	Intervalle für Populationsperzentile	65
6	**Deskription der Meßergebnisse der Blutproben**	**67**
6.1	**Blei im Blut**	**69**
6.1.1	25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)	69
6.1.1.1	Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen	70
6.1.1.1.1	Geschlecht	70
6.1.1.1.2	Lebensalter	71
6.1.1.1.3	Gemeindegrößenklasse	72
6.1.1.1.4	Rauchstatus	72
6.1.1.1.5	Schulabschluß und Berufstätigkeit	73
6.1.1.1.6	Konsumierte Alkoholmenge pro Tag	74
6.1.1.1.7	Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen	75
6.1.2	6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)	79
6.1.2.1	Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen	79
6.1.2.1.1	Geschlecht	79
6.1.2.1.2	Lebensalter	80
6.1.2.1.3	Alte/neue Bundesländer	80
6.1.2.1.4	Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen	81
6.1.2.2	Freie erythrozytäre Protoporphyrine im Blut	83
6.1.2.3	Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung	85
6.1.3	Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern	86
6.1.4	Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern	87
6.1.5	Bewertung anhand von Orientierungswerten	88
6.1.6	Abbildungen	90
6.1.7	Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen	92
6.1.8	Tabelle zum Literaturvergleich	104

6.2 Cadmium im Blut 109

6.2.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland) 109
6.2.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 109
6.2.1.1.1 Geschlecht 110
6.2.1.1.2 Lebensalter 111
6.2.1.1.3 Gemeindegrößenklasse 112
6.2.1.1.4 Rauchstatus 112
6.2.1.1.5 Schulabschluß und Berufstätigkeit 113
6.2.1.1.6 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag 114
6.2.1.1.7 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 114

6.2.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) 117
6.2.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 117
6.2.2.1.1 Geschlecht und Lebensalter 117
6.2.2.1.2 Alte/neue Bundesländer 117
6.2.2.1.3 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 118
6.2.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung 118

6.2.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern 119

6.2.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern 119

6.2.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten 122

6.2.6 Abbildungen 123

6.2.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 125

6.2.8 Tabelle zum Literaturvergleich 133

6.3 Kupfer im Blut 135

6.3.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland) 135
6.3.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 135
6.3.1.1.1 Geschlecht 136
6.3.1.1.2 Lebensalter 136
6.3.1.1.3 Gemeindegrößenklasse 136
6.3.1.1.4 Rauchstatus 136
6.3.1.1.5 Schulabschluß und Berufstätigkeit 137
6.3.1.1.6 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag 137
6.3.1.1.7 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 138

6.3.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) 139
6.3.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 139
6.3.2.1.1 Geschlecht 139
6.3.2.1.2 Lebensalter 139
6.3.2.1.3 Alte/neue Bundesländer 140
6.3.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 140

6.3.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung 140

6.3.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern 140

6.3.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern 141

6.3.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten 141

6.3.6 Abbildungen 142

6.3.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 144

6.4 Quecksilber im Blut 153

6.4.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland) 153
6.4.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 153
6.4.1.1.1 Geschlecht und Lebensalter 154
6.4.1.1.2 Gemeindegrößenklasse 154
6.4.1.1.3 Rauchstatus 155
6.4.1.1.4 Schulabschluß und Berufstätigkeit 155
6.4.1.1.5 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag 156
6.4.1.1.6 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 156

6.4.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) 157
6.4.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 158
6.4.2.1.1 Geschlecht und Lebensalter 158
6.4.2.1.2 Alte/neue Bundesländer 158
6.4.2.1.3 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 158
6.4.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung 159

6.4.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern 159

6.4.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern 160

6.4.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten 160

6.4.6 Abbildungen 161

6.4.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 163

6.4.8 Tabelle zum Literaturvergleich 172

7 Deskription der Meßergebnisse der Urinproben 173

7.1 Arsen im Urin 175

7.1.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland) 175
7.1.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 176
7.1.1.1.1 Geschlecht 176
7.1.1.1.2 Lebensalter 177
7.1.1.1.3 Gemeindegrößenklasse 177
7.1.1.1.4 Rauchstatus 178
7.1.1.1.5 Schulabschluß 178

7.1.1.1.6 Berufstätigkeit 178
7.1.1.1.7 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag 179
7.1.1.1.8 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 179

7.1.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) 182
7.1.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 182
7.1.2.1.1 Geschlecht 182
7.1.2.1.2 Lebensalter 183
7.1.2.1.3 Alte/neue Bundesländer 183
7.1.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 183
7.1.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung 183

7.1.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern 184

7.1.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern 184

7.1.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten 185

7.1.6 Abbildungen 187

7.1.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 191

7.1.8 Tabelle zum Literaturvergleich 207

7.2 Cadmium im Urin 209

7.2.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland) 209
7.2.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 210
7.2.1.1.1 Geschlecht 210
7.2.1.1.2 Lebensalter 211
7.2.1.1.3 Gemeindegrößenklasse 212
7.2.1.1.4 Schulabschluß und Berufstätigkeit 212
7.2.1.1.5 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag 213
7.2.1.1.6 Rauchverhalten 214
7.2.1.1.7 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 214

7.2.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) 217
7.2.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 217
7.2.2.1.1 Geschlecht 217
7.2.2.1.2 Lebensalter 218
7.2.2.1.3 Alte/neue Bundesländer 218
7.2.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 218
7.2.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung 218

7.2.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern 219

7.2.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern 220

7.2.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten 220

7.2.6 Abbildungen 221

7.2.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 225

7.2.8 Tabelle zum Literaturvergleich 247

7.3 Chrom im Urin 249

7.3.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland) 249
7.3.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 249
7.3.1.1.1 Geschlecht 250
7.3.1.1.2 Lebensalter 250
7.3.1.1.3 Gemeindegrößenklasse 251
7.3.1.1.4 Rauchstatus 251
7.3.1.1.5 Schulabschluß 251
7.3.1.1.6 Berufstätigkeit 251
7.3.1.1.7 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag 252
7.3.1.1.8 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 252

7.3.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) 253
7.3.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 254
7.3.2.1.1 Geschlecht 254
7.3.2.1.2 Lebensalter 254
7.3.2.1.3 Alte/neue Bundesländer 254
7.3.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 254
7.3.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung 254

7.3.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern 255

7.3.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern 256

7.3.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten 256

7.3.6 Abbildungen 257

7.3.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 261

7.4 Kupfer im Urin 277

7.4.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland) 277
7.4.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 277
7.4.1.1.1 Geschlecht 278
7.4.1.1.2 Lebensalter 278
7.4.1.1.3 Gemeindegrößenklasse 279
7.4.1.1.4 Rauchstatus 279
7.4.1.1.5 Schulabschluß 279
7.4.1.1.6 Berufstätigkeit 280
7.4.1.1.7 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag / Häufigkeit des Bierkonsums 280
7.4.1.1.8 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 281

7.4.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) 283
7.4.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 283

7.4.2.1.1 Geschlecht 284
7.4.2.1.2 Lebensalter 284
7.4.2.1.3 Alte/neue Bundesländer 284
7.4.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 284
7.4.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung 285
7.4.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern 285
7.4.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern 286
7.4.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten 286
7.4.6 Abbildungen 287
7.4.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 291

7.5 Quecksilber im Urin 307

7.5.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland) 307
7.5.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 307
7.5.1.1.1 Geschlecht 308
7.5.1.1.2 Lebensalter 309
7.5.1.1.3 Gemeindegrößenklasse 309
7.5.1.1.4 Rauchstatus 310
7.5.1.1.5 Schulabschluß und Berufstätigkeit 310
7.5.1.1.6 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag 311
7.5.1.1.7 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 311
7.5.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) 314
7.5.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 315
7.5.2.1.1 Geschlecht 315
7.5.2.1.2 Lebensalter 315
7.5.2.1.3 Alte/neue Bundesländer 315
7.5.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 316
7.5.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung 317
7.5.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern 318
7.5.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern 319
7.5.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten 319
7.5.6 Abbildungen 321
7.5.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 325
7.5.8 Tabelle zum Literaturvergleich 343

7.6 Nikotin im Urin 345

7.6.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland) 345
7.6.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 346

7.6.1.1.1 Geschlecht 346
7.6.1.1.2 Lebensalter 346
7.6.1.1.3 Gemeindegrößenklasse 347
7.6.1.1.4 Rauchstatus 347
7.6.1.1.5 Schulabschluß 348
7.6.1.1.6 Berufstätigkeit 348
7.6.1.1.7 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag 349
7.6.1.1.8 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 349

7.6.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) 352
7.6.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 352
7.6.2.1.1 Geschlecht 352
7.6.2.1.2 Lebensalter 352
7.6.2.1.3 Alte/neue Bundesländer 353
7.6.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 353
7.6.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung 354

7.6.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern 354

7.6.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern 354

7.6.5 Abbildungen 355

7.6.6 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 359

7.6.7 Tabelle zum Literaturvergleich 377

7.7 Cotinin im Urin 379

7.7.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland) 379
7.7.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 380
7.7.1.1.1 Geschlecht 380
7.7.1.1.2 Lebensalter 380
7.7.1.1.3 Gemeindegrößenklasse 381
7.7.1.1.4 Rauchstatus 381
7.7.1.1.5 Schulabschluß 383
7.7.1.1.6 Berufstätigkeit 383
7.7.1.1.7 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag 383
7.7.1.1.8 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 384

7.7.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) 387
7.7.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 388
7.7.2.1.1 Geschlecht 388
7.7.2.1.2 Lebensalter 388
7.7.2.1.3 Alte/neue Bundesländer 388
7.7.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen 388
7.7.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung 389

7.7.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern 390

7.7.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern 390

7.7.5 Abbildungen 391

7.7.6 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 395

7.7.7 Tabelle zum Literaturvergleich 413

7.8 Creatinin im Urin 417

7.8.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen 417

7.8.2 Alte/neue Bundesländer 417

7.8.3 Abbildungen 418

7.8.4 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen 420

8 Konfidenzintervalle für Populationsperzentile zur Ermittlung von Referenzwerten 429

9 Literatur 433

10 Verzeichnisse 447

10.1 Verzeichnis der Abkürzungen 447

10.2 Tabellenverzeichnis 449

10.3 Abbildungsverzeichnis 461

11 ANHANG 465

11.1 Fragebögen 465

11.2 Erläuterung der Gliederungsmerkmale 466

11.3 Weitere klinisch-chemische Parameter im Urin (Combur^9-, Micral-Test) 473

Zusammenfassung

Zur Ermittlung repräsentativer Daten über die bestehenden korporalen Schadstoffbelastungen und der Schadstoffbelastungen im häuslichen Bereich der Allgemeinbevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland (25 bis 69 Jahre und 6 bis 14 Jahre) konnte im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 1985/86 erstmalig eine repräsentative bundesweite Erhebung durchgeführt werden, der „Umwelt-Survey". Mit dem 1. Umwelt-Survey 1985/86 wurde ein erster Beitrag zur Ermittlung von Referenzwerten für korporale Schadstoffbelastungen (Human-Biomonitoring) und für Schadstoffbelastungen im häuslichen Bereich (Wohnraum- und Trinkwasserhygiene) geleistet. In den Jahren 1990/91 konnte dann der 2. Umwelt-Survey-West in den alten Bundesländern und 1991/92 der Umwelt-Survey-Ost in den neuen Bundesländern durchgeführt werden. In diese beiden letzten Erhebungen wurden darüber hinaus Kinder, die in den Haushalten der untersuchten Probanden lebten, einbezogen.

Mit den Daten der beiden Erhebungen in den alten Ländern wird ein zeitlicher Vergleich (alte Bundesländer 1985/86 versus 1990/91) zum Human-Biomonitoring und zu Schadstoffbelastungen in den Haushalten ermöglicht, während die Daten des Umwelt-Surveys-West und des Umwelt-Surveys-Ost zum Vergleich zwischen alten und neuen Bundesländern herangezogen werden können und eine gesamtdeutsche Darstellung ermöglichen. Die an repräsentativen Querschnittsstichproben der Bevölkerung gewonnenen Daten können darüber hinaus als Vergleichswerte und zur Ermittlung von Referenzwerten zur Beurteilung von Stoffkonzentrationen in Blut, Urin, Haaren, Trinkwasser, Hausstaub und Innenraumluft genutzt werden.

Nach mehrfach geschichteten zweistufigen Auswahlverfahren wurden Querschnittsstichproben der deutschen Wohnbevölkerung (alte und neue Bundesländer) nach den Merkmalen Gemeindegrößenklasse, Geschlecht und Alter zufällig gezogen. In den alten Bundesländern nahmen aus den 100 ausgewählten Erhebungspunkten (71 Gemeinden) 2524 Personen im Alter von 25 bis 69 Jahren teil (Ausschöpfungsrate: 63,1 %). In den neuen Bundesländern waren es bei 50 Erhebungspunkten (47 Gemeinden) 1763 Personen im Alter von 18 bis 79 Jahren (Ausschöpfungsrate: 69,0 %) bzw. 1497 Personen im Alter von 25 bis 69 Jahren. Ferner wurden 453 Kinder im Alter von 6 bis 14 Jahren (alte Bundesländer) sowie 359 Kinder/Jugendliche im Alter von 6 bis 17 Jahren (neue Bundesländer) bzw. 283 Kinder im Alter von 6 bis 14 Jahren in die Umwelt-Surveys einbezogen.

Der vorliegende Berichtsband enthält zum einen die Studienbeschreibung und zum anderen deskriptive Auswertungen zum Human-Biomonitoring (Blut und Urin) bei der 1990/92 untersuchten Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland. Die gemessenen Pb-, Cd-, Cu-, Hg-Gehalte im Blut sowie die As-, Cd-, Cr-, Cu-, Hg-, Nikotin-, Cotinin-Gehalte im Urin (volumen- und creatininbezogen) werden in Tabellenform unter Angabe diverser Kennwerte in den Gesamtpopulationen und stratifiziert nach sozio-demographischen sowie elementspezifischen Merkmalen wiedergegeben. Die Ergebnisse werden textlich interpretiert, mit Angaben in der Literatur verglichen und anhand von Orientierungswerten bewertet. Die gewählte Darstellungsform ermöglicht eine Übersicht über die korporalen Schadstoffbelastungen in der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 1990/92 und damit eine bundeseinheitliche Einordnung und Bewertung anderer Studien- und Einzelfallergebnisse auf nationaler, aber auch auf internationaler Ebene.

Als erste grobe Übersicht sind die Substanzgehalte in Blut und Urin der Erwachsenen und Kinder in Deutschland sowie in den alten und neuen Ländern tabellarisch dargestellt (vgl Tab. Z1 und Z2). Ein Vergleich der Ergebnisse der Umwelt-Surveys mit denjenigen anderen Ländern ist nur bedingt möglich, da keine entsprechenden nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse repräsentativen Stichproben in denselben Jahren in anderen Ländern / Nationen untersucht wurden. Zusätzlich ist ein internationaler Vergleich der Uringehalte durch die unterschiedlichen Methoden zur Probenahme (24h-Urin, Morgen-/Spontanurin, Normierung auf Creatinin) erschwert. Dennoch wird im folgenden eine Einordnung der in Deutschland ermittelten Gehalte in die internationalen Daten vorgenommen.

Die **Bleigehalte** im Blut der 25- bis 69jährigen Bevölkerung sind mit 45 µg/l im geometrischen Mittel in den alten und neuen Bundesländern 1990/92 gleich. Allerdings weisen die Frauen in den neuen Bundesländern einen im Mittel niedrigeren Wert (36 µg/l) auf als die Frauen in den alten Bundesländern (38 µg/l), wohingegen bei den Männern in den neuen Ländern ein im Mittel signifikant ($p \leq 0{,}001$) höherer Blutbleiwert (59 µg/l) gemessen wird als bei den Männern in den alten Bundesländern (54 µg/l). Der mittlere Bleigehalt im Blut der Kinder in den alten Bundesländern (33,1 µg/l) ist tendenziell höher ($p \leq 0{,}05$) als in den neuen Ländern (30,4 µg/l). Im internationalen Vergleich liegt der in dieser Studie ermittelte Bleigehalt der Erwachsenen der Bundesrepublik in etwa in einem Bereich, wie er in neueren Untersuchungen aus Dänemark (Grandjean et al. 1992), Schweden (Svensson et al. 1987), der Schweiz (Probst-Heinrich et al. 1993) und den USA (Pirkle et al. 1994) gefunden wurde. Aus China (Qu et al. 1993) und Italien (Minoia et al. 1990) wurde von höheren Bleigehalten im Blut berichtet. Der zeitliche Vergleich der korporalen Schadstoffbelastung der Erwachsenen in den alten Bundesländern von 1985/86 zu 1990/91 zeigt, daß eine signifikante Abnahme des Bleigehaltes im Blut im geometrischen Mittel um 17 µg/l (von 62 µg/l auf 45 µg/l, d.h. um ca. 27 %) stattgefunden hat. Die Bewertung der korporalen Schadstoffbelastung der Erwachsenen und Kinder in der Bundesrepublik Deutschland nach den von Krause et al. (1987) herausgegebenen und 1993 überarbeiteten Bewertungskategorien zeigt, daß 1990/92 deutlich höhere Bleigehalte im Blut bei 0,7 % der gebärfähigen Frauen (> 140 µg/l) und bei 0,4 % der übrigen Erwachsenen (> 350 µg/l) aufgetreten sind. Bei den Kindern liegt kein Wert > 140 µg/l und nur 2,8 % der Fälle in der Kategorie 70 - 140 µg/l.

Für 1990/92 wurden für die 25- bis 69jährige deutsche Allgemeinbevölkerung für den **Cadmium**gehalt geometrische Mittelwerte von 0,36 µg/l im Blut und 0,29 µg/l im Urin bzw. 0,21 µg/g Creatinin im Urin bestimmt. Bei den 6- bis 14jährigen Kindern wurden 0,14 µg/l im Blut und 0,087 µg/l im Urin bzw. 0,062 µg/g Creatinin im Urin ermittelt. Lediglich die Cadmiumgehalte im Urin unterscheiden sich in West- und Ostdeutschland, d.h. sie sind in den neuen Bundesländern signifikant ($p \leq 0{,}001$) höher. Dies trifft sowohl für die Erwachsenen (0,274 µg/l gegenüber 0,341 µg/l) als auch für die Kinder (0,077 µg/l gegenüber 0,119 µg/l) zu. Im internationalen Vergleich wurde in Italien von Alessio et al. (1994) im Rahmen einer Meta-Studie (Veröffentlichungen des Zeitraums 1976 bis 1991) ein mittlerer Cadmiumgehalt im Blut von Erwachsenen von 1,50 µg/l für Raucher und 0,56 µg/l für Nichtraucher bestimmt. Bei den Untersuchungen im Rahmen der Umwelt-Surveys wurden bei Rauchern 1,04 µg/l und bei Nie- bzw. Ex-Rauchern 0,21 µg/l bzw. 0,25 µg/l Cadmium im Blut ermittelt. Nichtraucher (Nie-Raucher und Ex-Raucher) weisen im Mittel 0,22 µg/l auf. Neuere Untersuchungen aus Belgien (Staessen et al. 1991) und Italien (Minoia et al. 1990) belegen für Erwachsene Cadmiumgehalte im Urin in gleicher Größenordnung wie in dieser Studie. Der zeitliche Vergleich der korporalen Schadstoffbelastung der Erwachsenen in den alten Bundesländern von

1985/86 zu 1990/91 zeigt eine signifikante Abnahme des mittleren Cadmiumgehaltes im Blut von 0,46 µg/l auf 0,36 µg/l (bei Nie- und Ex-Rauchern von 0,25 µg/l auf 0,21 µg/l). Die Bewertung der korporalen Schadstoffbelastung der Erwachsenen und Kinder in der Bundesrepublik Deutschland nach den von Krause et al. (1987) herausgegebenen Bewertungskategorien zeigt, daß 1990/92 bei 0,2 % der Kinder und bei 0,7 % der Erwachsenen deutlich erhöhte Cadmiumgehalte im Blut (> 3 µg/l bzw. > 5 µg/l) vorliegen.

Für die 25- bis 69jährige deutsche Allgemeinbevölkerung wurden im Untersuchungszeitraum 1990/92 für den **Quecksilber**gehalt geometrische Mittelwerte von 0,51 µg/l im Blut und 0,54 µg/l im Urin bzw. 0,39 µg/g Creatinin im Urin bestimmt. Bei den 6- bis 14jährigen Kindern wurden 0,33 µg/l im Blut und 0,54 µg/l im Urin bzw. 0,39 µg/g Creatinin im Urin ermittelt. Die Quecksilbergehalte liegen bei den Erwachsenen sowohl im Blut (0,71 µg/l) als auch im Urin (0,61 µg/l bzw. 0,42 µg/g Creatinin) in den neuen Bundesländern signifikant ($p \leq 0{,}001$) höher als in den alten Bundesländern (0,51 µg/l im Blut und 0,52 µg/l Urin bzw. 0,39 µg/g Creatinin). Dies trifft auch für die Kinder zu. Bei einem internationalen Vergleich zeigt sich, daß aus Italien, Schweden und Dänemark höhere Quecksilbergehalte im Blut (Grandjean et al. 1992, Minoia et al. 1990, Svensson et al. 1992) berichtet werden. Von den beiden letztgenannten Autoren werden auch höhere Quecksilbergehalte im Urin angegeben, ebenso von Jokstad et al. (1992) für Norwegen. Dies sind Länder mit höherem Fischkonsum. Die Mittelwerte für die Quecksilbergehalte im Blut unterscheiden sich zwischen den beiden Umwelt-Surveys 1985/86 und 1990/91 nur unwesentlich. Ein zeitlicher Trend ist nicht ableitbar. Die Bewertung der korporalen Quecksilberbelastung der Erwachsenen und Kinder in der Bundesrepublik Deutschland ergab nach den von Krause et al. (1987) herausgegebenen Bewertungskategorien deutlich erhöhte Werte im Blut nur bei einem Erwachsenen (> 10 µg/l) und im Urin bei 0,2 % der Erwachsenen und bei 0,3 % der Kinder (> 20 µg/l Urin).

Für den **Arsen**gehalt im Urin wurde 1990/92 für die 25- bis 69jährige deutsche Allgemeinbevölkerung ein geometrischer Mittelwert von 6,29 µg/l (4,60 µg/g Creatinin) bestimmt. Für die Bevölkerung der alten bzw. neuen Bundesländer ergibt sich keine signifikant unterschiedliche Arsenausscheidung. Im Urin der Kinder sind die Arsengehalte in den alten Bundesländern mit 6,41 µg/l (4,59 µg/g Creatinin) höher ($p \leq 0{,}05$) als in den neuen Bundesländern mit 5,12 µg/l (3,60 µg/g Creatinin). Im internationalen Vergleich wird deutlich, daß die ermittelten Arsengehalte im Urin der Erwachsenen denen aus Dänemark (Jensen et al. 1991) ähnlich sind; höhere Gehalte werden aus Italien (Minoia et al. 1990) berichtet. Sehr viel höhere Gehalte wurden in Japan (Yamamoto 1988) bestimmt. Für Kinder werden in der Literatur aus Dänemark (Jensen et al. 1991) und Schweden (Willers et al. 1992) Werte in gleicher Größenordnung wie in dieser Untersuchung angegeben. Der zeitliche Vergleich der korporalen Schadstoffbelastung der Erwachsenen in den alten Bundesländern von 1985/86 zu 1990/91 zeigt, daß beim Arsengehalt im Urin eine Abnahme von 9,0 µg/l auf 6,2 µg/l zu beobachten ist. Eine Bewertung der korporalen Schadstoffbelastung der Erwachsenen und Kinder nach den von Krause et al. (1987) herausgegebenen Bewertungskategorien zeigte bei der Arsenausscheidung über den Urin bei 3,6 % der Erwachsenen und bei 2,2 % der Kinder deutlich erhöhte Werte (> 40 µg/l), die sich im Rahmen von Nachuntersuchungen fast immer als akute und nicht chronische Belastungen herausstellten.

Im Untersuchungszeitraum 1990/92 wurde für die 25- bis 69jährige deutsche Allgemeinbevölkerung für den **Chrom**gehalt im Urin ein geometrischer Mittelwert von 0,165 µg/l bzw. 0,121 µg/g Creatinin bestimmt. Bei der Bevölkerung der alten Länder werden mit 0,157 µg/l bzw. 0,117 µg/g Creatinin signifikant niedrigere

Mittelwerte als in den neuen Ländern mit 0,200 µg/l bzw 0,138 µg/g Creatinin ermittelt. Bei den Kindern der alten und neuen Bundesländer beträgt der mittlere Chromgehalt im Urin 0,186 µg/l bzw. 0,203 µg/l und bei Creatininbezug entsprechend 0,133 µg/g und 0,143 µg/g. Bei den Erwachsenen wie bei den Kindern liegen die Chromgehalte im Urin in den neuen Bundesländern höher als in den alten Bundesländern, wobei der beobachtete Unterschied nur bei den Erwachsenen signifikant ($p \leq 0{,}001$) ist. Internationale Untersuchungen liegen nur für kleine Gruppen aus der Türkei und Finnland vor (Iyengar 1985). Die angegebenen Chromgehalte im Urin liegen in der gleichen Größenordnung wie in der vorliegenden Untersuchung. Der zeitliche Vergleich der Chromgehalte im Urin der Erwachsenen in den alten Bundesländern von 1985/86 zu 1990/91 zeigt eine signifikante Abnahme von 0,22 µg/l auf 0,16 µg/l.

Für die 25- bis 69jährige deutsche Allgemeinbevölkerung wurde im Untersuchungszeitraum 1990/92 für den **Kupfer**gehalt im Blut ein geometrischer Mittelwert von 0,95 mg/l und im Urin von 9,47 µg/l (6,93 µg/g Creatinin) ermittelt. Für die 6- bis 14jährigen Kinder wurden im Mittel 0,99 mg/l Blut und 13,64 µg/l Urin bzw. 9,74 µg/g Creatinin im Urin bestimmt. Weder für die Erwachsenen noch für die Kinder der alten bzw. neuen Bundesländer werden signifikant unterschiedliche Kupfergehalte im Blut festgestellt. Die mittleren Kupfergehalte im Urin der Erwachsenen der alten Länder sind signifikant höher als in den neuen Ländern; die der Kinder unterscheiden sich nicht. Im internationalen Vergleich wurden in Italien von Minoia et al. (1990) für den Kupfergehalt im Urin höhere Werte ermittelt. Ein entsprechender Vergleich der Kupferblutgehalte zeigt, daß die in der vorliegenden Untersuchung ermittelten Werte dem von Iyengar (1984) angegebenen Wertebereich entsprechen. Der zeitliche Vergleich der Kupfergehalte im Urin der Erwachsenen in den alten Bundesländern von 1985/86 zu 1990/91 zeigt einen signifikanten Anstieg von 8,4 µg/l (1985/86) auf 9,7 µg/l (1990/91). Der Anstieg des Kupfergehaltes im Urin gilt gleichermaßen für Frauen und Männer.

Die **Nikotin-** und **Cotining**gehalte im Urin der Erwachsenen der neuen Länder liegen mit 18,3 µg/l und 18,4 µg/l signifikant niedriger als die der alten Länder mit 27,1 µg/l und 29,2 µg/l. Bei den nie-rauchenden Erwachsenen der neuen Länder wurden ebenfalls signifikant niedrigere Nikotin- und Cotiningehalte im Urin festgestellt als bei den Erwachsenen in den alten Ländern. Die entsprechenden Gehalte im Urin der Kinder in den alten und neuen Ländern unterscheiden sich nicht.

Die Daten über die korporalen Belastungen verbessern die umweltepidemiologische Datenlage in Deutschland wesentlich und dienen als Basisdaten für die gesundheitsbezogene Umweltberichterstattung sowie als Ausgangsdaten zur Konzeption und Überprüfung von Präventions-, Interventions- und Verminderungsstrategien im Bereich der gesundheits- und umweltpolitischen Umsetzung.

Tab. Z1: Elemente und Verbindungen in Blut und Urin der Allgemeinbevölkerung (25 bis 69 Jahre)

	BG	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Blut												
Blei (µg/l)	15	3966	61	24	45	87	106	134	708	52,4	45,3	44,5 - 46,0
Cadmium (µg/l)	0,1	3965	231	0,1	0,3	1,9	2,6	3,6	11,3	0,69	0,36	0,35 - 0,38
Kupfer (mg/l)	0,1	3968	0	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	2,5	0,97	0,95	0,94 - 0,96
Quecksilber (µg/l)	0,2	3958	632	<0,2	0,6	1,6	2,1	3,0	12,2	0,77	0,51	0,49 - 0,52
Urin												
Arsen (µg/l)	0,6	4001	210	1,8	7,1	19,8	29,9	56,7	205,5	10,52	6,29	6,08 - 6,51
Arsen (µg/g Creatinin)		4001		1,4	4,9	15,3	24,1	40,0	147,6	7,64	4,60	4,46 - 4,76
Cadmium (µg/l)	0,05	4002	150	0,09	0,30	0,92	1,27	1,74	6,94	0,432	0,287	0,279 - 0,295
Cadmium (µg/g Creatinin)		4002		0,06	0,22	0,66	0,92	1,27	6,05	0,320	0,210	0,204 - 0,216
Chrom (µg/l)	0,15	4002	1716	<0,15	0,17	0,45	0,62	0,99	21,20	0,253	0,165	0,161 - 0,170
Chrom (µg/g Creatinin)		4002		0,04	0,12	0,34	0,50	0,85	10,60	0,188	0,121	0,118 - 0,124
Kupfer (µg/l)	1,1	4002	20	4,5	9,7	18,7	22,9	28,7	444,2	11,64	9,47	9,29 - 9,65
Kupfer (µg/g Creatinin)		4002		3,5	6,7	13,1	17,7	28,5	420,7	8,88	6,93	6,80 - 7,06
Quecksilber (µg/l)	0,2	4002	785	<0,2	0,5	2,6	3,9	6,0	53,9	1,11	0,54	0,52 - 0,56
Quecksilber (µg/g Creatinin)		4002		0,1	0,4	1,6	2,2	3,2	73,5	0,71	0,39	0,38 - 0,41
Nikotin (µg/l)	5	3750	1566	<5	9	1438	2431	3567	10984	421,7	24,9	23,0 - 27,1
Nikotin (µg/g Creatinin)		3748		1	7	1003	1636	2431	10478	292,4	18,4	17,0 - 20,0
Cotinin (µg/l)	5	3800	1813	<5	6	2037	2681	3483	6573	536,6	26,6	24,3 - 29,1
Cotinin (µg/g Creatinin)		3798		1	5	1396	1940	2788	8111	388,4	19,6	17,9 - 21,4
Creatinin (g/l)	0,01	4002		0,67	1,45	2,53	2,87	3,20	5,73	1,543	1,367	1,345 - 1,389

Tab. Z2: Elemente und Verbindungen in Blut und Urin der Kinder (6 bis 14 Jahre)

	BG	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Blut												
Blei (µg/l)	15	713	15	20	33	54	62	71	137	35,4	32,3	31,3 - 33,3
Cadmium (µg/l)	0,1	713	55	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	4,2	0,17	0,14	0,13 - 0,15
Kupfer (mg/l)	0,1	713	0	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,9	1,00	0,98	0,97 - 1,00
Quecksilber (µg/l)	0,2	712	219	<0,2	0,4	1,1	1,4	1,7	4,5	0,49	0,33	0,31 - 0,35
Urin												
Arsen (µg/l)	0,6	731	36	1,6	7,0	19,2	27,6	43,2	103,5	9,50	6,01	5,56 - 6,51
Arsen (µg/g Creatinin)		730		1,1	4,9	14,1	19,6	30,9	138,7	7,08	4,28	3,96 - 4,64
Cadmium (µg/l)	0,05	732	139	<0,05	0,10	0,21	0,27	0,38	10,65	0,123	0,087	0,082 - 0,092
Cadmium (µg/g Creatinin)		731		0,02	0,06	0,15	0,19	0,27	7,85	0,090	0,062	0,059 - 0,065
Chrom (µg/l)	0,15	732	216	<0,15	0,20	0,46	0,61	0,79	2,28	0,249	0,191	0,181 - 0,201
Chrom (µg/g Creatinin)		731		0,05	0,14	0,33	0,43	0,60	1,53	0,180	0,136	0,129 - 0,143
Kupfer (µg/l)	1,1	732	0	7,1	14,1	23,4	27,5	31,1	146,3	15,01	13,40	12,94 - 13,87
Kupfer (µg/g Creatinin)		731		5,5	9,5	15,5	18,7	26,1	183,2	10,99	9,52	9,21 - 9,85
Quecksilber (µg/l)	0,2	732	138	<0,2	0,5	2,8	3,9	6,0	60,1	1,24	0,54	0,50 - 0,59
Quecksilber (µg/g Creatinin)		731		0,1	0,4	1,9	3,0	4,4	22,0	0,83	0,39	0,35 - 0,42
Nikotin (µg/l)	5	664	505	<5	<5	16	38	234	2040	25,3	4,1	3,8 - 4,5
Nikotin (µg/g Creatinin)		663		1	1	11	27	203	2319	20,6	2,9	2,6 - 3,2
Cotinin (µg/l)	5	668	553	<5	<5	11	26	615	2680	39,3	3,7	3,4 - 4,0
Cotinin (µg/g Creatinin)		667		1	2	8	19	387	3947	32,2	2,6	2,4 - 2,9
Creatinin (g/l)	0,01	731		0,84	1,46	2,33	2,63	2,93	3,98	1,532	1,406	1,362 - 1,452

Anmerkungen: BG = Bestimmungsgrenze; N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter BG; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Summary

The nation-wide representative „Environmental Survey" of the general adult population of the F.R.G. (25-69 years) was conducted for the first time 1985/86, on behalf of the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Reactor Safety. The scope and purpose of the Survey was to establish representative data and reference values on the existing body burden (biological monitoring) and the pollution in the domestic sphere (domestic and drinking water hygiene). In 1990/91 the survey was repeated in the west of Germany (the F.R.G. before reunification) and in 1991/92 it was extended to the east of Germany (former G.D.R.). In addition, these two surveys included children living in the households of the participating adult subjects.

The establishment of reference values in both surveys facilitates a comparison of the results of biological monitoring and pollution of households achieved in the old Länder in 1985/86 with that of 1990/91 whereas the latest survey of 1991/92 facilitates a comparison between east and west Germany. Moreover, data derived form cross-sectional samples can be used as reference values for estimating pollution concentrations in blood, urine, hair, drinking water, domestic house dust and indoor air.

Cross-sectional samples (west and east Germany) were selected using a stratified two-stage random procedure according to the size of the community, gender and age. In west Germany 2524 subjects aged 25 to 69 were investigated. In east Germany 1763 subjects aged 18-79 (25-69 years: 1497) were also examined. The rates of utilisation were 63.1 % in west Germany and 69.0 % in east Germany. 453 children of west Germany aged 6 to 14 and 359 children/youth of east Germany aged 6 to 17 (6 to 14 years: 283) were included in the Environmental Survey. The participating subjects were distributed over 100 sample points in 71 communities and 50 sample points in 47 communities located all over west and east Germany.

The present report provides a description of the study and the statistical descriptive analysis of the biological monitoring (blood and urine) of the German population in 1990/92. The frequency distributions of the Pb, Cd, Cu, Hg levels in blood and of the As, Cd, Cr, Cu, Hg, nicotine, cotinine levels in urine (related to volume and creatinine) of adults and children are given in tables including statistical parameters for the entire population stratified by social factors and element-specific characteristics. The results are interpreted, compared with values given in the literature and assessed with the help of published guideline values. The tables facilitate an overview on the body burden in Germany in 1990/92 and therefore it is possible to classify the results of other studies and individual results achieved in Germany or abroad.

A first rough survey of the substance levels in blood and urine of adults and children in the west and in the east as well as in Germany as a whole is given in tables (comp. tab. S1 and S2). A comparison of the results of the Environmental Survey with results achieved in other countries is only possible to a certain extent because representative cross sectional samples stratified according to age, gender and community size have not been taken during the same years. Moreover, an international comparison of the urine content is difficult because of different methods of sample taking (24h-urine, morning urine/spontaneous urine, standardisation of creatinine). However, the following gives a comparison of German and international data.

The geometric mean values of **lead** (45 µg/l) in the blood of adults (25-69 years) of east and west Germany are identical. But while women in the east have a lower mean value (36 µg/l) than women in the west (38 µg/l), men in the east have a significantly ($p \leq 0.001$) higher blood lead level (59 µg/l) than men in the west (54 µg/l). The mean blood lead level for children in the west (33.1 µg/l) is higher ($p \leq 0.05$) than in the east (30.4 µg/l). Compared internationally, the lead content in the blood of the adult population in the Federal Republic observed in this study is similar to those found in latest investigations in Denmark (Grandjean et al. 1992), Sweden (Swensson et al. 1987), Switzerland (Probst-Heinrich et al. 1993) and the USA (Pirkle et al. 1994). China (Qu et al. 1993) and Italy (Minoia et al. 1990) reported higher blood lead levels. The temporal comparison of the body burden of the west German population of 1985/86 and 1990/91 shows a significant reduction of the lead content by 17 µg/l as a geometric mean value (from 62 µg/l to 45 µg/l; i.e. a reduction by roughly 27%). The estimation of the body burden of adults and children in the F.R.G. according to the set of guideline values issued by Krause et al. in 1987 and updated in 1993, shows clearly higher blood lead levels with 0.7% of women of child-bearing age (>140 µg/l) and with 0.4% of the other adults (> 350 µg/l) in 1990/92. 2.8% of the children have a blood lead level of 70 - 140 µg/l; there is no level exceeding 140 µg/l.

During the survey of 1990/92 geometric mean values for **cadmium** were found to be 0.36 µg/l in blood, 0.29 µg/l in urine and 0.21 µg/g creatinine in urine for the general population (age: 25-69); for the children (age: 6-14) the mean values were 0.14 µg/l, 0.087 µg/l, and 0.062 µg/g, respectively. Only the Cd levels in urine differ between east and west, i.e. they are significantly ($p \leq 0.001$) higher in the east. This is true for adults (0.274 µg/l and 0.341) as well as for children (0.077 µg/l and 0.119 µg/l). Comparing results achieved in Italy by Alessio et al. (1994) within the framework of a meta-study a mean Cd level in blood of 1.50 µg/l for smokers and 0.56 µg/l for non-smokers was found whereas the investigations of the Environmental Survey revealed 1.04 µg/l for smokers and 0.21 µg/l and 0.25 µg/l for never-smokers and former smokers. The mean value is 0.22 µg/l for non-smokers. Latest results from Belgium (Staessen et al. 1991) and Italy (Minoia et al. l. 1990) show Cd levels for adults similar to those achieved in the Environmental Survey.
A temporal comparison of the body burden of adults between 1985/86 and 1990/91 shows a significant reduction of the mean Cd level in blood from 0.46 µg/l to 0.36 µg/l (never-smokers and former smokers from 0.25 µg/l to 0.21 µg/l). The estimation of the body burden of adults and children in the F.R.G. according to the set of guideline values issued by Krause et al. (1987) shows clearly higher blood Cd levels for 0.2% of the children and for 0.7% of the adults (> 3 µg/l and > 5 µg/l, respectively) in 1990/92.

During the survey of 1990/92 geometric mean values for **mercury** were found to be 0.51 µg/l in blood, 0.54 µg/l in urine and 0.39 µg/g creatinine in urine for the general population (age: 25-69); for the children (age: 6-14) the mean values were 0.33 µg/l, 0.54 µg/l, and 0.39 µg/g, respectively. The Hg levels of adults are significantly ($p \leq 0.001$) higher in blood (0.71 µg/l) and in urine (0.61 µg/l, 0.42 µg/g creatinine) in the east as compared to the west (0.51 µg/l, 0.52 µg/l and 0.39 µg/g, respectively). This is also true for children.

Hg levels in blood observed in Italy, Sweden and Denmark are higher (Grandjean et al. 1992, Minoia et al. 1990, Svensson et al. 1992). The latter two authors as well as Jokstad et al. (1992) from Norway reported also higher Hg contents in urine. These are countries with a higher sea fish consumption. A comparison of

the mean values of Hg in blood and urine of the two studies in 1985/86 and 1990/91 reveals only minor differences. A temporal trend cannot be derived. The estimation of the body burden of adults and children in the F.R.G. according to the set of guideline values issued by Krause et al. (1987) shows only for one adult a clearly higher level in blood (> 10 µg/l) and for 0.2% of the adults and 0.3% of the children a higher level in urine (>20 µg/l urine).

During the survey of 1990/92 geometric mean values for **arsenic** were found to be 6.29 µg/l (4.60 µg/g creatinine) for the general population (age: 25-69) with no significant differences between the east and the west. For the children the mean values of 6.41 µg/l, (4.59 µg/g creatinine) in the west were higher ($p \leq 0.05$) than in the east with 5.12 µg/l (3.60 µg/g creatinine). A comparison with results achieved in Denmark (Jensen et al. 1991) shows similar As levels in the urine of adults; higher As levels are reported from Italy (Minoia et al. 1990). Much higher As contents were reported from Japan (Yamamoto 1988). For children results reported from Denmark (Jensen et al. 1991) and Sweden (Willers et al. 1992) are similar to results of the Environmental Survey. A comparison of the body burden of adults between the studies of 1985/86 and 1990/91 shows a significant reduction of the mean As level from 9.0 µg/l to 6.2 µg/l. The estimation of the body burden according to the set of guideline values issued by Krause et al. (1987) shows clearly higher (> 40 µg/l) As levels for 2.2% of the children and for 3.6% of the adults in 1990/92. In later examinations this revealed nearly always as an acute rather than a chronic burden.

During the survey of 1990/92 geometric mean values for **chromium** of 0.165 µg/l in urine and 0.121 µg/g creatinine for the general population (age: 25-69) were determined. The Cr level for adults is significantly lower in the west with 0.157 µg/l and 0.117 µg/g creatinine than in the east with 0.200 µg/l and 0.138 µg/g, respectively. For the children of east and west Germany the mean Cr levels in urine are 0.203 µg/l and 0.186 µg/l, and for creatinine 0.143 µg/g and 0.133 µg/g, respectively. For both adults and children the Cr levels in urine are higher in the east but this difference is only significant ($p \leq 0.001$) for adults. There are only two international studies for a small number of people in Turkey and Finland (Iyengar 1985) reporting a Cr content in urine within the same ranges. From 1985/86 to 1990/91 there is a significant reduction from 0.22 µg/l to 0.16 µg/l in the west of Germany.

During the survey of 1990/92 geometric mean values for **copper** were found to be 0.95 mg/l in blood, 9.47 µg/l in urine and 6.93 µg/g creatinine in urine for the general population (age: 25-69); for the children (age: 6-14) the mean values were 0.99 mg/l, 13.64 µg/l, and 9.74 µg/g, respectively. Neither for adults not for children significant differences of the Cu levels in blood could be revealed in the east and in the west. For children the mean Cu levels in urine are the same, too. For adults the mean Cu levels in urine are significantly higher in the west. Cu levels in urine achieved by Minoia et al. (1990) in Italy are higher. A comparison of the Cu content in blood shows identity with the results found by Iyengar (1984). A temporal comparison between the studies of 1985/86 and 1990/91 in Germany shows a significant increase of the mean Cu level in urine from 8.4 µg/l to 9.7 µg/l. There is no difference as to gender.

Nicotine and **cotinine** contents in urine of adults in the east (18.3 µg/l and 18.4 µg/l) are significantly lower as compared to the west (27.1 µg/g and 29.2 µg/l). This is also true for the never smoking adults. The nicotine and cotinine levels in urine of children in the east and in the west are not different.

The collection of data on the body burden as provided by the Environmental Survey is an essential contribution to improve the knowledge of environmental epidemiology in Germany. It serves as basis for health-related environmental reports and assists in elaborating prevention, intervention and reduction strategies in the field of health and environment.

Tab. S1: Elements and compounds in blood and urine of the general population (25 to 69 years)

	QL	N	n<QL	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	CI GM
Blood												
Lead (µg/l)	15	3966	61	24	45	87	106	134	708	52,4	45,3	44,5 - 46,0
Cadmium (µg/l)	0,1	3965	231	0,1	0,3	1,9	2,6	3,6	11,3	0,69	0,36	0,35 - 0,38
Copper (mg/l)	0,1	3968	0	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	2,5	0,97	0,95	0,94 - 0,96
Mercury (µg/l)	0,2	3958	632	<0,2	0,6	1,6	2,1	3,0	12,2	0,77	0,51	0,49 - 0,52
Urine												
Arsenic (µg/l)	0,6	4001	210	1,8	7,1	19,8	29,9	56,7	205,5	10,52	6,29	6,08 - 6,51
Arsenic (µg/g Creatinine)		4001		1,4	4,9	15,3	24,1	40,0	147,6	7,64	4,60	4,46 - 4,76
Cadmium (µg/l)	0,05	4002	150	0,09	0,30	0,92	1,27	1,74	6,94	0,432	0,287	0,279 - 0,295
Cadmium (µg/g Creatinine)		4002		0,06	0,22	0,66	0,92	1,27	6,05	0,320	0,210	0,204 - 0,216
Chromium (µg/l)	0,15	4002	1716	<0,15	0,17	0,45	0,62	0,99	21,20	0,253	0,165	0,161 - 0,170
Chromium (µg/g Creatinine)		4002		0,04	0,12	0,34	0,50	0,85	10,60	0,188	0,121	0,118 - 0,124
Copper (µg/l)	1,1	4002	20	4,5	9,7	18,7	22,9	28,7	444,2	11,64	9,47	9,29 - 9,65
Copper (µg/g Creatinine)		4002		3,5	6,7	13,1	17,7	28,5	420,7	8,88	6,93	6,80 - 7,06
Mercury (µg/l)	0,2	4002	785	<0,2	0,5	2,6	3,9	6,0	53,9	1,11	0,54	0,52 - 0,56
Mercury (µg/g Creatinine)		4002		0,1	0,4	1,6	2,2	3,2	73,5	0,71	0,39	0,38 - 0,41
Nicotine (µg/l)	5	3750	1566	<5	9	1438	2431	3567	10984	421,7	24,9	23,0 - 27,1
Nicotine (µg/g Creatinine)		3748		1	7	1003	1636	2431	10478	292,4	18,4	17,0 - 20,0
Cotinine (µg/l)	5	3800	1813	<5	6	2037	2681	3483	6573	536,6	26,6	24,3 - 29,1
Cotinine (µg/g Creatinine)		3798		1	5	1396	1940	2788	8111	388,4	19,6	17,9 - 21,4
Creatinine (mg/100 ml)	0,01	4002		0,67	1,45	2,53	2,87	3,20	5,73	1,543	1,367	1,345 - 1,389

Tab. S2: Elements and compounds in blood and urine of children (6 to 14 years)

	QL	N	n<QL	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	CI GM
Blood												
Lead (µg/l)	15	713	15	20	33	54	62	71	137	35,4	32,3	31,3 - 33,3
Cadmium (µg/l)	0,1	713	55	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	4,2	0,17	0,14	0,13 - 0,15
Copper (mg/l)	0,1	713	0	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,9	1,00	0,98	0,97 - 1,00
Mercury (µg/l)	0,2	712	219	<0,2	0,4	1,1	1,4	1,7	4,5	0,49	0,33	0,31 - 0,35
Urine												
Arsenic (µg/l)	0,6	731	36	1,6	7,0	19,2	27,6	43,2	103,5	9,50	6,01	5,56 - 6,51
Arsenic (µg/g Creatinine)		730		1,1	4,9	14,1	19,6	30,9	138,7	7,08	4,28	3,96 - 4,64
Cadmium (µg/l)	0,05	732	139	<0,05	0,10	0,21	0,27	0,38	10,65	0,123	0,087	0,082 - 0,092
Cadmium (µg/g Creatinine)		731		0,02	0,06	0,15	0,19	0,27	7,85	0,090	0,062	0,059 - 0,065
Chromium (µg/l)	0,15	732	216	<0,15	0,20	0,46	0,61	0,79	2,28	0,249	0,191	0,181 - 0,201
Chromium (µg/g Creatinine)		731		0,05	0,14	0,33	0,43	0,60	1,53	0,180	0,136	0,129 - 0,143
Copper (µg/l)	1,1	732	0	7,1	14,1	23,4	27,5	31,1	146,3	15,01	13,40	12,94 - 13,87
Copper (µg/g Creatinine)		731		5,5	9,5	15,5	18,7	26,1	183,2	10,99	9,52	9,21 - 9,85
Mercury (µg/l)	0,2	732	138	<0,2	0,5	2,8	3,9	6,0	60,1	1,24	0,54	0,50 - 0,59
Mercury (µg/g Creatinine)		731		0,1	0,4	1,9	3,0	4,4	22,0	0,83	0,39	0,35 - 0,42
Nicotine (µg/l)	5	664	505	<5	<5	16	38	234	2040	25,3	4,1	3,8 - 4,5
Nicotine (µg/g Creatinine)		663		1	1	11	27	203	2319	20,6	2,9	2,6 - 3,2
Cotinine (µg/l)	5	668	553	<5	<5	11	26	615	2680	39,3	3,7	3,4 - 4,0
Cotinine (µg/g Creatinine)		667		1	2	8	19	387	3947	32,2	2,6	2,4 - 2,9
Creatinine (mg/100 ml)	0,01	731		0,84	1,46	2,33	2,63	2,93	3,98	1,532	1,406	1,362 - 1,452

annotations: QL = quantification limit; N = sample size; n < QL = number of values below QL; 10, 50, 90, 95, 98 = percentiles; MAX = maximum value; AM = arithmetic mean; GM = geometric mean; CI GM = approximate 95%-confidence interval for GM; values below QL are set to QL/2 for calculation purposes

source: UBA, WaBoLu, Environmental Survey 1990/92, Federal Republic of Germany

0 Einleitung

Der Umwelt-Survey dient der Ermittlung und Aktualisierung von repräsentativen Daten über die bestehenden korporalen Schadstoffbelastungen (überwiegend Schwermetalle) und der Schadstoffbelastungen im häuslichen Bereich der deutschen Allgemeinbevölkerung (25 bis 69 Jahren und 6 bis 14 Jahre) in der Bundesrepublik Deutschland. Die Daten der verschiedenen Erhebungsphasen (alte Bundesländer 1985/86 und 1990/91, neue Bundesländer 1991/92) ermöglichen einen zeitlichen Vergleich (alte Bundesländer), einen regionalen Vergleich (alte versus neue Bundesländer) und eine gesamtdeutsche Berichterstellung zum Human-Biomonitoring und zu Schadstoffbelastungen in den Haushalten. Diese an repräsentativen Querschnittsstichproben der Bevölkerung gewonnenen Daten dienen als Vergleichswerte und zur Ermittlung von Referenzwerten zur Beurteilung korporaler Schadstoffkonzentrationen und Schadstoffkonzentrationen im häuslichen Bereich. Das Erhebungsinstrumentarium umfaßt hauptsächlich Blut-, Urin- und Kopfhaarproben der Probanden, Hausstaub- und Trinkwasserproben aus ihren Haushalten, einen umweltbezogenen Fragebogen und einen mehr gesundheitlich und am Lebensstil orientierten Fragebogen (vgl. Kap. 2).

Die repräsentativen Ergebnisse der Umwelt-Surveys bilden eine wichtige Grundlage für die Abschätzung von Risiken und sind somit wertvolle Entscheidungshilfen für umweltpolitische Maßnahmen. Die wiederholte Durchführung liefert Aussagen zu Trends und erlaubt die Überprüfung der Effektivität von gesetzlichen Regelungen im Umweltbereich. Die mit den Umwelt-Surveys gewonnenen Daten fließen ferner teilweise in die Gesundheitsberichterstattung des Bundes ein und sind eine einzigartige Quelle für deutsche Beiträge zu internationalen Programmen (z.B. "Concern for Europe's Tomorrow" der Weltgesundheitsorganisation).

Die Auswertungen und Darstellungen des sehr umfangreichen Datenmaterials erfolgten aus systematischen und praktikablen Gründen in mehreren Bänden dieser Veröffentlichungsreihe. In den Bänden Ia - III und V - VI werden überwiegend deskriptive Meß- und Fragebogenergebnisse der Umwelt-Surveys dargestellt. In den weiteren Bänden werden hauptsächlich komplexe hypothesengeleitete Zusammenhangsanalysen zwischen den diversen Meßwerten und den Fragebogenangaben vorgestellt.

Band Ia: **Umwelt-Survey 1990/92**
Studienbeschreibung und Human-Biomonitoring: Deskription der Spurenelementgehalte in Blut und Urin der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland

Band Ib: Umwelt-Survey 1990/92
Human-Biomonitoring: Deskription der Spurenelementgehalte im Haar der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland

Band IIa: Umwelt-Survey 1990/91 - ein Vergleich 1985/86 mit 1990/91 -
Fragebogenerhebung zur Exposition der Bevölkerung im häuslichen Bereich und zu ausgewählten Problemen des Umweltschutzes in den alten Bundesländern

Band IIb: Umwelt-Survey 1990/92
Fragebogenerhebung zur Exposition der Bevölkerung im häuslichen Bereich und zu ausgewählten Problemen des Umweltschutzes in der Bundesrepublik Deutschland

Band IIc: Umwelt-Survey 1991/92
Bewertung der Exposition am Arbeitsplatz in den neuen Bundesländern

Band III: Umwelt-Survey 1990/91
Zufuhr von Spurenelementen und Schadstoffen mit der Nahrung (Duplikate und Diet History) in den alten Bundesländern

Band IV: Umwelt-Survey 1990/91
Personengebundene Exposition gegenüber flüchtigen organischen Verbindungen in den alten Bundesländern

Band V: Umwelt-Survey 1990/92
Trinkwasser, Deskription der Spurenelementgehalte im Haushalts- und Wasserwerks-Trinkwasser in der Bundesrepublik Deutschland

Band VI: Umwelt-Survey 1990/92
Hausstaub, Deskription der Spurenelementgehalte im Staub (Staubniederschlag, Konzentrationen im Hausstaub) der Haushalte in der Bundesrepublik Deutschland

Band VII: Umwelt-Survey 1990/92
Quecksilber - Zusammenhangsanalyse

Band VIII: Umwelt-Survey 1990/92
Arsen - Zusammenhangsanalyse

Band IX: Umwelt-Survey 1990/92
Cadmium - Zusammenhangsanalyse

Band X: Umwelt-Survey 1990/92
Blei - Zusammenhangsanalyse

Der vorliegende Berichtsband stellt den ersten Teil der Auswertungen dar und basiert auf den Daten der Umwelt-Surveys, die 1990/91 in den alten Bundesländern und 1991/92 in den neuen Bundesländern durchgeführt wurden. Er beinhaltet zwei Teile, die Studienbeschreibung und die deskriptive Auswertung der Daten des Human-Biomonitoring (Blut und Urin) für die deutsche Allgemeinbevölkerung (25 bis 69 Jahre und 6 bis 14 Jahre) sowie für die Randaltersklassen in den alten Bundesländern (15 bis 24 Jahre und 70 bis 79 Jahre).

Mit der deskriptiven Auswertung werden auf repräsentativer epidemiologischer Basis einerseits Daten über die bestehende korporale Belastungen und andererseits Vergleichswerte bereitgestellt, die die Möglichkeit einer bundeseinheitlichen Einordnung zu bewertender Untersuchungsergebnisse (von anderen Stichproben oder einzelnen Personen) eröffnet. Um den Vergleich für unterschiedliche Populationen und Fragestellungen zu ermöglichen, werden die Verteilungen der Substanzgehalte in Blut und Urin sowohl für die Bevölkerung in Deutschland als auch für die Bevölkerung in den alten und neuen Ländern dargestellt und darüber hinaus weiter gegliedert nach Lebensalter, Geschlecht, Gemeindegrößenklasse, Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit, konsumierter Alkoholmenge pro Tag und der Kombination aus Lebensalter, Geschlecht und Rauchstatus. Außerdem werden die Substanzgehalte in Blut und Urin nach elementspezifischen Merkmalen wiedergegeben, die von allgemeinem Interesse bzw. in der Literatur bereits beschrieben sind (z.B. Quecksilber im Urin nach der Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen, Bleigehalt im Blut nach der Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein) und bei denen ein statistisch signifikanter ($p \leq 0{,}001$) Zusammenhang mit den Substanzgehalten in wenigstens einer der drei betrachteten Populationen - Gesamtdeutschland, neue oder alte Länder - nachgewiesen werden konnte.

Die Darstellung der Verteilungen pro Substanz und Medium erfolgen zum einen als Histogramme - Häufigkeitsverteilungen - (Erwachsene und Kinder - Deutschland; Erwachsene - alte und neue Bundesländer), um die prozentuale Probandenzahl bei bestimmten Konzentrationsbereichen ablesen zu können, und zum anderen als Perzentilfunktionen - Summenhäufigkeitsfunktionen - (Erwachsene - Deutschland), um für einen beliebigen Prozentsatz der Probanden die ermittelte Konzentration entnehmen zu können. Ferner werden in Tabellenform die Verteilungen der Substanzgehalte in Blut und Urin unter Angabe folgender Kennwerte wiedergegeben: Stichprobenumfang; Anzahl der Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze; 10., 50., 90., 95., 98. Perzentil; Maximalwert; arithmetisches Mittel; geometrisches Mittel und 95 %-Konfidenzintervall für das geometrische Mittel. Darüber hinaus werden die Ergebnisse textlich dargestellt, interpretiert und mit dem einschlägigen internationalen Schrifttum - soweit vergleichbare Studienergebnisse vorliegen - verglichen sowie anhand von bestehenden Orientierungswerten bewertet.

Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, daß zwischen den aufgeführten Merkmalen, nach denen deskribiert wird, wechselseitige Abhängigkeiten bestehen können, die erst auf multivariater Ebene aufgeklärt werden können. Insofern sind die vorliegenden Daten nicht als endgültige Aussagen zum qualitativen und schon gar nicht zum quantitativen Zusammenhang zwischen einzelnen Merkmalen und den Elementgehalten und Verbindungen in Blut und Urin zu verstehen, selbst wenn entsprechende plausible Erklärungsmodelle vorliegen. Ableitungen von direkten kausalen Zusammenhängen auf der Basis der vorliegenden bivariaten Analysen sind somit unzulässig.

A. STUDIENBESCHREIBUNG

1 Ziele der Umwelt-Surveys

Das Hauptziel der Umwelt-Surveys ist die

Ermittlung und Aktualisierung von repräsentativen Daten über die bestehenden korporalen Schadstoffbelastungen (überwiegend Schwermetalle) und die Schadstoffbelastungen im häuslichen Bereich der deutschen Allgemeinbevölkerung im Alter von 25 bis 69 Jahren.

Mit den Umwelt-Surveys werden die folgenden Sekundärziele verfolgt:

1. Ermittlung von Vergleichswerten sowie Erzeugung von Basisdaten für die Erarbeitung von Referenzwerten der korporalen Schadstoffbelastung (überwiegend Schwermetalle) bei Erwachsenen in der Bundesrepublik Deutschland.
2. Erfassung der korporalen Schadstoffbelastung (überwiegend Schwermetalle) bei besonders empfindlichen Gruppen der Bevölkerung, hier: Kinder im Alter von 6 bis 14 Jahren, und Ermittlung von Vergleichswerten sowie Erzeugung von Basisdaten für die Erarbeitung von Referenzwerten.
3. Erfassung von Expositionspfaden und -situationen sowie umwelt- bzw. gesundheitsrelevanten Verhaltenweisen.
4. Vergleich der Belastungssituation in den alten Ländern 1985/86 mit der in 1990/91.
5. Vergleich der Belastungssituation in den alten Ländern 1990/91 mit der in den neuen Ländern 1991/92.
6. Erfassung der Exposition gegenüber flüchtigen organischen Verbindungen in den alten Ländern bei einem Unterkollektiv 1990/91 (personenbezogen).
7. Erfassung der Schadstoffzufuhr mit der Nahrung bei einem Unterkollektiv in den alten Ländern 1990/91 (Duplikate und Diet History).

Insgesamt sollen mit den Daten der Umwelt-Surveys erreicht werden:

- die Schaffung einer soliden und repräsenativ angelegten Datenbasis für die Umweltepidemiologie in Deutschland,
- die Bereitstellung von Daten zur gesundheitsbezogenen Umweltberichterstattung und
- die Bereitstellung von Ausgangsdaten zur Konzeption und Überprüfung von Präventions-, Interventions- und Verminderungsstrategien im Rahmen von gesundheits- und umweltpolitischen Maßnahmen.

2 Studiendesign

In den Jahren 1985 und 1986 sowie 1990 bis 1992 wurden in der Bundesrepublik Deutschland die für die 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung repräsentativen Umwelt-Surveys im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit durchgeführt:

1985/86 wurde der Umwelt-Survey zum ersten Mal in der damaligen Bundesrepublik Deutschland an der zweiten Hälfte der Stichprobe des Nationalen Gesundheits-Survey der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionsstudie (DHP)* durchgeführt (Krause et al. 1989).

In den Jahren 1990/91 erfolgte eine weitere Erhebung des Umwelt-Surveys in den alten Bundesländern (Umwelt-Survey-West) und zum ersten Mal 1991/92 auch in den neuen Ländern (Umwelt-Survey-Ost). In diese beiden zuletzt genannten Erhebungen wurden darüber hinaus Kinder/Jugendliche, die in den Haushalten der untersuchten Probanden lebten, einbezogen.

Ferner wurden im Rahmen des Umwelt-Surveys-West die zwei Erweiterungsprogramme „Nahrung" und „Flüchtige organische Verbindungen - FOV" an Unterkollektiven durchgeführt:

- Zur Erfassung der Schadstoffaufnahme über den Nahrungspfad wurde eine quantitative Erfassung der individuellen Aufnahme von Nahrungsmitteln durch Befragung (Diet History) und eine spezifische Untersuchung der verzehrsfertig zubereiteten Nahrungsmittel (Duplikat-Methode) bei ca. 320 Probanden durchgeführt.
- Zur Erfassung personengebundener Exposition gegenüber flüchtigen organischen Verbindungen wurden etwa 110 Probanden gebeten, sogenannte personal sampler für die Dauer von 7 Tagen zu tragen und ein besonderes Protokoll zu führen.

Die diesbezüglichen Studienbeschreibungen, Analysen und Ergebnisse werden in den gesonderten Berichtsbänden III und IV (vgl. S. 8) dargestellt.

Im folgenden wird auf die Stichprobenziehung, die realisierten Stichproben und den Vergleich mit der Grundgesamtheit genauer eingegangen. Abschließend erfolgt eine Diskussion zur Zusammenführung der beiden Stichproben.

2.1 Stichproben

Im Rahmen des Nationalen Gesundheits-Surveys der DHP (Forschungsverbund, DHP, 1991) und des Gesundheits-Surveys in den neuen Ländern wurden randomisierte Querschnittstichproben der deutschen Wohnbevölkerung gezogen. Bei jeweils der Hälfte dieser Stichproben konnten die Umwelt-Surveys durchgeführt werden. Bedingt durch diese Anbindung wurde in den alten Ländern die Altersgruppe der 25- bis 69jährigen und in den neuen Ländern die der 18- bis 79jährigen untersucht. Neben diesen Stichproben der Erwachsenen wurden die im Haushalt der Probanden lebenden Kinder/Jugendlichen in die Untersuchungen der Umwelt-Surveys einbezogen und zwar die Altersgruppen 6 bis 14 Jahre (West) und 6 bis 17 Jahre (Ost).

---

* Der Gesundheits-Survey ist Teil der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionsstudie (DHP). Die DHP ist ein multizentrisches Projekt, im Rahmen dessen die praktische Anwendbarkeit wissenschaftlich begründeter primärpräventiver Maßnahmen und Programme zur Bekämpfung ischämischer Herzkrankheiten und der Herzinfarkte/Schlaganfälle in ausgewählten Studiengemeinden nachgewiesen werden soll (Kreuter et al. 1995). Die Probanden der Gesundheits-Surveys dienen hierbei als Referenzpopulation, auf deren Basis der Interventionserfolg der DHP beurteilt wird (Hoffmeister et al. 1992a).

2.1.1 Stichprobenziehung

Im folgenden wird das Vorgehen für die Stichprobenziehungen für Erwachsene und für Kinder/Jugendliche dargestellt.

Erwachsene

Als Grundlage für die Stichproben der Umwelt-Surveys dienten die Stichproben des Nationalen Gesundheits-Surveys der Deutschen Herz-Kreislauf-Präventionsstudie (DHP) in den alten Bundesländern und des Gesundheits-Surveys in den neuen Ländern. Beide Stichprobenziehungen wurden durch Infratest Gesundheitsforschung bzw. Infratest Epidemiologie und Gesundheitsforschung, München, durchgeführt.
Die Planung und Ziehung der Ost-Stichprobe erfolgte zeitlich nach der West-Stichprobe. Sie wurde so gestaltet, daß die Vergleichbarkeit der erhobenen Daten zwischen West- und Ost-Survey sichergestellt und eine für die Bevölkerung Deutschlands repräsentative Beschreibung der Belastungssituation der erwachsenen deutschen Bevölkerung in der Altersgruppe 25 bis 69 Jahre gewährleistet ist.
Für beide Surveys wurde neben der Repräsentativität für Lebensalter und Geschlecht auch die Repräsentativität für Gemeindegrößenklassen (und Ländern) gefordert, so daß ein mehrfach geschichteter zweistufiger Stichprobenansatz gewählt wurde. Dies geschah in Abstimmung mit den Anforderungen der DHP.

Die Grundgesamtheit für die Ziehung der Stichproben stellte für beide Surveys die deutsche Wohnbevölkerung in den entsprechend gewählten Altersgruppen (West: 25 bis 69 Jahre, Ost: 18 bis 79 Jahre) dar, die während der Befragungs- bzw. Untersuchungszeiträume in Privathaushalten lebten und in den Einwohnermeldekarteien (West) bzw. im Zentralen Einwohnerregister (Ost) gespeichert waren. Die Definition „deutsch" richtete sich nach der deutschen Staatsbürgerschaft, unabhängig von deren Dauer.
Die Grundgesamtheit der 25- bis 69jährigen in den alten Bundesländern umfaßte 1990/92 rund 35,9 Millionen Bürger (51 % Frauen und 49 % Männer) und die der 18- bis 79jährigen in den neuen Bundesländern rund 11,7 Millionen Bürger (53 % Frauen und 47 % Männer).

Die **erste Stufe der mehrfach geschichteten zweistufigen Zufallsstichprobenziehung** war die Auswahl der Gemeinden.

Grundlage für die Ziehung Survey-West war die Infratest-Gemeindedatei auf der Basis der Gemeindedatei des Statistischen Bundesamtes zum Gebiets- und Bevölkerungsstand 1.1.1981. Die Schichtung der Gemeinden erfolgte nach den Merkmalen Bundesland, Regierungsbezirk und 7 politischen Gemeindegrößenklassen (siehe weiter unten).

Für den Ost-Survey wurden in zwei Phasen alle Gemeinden der neuen Länder in Schichten unterteilt. Schichtungsmerkmale waren wieder Bundesland und die 7 politischen Gemeindegrößenklassen:

	unter	2 000	Einwohner
2 000	bis unter	5 000	Einwohner
5 000	bis unter	20 000	Einwohner
20 000	bis unter	50 000	Einwohner
50 000	bis unter	100 000	Einwohner
100 000	bis unter	500 000	Einwohner
500 000	und mehr Einwohner		

Proportional zur Zahl der deutschen Wohnbevölkerung im Alter von 25 bis 69 Jahren (West) bzw. 18 bis 79 Jahren (Ost) in den o.g. Gemeindegrößenklassen wurden die Gemeinden zufällig ausgewählt. Im Rahmen des Gesundheits-Surveys-West wurde die Anzahl der Erhebungspunkte auf insgesamt 100 in 71 Gemeinden (vgl. Abb. 2.1.1) beschränkt, so daß nicht jede in einem westdeutschen Bundesland vorkommende Gemeindegrößenklasse (GGK) in der Stichprobe erfaßt wurde. Leider mußte damit auf die Möglichkeit, Aussagen auf der Ebene „Bundesland" für die alten Bundesländer zu treffen, verzichtet werden.
Bei Auswahl der Anzahl von 50 Erhebungspunkten in 46 Gemeinden (vgl. Abb. 2.1.1) in den neuen Ländern konnte hingegen die Repräsentativität auch nach Bundesland hergestellt werden. Für zukünftige Erhebungen, insbesondere für einen zeitlichen Vergleich der Belastungssituation in den neuen Ländern, ist somit der Grundstein für repräsentative Aussagen auf Bundeslandebene gelegt.

In der Tabelle 2.1.1 sind die ausgewählten Gemeinden mit Angaben der Postleitzahl und der Sample Point Nummer alphabetisch aufgelistet.

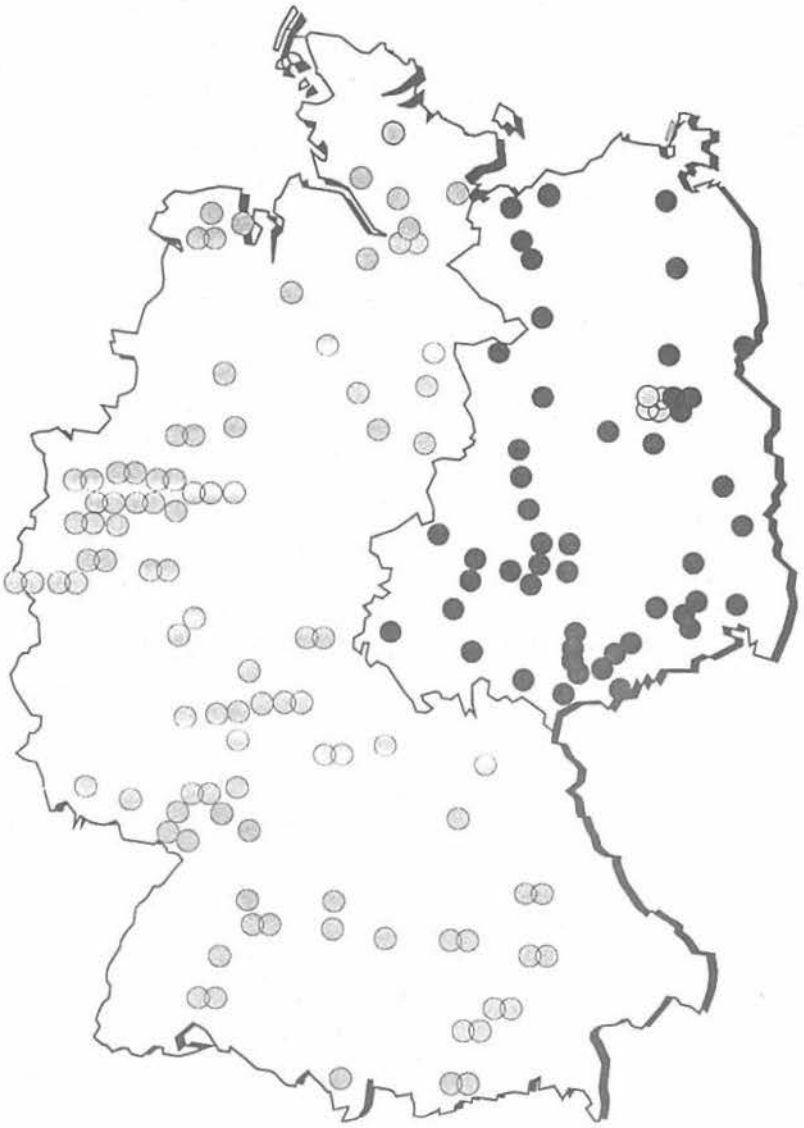


Abb. 2.1.1: Erhebungspunkte der Umwelt-Surveys 1990/92 in der Bundesrepublik Deutschland

Tab. 2.1.1: Liste der Erhebungspunkte der Umwelt-Surveys

Alte Bundesländer 1990/91					
Ort	PLZ	Point	Ort	PLZ	Point
Aachen	5100	142	Linsburg	3071	174
Aachen	5100	143	Lübeck	2400	161
Apensen	2154	83	Lünen	4670	190
Atzelgift	5239	141	Lünen	4670	191
Balingen	7460	119	Mainz	6500	138
Bayreuth	8580	157	Massenbachhausen	7101	134
Bergheim	5010	150	München 2	8000	107
Bergheim	5010	200	München 82	8000	108
Bergneustadt	5275	144	Münster	4400	184
Bergneustadt	5275	145	Münster	4400	185
Berlin 31	1000	180	Neuburg	8858	153
Berlin 36/61	1000	178	Neuburg	8858	154
Berlin 41/45	1000	179	Nidderau	6369	113
Billigheim	6741	29	Nidderau	6369	114
Bochum	4630	194	Oberhausen	4200	198
Bochum	4630	195	Oberhausen	4200	199
Bremen	2800	167	Obertheres	8729	158
Darmstadt	6100	40	Oer-Erkenschwick	4353	192
Dortmund	4600	189	Oer-Erkenschwick	4353	193
Düsseldorf	4000	149	Osnabrück	4500	79
Düsseldorf 12	4000	148	Ostfildern	7302	121
Eitting	8059	205	Ostfildern	7302	122
Eitting	8059	206	Penzberg	8122	203
Eppelheim	6904	128	Penzberg	8122	204
Eppelheim	6904	129	Pulheim	5024	146
Erwitte	4782	186	Pulheim	5024	147
Essen1	4300	196	Quierschied	6607	36
Essen1	4300	197	Regensburg	8400	201
Frankfurt 1	6000	43	Regensburg	8400	202
Friedberg	6360	111	Ronneburg	6451	115
Fürth	8510	4	Rüsselsheim	6090	137
Giengen	7928	18	Salzgitter	3320	94
Gifhorn	3170	93	Schlitz	6407	109
Hamburg 55	2000	164	Schlitz	6407	110
Hamburg 63	2000	166	Schwäb.-Gmünd	7070	19
Hamburg 72	2000	165	Sessenbach	5415	140
Hankensbüttel	3122	92	Spaichingen	7208	117
Hannover	3000	97	Spaichingen	7208	118
Harsum	3207	176	Speyer	6720	32
Heidelberg	6900	130	Stuttgart	7000	124
Herxheim	6742	135	Süssen	7334	20
Hindelang	8973	101	Versmold	4804	182
Hohenthann	8301	155	Wasbek	2351	88
Hohenthann	8301	156	Werl	4760	187
Homburg	6650	136	Werl	4760	188
Itzehoe	2210	159	Wilhelmshaven	2940	172
Jever	2942	173	Wittmund	2944	169
Kaltenkirchen	2358	163	Wittmund	2944	170
Kronau	7521	30	Zellingen	8705	132
Langenfeld	4018	55	Zellingen	8705	133

Tab. 2.1.1: (Fortsetzung) Liste der Erhebungspunkte der Umwelt-Surveys

Neue Bundesländer 1991/92					
Ort	PLZ	Point	Ort	PLZ	Point
Artern	4730	527	Lauchhammer	7812	512
Baalberge	4351	515	Lehndorf	7401	526
Bad Blankenburg	6823	528	Leibchel	7551	508
Bautzen	8600	538	Leipzig-Süd	7000	544
Berlin-Friedrichshain	1017	547	Ludwigsfelde	1720	511
Berlin-Hohenschönh.	1125	549	Magdeburg-Nord	3000	522
Berlin-Lichtenberg	1130	550	Merseburg	4200	519
Berlin-Marzahn	1140	548	Mühltroff	6554	525
Biere	3303	517	Netzen	1801	507
Chemnitz-Süd	9000	545	Neubrandenburg	2000	505
Cottbus, Stadt	7500	514	Neubukow	2567	503
Delitzsch	7270	539	Nordhausen	5500	529
Dermsdorf	5231	524	Oechlitz	4241	516
Dresden-Nord	8000	542	Ottendoerf-Okrilla	8103	535
Dresden-Süd	8000	543	Plate	2731	502
Erfurt-Mitte	5000	531	Salzwedel	3560	518
Fambach	6081	530	Schneeberg	9412	540
Flöha	9380	541	Schwedt	1330	513
Grevesmühlen	2420	504	Schwerin	2700	506
Grünbach	9705	533	Sehma	9317	536
Halle-Süd	4020	523	Stendal	3500	521
Jahna-Löthain	8251	532	Thalheim	9166	537
Kandelin	2321	501	Weißenfels	4860	520
Karstädt	2904	509	Zehdenick	1434	510
Königswalde	9621	534	Zwickau	9540	546

Die **zweite Stufe der Zufallsstichprobenziehung** war die Auswahl der Probanden.

In jedem ausgewählten Erhebungspunkt wurde entweder aus der Meldedatei der regionalen Einwohnermeldeämter (West) oder aus dem Zentralen Einwohnerregister (Ost) - Ausnahme Berlin-Ost: Landeseinwohneramt - eine Zufallsstichprobe von 80 Personen mit Adressen gezogen. Hierbei lagen entweder die gesamte Gemeinde der Größenklassen bis 50000 Einwohner oder, bei Größenklassen darüber, Wahlbezirke oder ausgewählte Teile eines Stadtteils oder ganze Stadtteile zugrunde.

Die Bruttostichproben der Gesundheits-Surveys bestanden danach in den alten Ländern aus 8000 Fällen und in den neuen aus 4000 Fällen.

Aus Kosten- und Kapazitätsgründen wurde für den jeweiligen Umwelt-Survey der halbe Stichprobenumfang der Gesundheits-Surveys ausgewählt. Anhand eines Ziehungsschlüssels, der auf der laufenden Nummer der Bruttoadresse basierte, wurden die Zielpersonen der Umwelt-Surveys definiert. Im Umwelt-Survey-West wurde jede 2. Bruttoadresse (gerade Endnummer) als Zielperson definiert, so daß die reduzierte Bruttostichprobe des West-Surveys 4000 Fälle umfaßte.
Im Umwelt-Survey-Ost wurde ebenfalls jede 2. Bruttoadresse (gerade Endnummer) und die Bruttoadressen mit der Endziffer 1, 13 und 23 (50 Probanden pro Erhebungspunkt) als Zielperson definiert, so daß nun eine reduzierte Bruttostichprobe von 2500 Fällen zur Verfügung stand.

Angestrebt wurden Nettostichproben von 2500 untersuchten Fällen im West-Survey und von 1750 untersuchten Fällen im Ost-Survey. Im Laufe der Feldarbeit wurde erkennbar, daß die Bereitschaft der ausgewählten Personen am Umwelt- und Gesundheits-Survey teilzunehmen nicht der kalkulierten 70 %igen Ausschöpfung entsprach und damit die angestrebten Fallzahlen nicht erreichbar waren. Unter Einhaltung des Zufallsprinzips wurden beide Bruttostichproben erweitert - um 168 Adressen (West) und 240 (Ost).
Danach umfassen die unbereinigten Bruttostichproben:

Umwelt-Survey-West:	4168 Fälle
Umwelt-Survey-Ost:	2740 Fälle.

Kinder/Jugendliche

Neben diesen Stichproben der Erwachsenen wurden Kinder/Jugendliche in die Untersuchungen der Umwelt-Surveys einbezogen. Die Altersgruppe im West-Survey umfaßte die 6- bis 14jährigen und im Ost-Survey die 6- bis 17jährigen Kinder/Jugendlichen.
Die Auswahl dieser Kinder/Jugendlichen erfolgte im Umwelt-Survey-West wie -Ost, indem die Kinder, die im Haushalt der Probanden lebten, bzw. deren Erziehungsberechtigte angesprochen wurden, an der Umwelt-Untersuchung teilzunehmen. Pro Erhebungspunkt sollten bis zu 6 Kinder einbezogen werden, wobei eine Gleichverteilung in Bezug auf die Alters- und Geschlechtsgruppen in den einzelnen Gemeindegrößenklassen anzustreben war.

2.1.2 Darstellung der realisierten Stichproben

Wie bereits im vorangegangenen Kapitel für die Stichprobenziehung werden im folgenden die realisierten Stichproben getrennt für die Erwachsenen und Kinder dargestellt.

Erwachsene

In der Tabelle 2.1.2 sind die Brutto- und Nettostichproben, die Ausschöpfungsraten und der Anteil der Ausfälle für den Umwelt-Survey-West und -Ost getrennt dargestellt.

An dem Umwelt-Survey-West 1990/91 beteiligten sich 2526 von 4168 ausgewählten Personen im Alter von 25 bis 69 Jahren. Nach der Datenprüfung ergaben sich 2524 verwertbare Fragebogenerhebungen (Fragebögen des Umwelt- und Gesundheits-Surveys). Die Ausschöpfungsrate beträgt damit 63,1 %, bezogen auf die bereinigte Bruttostichprobe mit 4001 Fällen.
An dem Umwelt-Survey-Ost 1991/92 beteiligten sich 1791 von 2740 ausgewählten Personen im Alter von 18 bis 79 Jahren. Nach der Datenprüfung ergaben sich 1763 verwertbare Fragebogenerhebungen (Fragebögen des Umwelt- und Gesundheits-Surveys). Die Ausschöpfungsrate beträgt damit 69,0 %, bezogen auf die bereinigte Bruttostichprobe mit 2555 Fällen.

Tab. 2.1.2: Stichprobenumfänge der Erwachsenen in West- und Ostdeutschland

		West	(25 - 69 Jahre)	Ost (18 - 79 Jahre)	
Bruttostichprobe unbereinigt	Fälle	**4168**		**2740**	
Qualitätsneutrale Ausfälle (Zielperson verstorben, unbekannt verzogen, falsche Adresse)	Fälle	167		185	
Bruttostichprobe bereinigt	Fälle	**4001**	**100 %**	**2555**	**100 %**
Summe der Ausfälle	Fälle	**1475**	**36,9 %**	**764**	**31,0 %**
(Zielperson erkrankt, verreist, nie erreicht, Teilnahme verweigert, Fragebogenerhebung nicht auswertbar)		2		28	
Nettostichprobe	Fälle*	**2524**	**63,1 %**	**1763**	**69,0 %**
				1497	(25 - 69 J.: 69,9 %)

Es ist ersichtlich, daß die Feldarbeit in beiden Surveys zu relativ ähnlichen Ergebnissen führt. Der Anteil der qualitätsneutralen Ausfälle ist in den neuen Ländern allerdings etwas höher als in den alten. Dies läßt sich mit dem damaligen anderen Meldesystem in den neuen Bundesländern und den dort stattfindenden erheblichen Veränderungen (z.B. berufsbedingte Wanderungen) zumindest zum Teil erklären. Der Prozentsatz der weiteren Ausfälle ist wiederum in den alten Ländern höher als in den neuen. So werden z.B. in den alten Ländern als Gründe für die Nichtteilnahme häufiger „Zweifel am Datenschutz" (0,9 % West ; 0,2 % Ost), „keine Zeit" (6,5 % West; 2,7 % Ost), „inhaltliche Gründe" (2,2 % West; 1,2 % Ost); „in ärztlicher Kontrolle stehend" (2,1 % West; 0,8 % Ost) oder „andere krankheitsbedingte Gründe" (2,5 % West; 2,1 % Ost) angegeben. Zusätzlich befanden sich die Probanden der alten Ländern häufiger „auf Reisen" (3,2 % West; 1,6 % Ost).

Ingesamt liegen 4021 verwertbare Umwelt- und Gesundheits-Survey-Fragebogen der Altersgruppe der 25- bis 69jährigen deutschen Wohnbevölkerung der gesamten Bundesrepublik sowie 266 Fragebogen-Datensätze der Randaltersgruppen 18 bis 24 Jahre und 70 bis 79 Jahre der Bevölkerung der neuen Bundesländer vor.

Kinder/Jugendliche

Da für die Kinder/Jugendlichen keine mehrfach geschichtete zweistufige Zufallsstichprobenziehung stattfand wie bei den Erwachsenen, ist auch keine den Erwachsenen vergleichbare Darstellung über Brutto- und Nettostichprobe für die Kinder/Jugendlichen möglich. In Tabelle 2.1.3 sind die untersuchten Fälle nach Alter und West/Ost getrennt dargestellt.

* Als ein Netto-Fall wird das Vorliegen eines verwertbaren Umwelt- und Gesundheits-Survey-Fragebogens pro Proband definiert.

Tab. 2.1.3: Stichprobenumfänge der Kinder/Jugendlichen in Westdeutschland, Ostdeutschland und Deutschland

	Westdeutschland	Ostdeutschland	Deutschland
	Fälle	Fälle	Fälle
Lebensalter			
6 bis 14 Jahre	453	283	736
15 bis 17 Jahre	-	76	76

2.1.3 Vergleich zwischen der Grundgesamtheit und den realisierten Stichproben

Einen Überblick über evtl. Verzerrungen der Stichproben bzw. über die Qualität der Stichproben liefert ein Vergleich zwischen der Grundgesamtheit und den realisierten Stichproben (unter Berücksichtigung der vergleichbaren Altersgruppe). Dabei werden die Merkmale miteinander verglichen, die der Stichprobenziehung zugrunde lagen, und für die valide Daten der Grundgesamtheit zur Verfügung stehen. Da die Stichprobenbildungen für Erwachsene und Kinder unterschiedlich war, wird der Vergleich ebenfalls getrennt für Erwachsene und Kinder vorgenommen.

Erwachsene

Im folgenden wird ein Vergleich zwischen den Soll-Daten der Grundgesamtheit und den Ist-Daten der Erwachsenen-Stichprobe Gesamtdeutschlands und getrennt nach alten und neuen Bundesländern entsprechend den Ziehungsmerkmalen Lebensalter (25 bis 69 Jahre), Geschlecht und Gemeindegrößenklasse vorgenommen und in den Tabellen 2.1.4 bis 2.1.6 dargestellt. Grundlage für die Angaben in den Populationen (Deutschland, alte und neue Länder) ist der Mikrozensus 1991 der deutschen Bevölkerung, der in den erforderlichen Gliederungen vom Statistischen Bundesamt bereitgestellt wurde.

In der realisierten Stichprobe Gesamtdeutschlands waren Männer mit 49,3 % und Frauen mit 50,7 % in etwa ebenso wie in der Grundgesamtheit, d.h. im Vergleich zum Mikrozensus (48,8 % / 51,2 %), repräsentiert. Gleiches gilt für die 25- bis 69jährigen in den alten und neuen Länder (alte Länder - Mikrozensus vs. realisierte Stichprobe: Männer 49,0 % / 49,7 % und Frauen 51,0 % / 50,3 %; neue Länder - Mikrozensus vs. realisierte Stichprobe: Männer 48,1 % / 48,6 % und Frauen 51,9 % / 51,4 %).

Auch die realisierten Anteile, nach den Merkmalen Lebensalter/Geschlecht und Gemeindegrößenklasse/ Geschlecht gegliedert, stimmen im großen und ganzen recht gut mit den Anteilen im Vergleich zum Mikrozensus überein. Dennoch traten vereinzelt Unterschiede von größer als 2 % auf, die weiter unten beschrieben werden.

Ältere Menschen, insbesondere Frauen (Altersgruppe > 60 Jahre) der alten Bundesländer, waren weniger oft bereit, am Umwelt- und Gesundheit-Survey teilzunehmen. Die geringere Teilnahmequote dieser Gruppe läßt sich u.a. mit der zunehmenden Morbidität und dem benötigten umfangreichen und zeitintensiven Befragungs- und Untersuchungsaufwand (vgl. Kap. 2.3) erklären.

Jüngere Menschen (Altersgruppe 30 bis 39 Jahre) beteiligten sich hingegen häufiger an der Untersuchung, in den neuen Ländern zusätzlich die Altersgruppe der 25- bis 29jährigen. Die höhere Quote der Jüngeren kann mit einem stärkeren Interesse und einer höheren Teilnahmebereitschaft an derartigen Untersuchungen zusammenhängen.

Bewohner in Gemeinden von unter 5 000 Einwohnern beteiligten sich überrepräsentativ. Während in den alten Bundesländern die Teilnahmequote sowohl der Frauen als auch der Männer dieser Gemeinden dem Bild der Stichprobe in Gesamtdeutschland entspricht, beteiligten sich in den neuen Ländern zwar auch die Frauen häufiger, die Männer dagegen jedoch seltener an der Untersuchung.
Eine unterrepräsentative Beteiligung der Großstadtbewohner (Gemeinden mit 500 000 und mehr Einwohner) ist im Survey für Gesamtdeutschland zu beobachten, die hauptsächlich durch die Situation in den alten Ländern verursacht wird. Eine vergleichbare geringere Beteiligung ist hingegen in den neuen Ländern nur in Gemeinden mit 100 000 bis unter 500 000 Einwohner zu beobachten.

Bekanntermaßen ist die Teilnahmequote aufgrund der größeren Mobilität und auch Anonymität der Großstadtbewohner in den Großstädten geringer als die in kleineren Gemeinden. Die Beteiligung der Bewohner in ländlichen Gemeinden ist häufig am stärksten.
Zum Ausgleich der aufgetretenden Unterschiede wurden die Daten gewichtet (vgl. Kap. 5.1).

Tab. 2.1.4: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991*) und in den Umwelt-Surveys 1990/92 (25 bis 69 Jahre)

Merkmal	Mikrozensus 1991			Umwelt-Survey 1990/92		
Ausprägung	(%)			(%)		
	Frauen	Männer	Grund-gesamtheit*	Frauen	Männer	Deutsch-land
Lebensalter						
25 bis 29 Jahre	12,9	14,0	13,5	13,8	12,7	13,3
30 bis 39 Jahre	23,1	24,4	23,7	26,4	26,0	26,2
40 bis 49 Jahre	20,2	21,3	20,7	20,7	23,2	21,9
50 bis 59 Jahre	23,3	23,9	23,6	22,5	23,7	23,1
60 bis 69 Jahre	20,5	16,4	18,5	16,6	14,4	15,5
Gemeindegrößenklasse						
unter 5 000 Einwohner	18,5	19,4	18,9	23,6	23,8	23,7
5 000 bis unter 20 000 Einwohner	23,8	24,4	24,1	22,8	22,6	22,7
20 000 bis unter 50 000 Einwohner	17,0	16,8	16,9	16,6	16,9	16,7
50 000 bis unter 100 000 Einwohner	8,8	8,6	8,7	8,9	9,0	8,9
100 000 bis unter 500 000 Einwohner	16,6	16,1	16,4	15,1	15,3	15,2
500 000 und mehr Einwohner	15,3	14,7	15,0	13,0	12,6	12,8
N	23 120 000	22 076 000	45 196 000	2040	1981	4021
	(51,2 %)	(48,8 %)		(50,7 %)	(49,3 %)	

* in Privathaushalten lebende deutsche Wohnbevölkerung (Mikrozensus 1991, Statistisches Bundesamt)

Tab. 2.1.5: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991*) und im Umwelt-Survey-West 1990/91 (25 bis 69 Jahre)

Merkmal	Mikrozensus 1991 (%)			Umwelt-Survey-West 1990/91 (%)		
Ausprägung	Frauen	Männer	Grund-gesamtheit*	Frauen	Männer	West
Lebensalter						
25 bis 29 Jahre	13,0	14,1	13,6	14,2	14,3	14,2
30 bis 39 Jahre	22,6	23,9	23,2	25,2	24,4	24,8
40 bis 49 Jahre	20,3	21,3	20,8	21,0	24,1	22,6
50 bis 59 Jahre	23,2	23,8	23,5	23,4	22,4	22,9
60 bis 69 Jahre	20,9	16,9	18,9	16,2	14,8	15,5
Gemeindegrößenklasse						
unter 5 000 Einwohner	14,6	15,3	14,9	16,2	18,0	17,1
5 000 bis unter 20 000 Einwohner	25,9	26,6	26,3	27,5	25,8	26,6
20 000 bis unter 50 000 Einwohner	17,3	17,2	17,2	17,1	16,5	16,8
50 000 bis unter 100 000 Einwohner	9,2	9,0	9,1	9,8	10,0	9,9
100 000 bis unter 500 000 Einwohner	16,7	16,2	16,5	16,3	16,7	16,6
500 000 und mehr Einwohner	16,3	15,7	16,0	13,1	13,0	13,0
N	18 262 000 (51,0 %)	17 579 000 (49,0 %)	35 841 000	1270 (50,3 %)	1254 (49,7 %)	2524

* in Privathaushalten lebende deutsche Wohnbevölkerung in den alten Bundesländern (Mikrozensus 1991, Statistisches Bundesamt)

Tab. 2.1.6: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991*) und im Umwelt-Survey Ost 1990/92 (25 bis 69 Jahre)

Merkmal Ausprägung	Mikrozensus 1991 (%)			Umwelt-Survey-Ost 1991/92 (%)		
	Frauen	Männer	Grund-gesamtheit*	Frauen	Männer	Ost
Lebensalter						
25 bis 29 Jahre	12,4	13,5	13,0	13,1	10,0	11,6
30 bis 39 Jahre	25,1	26,6	25,8	28,5	28,7	28,6
40 bis 49 Jahre	19,9	21,2	20,5	20,1	21,5	20,8
50 bis 59 Jahre	23,6	24,4	24,0	21,2	25,9	23,4
60 bis 69 Jahre	19,0	14,3	16,7	17,1	13,9	15,6
Gemeindegrößenklasse						
unter 5 000 Einwohner	33,6	35,5	34,4	35,7	33,7	34,8
5 000 bis unter 20 000 Einwohner	15,7	15,6	15,7	15,2	16,9	16,0
20 000 bis unter 50 000 Einwohner	15,8	15,3	15,6	15,9	17,5	16,6
50 000 bis unter 100 000 Einwohner	7,1	7,2	7,1	7,4	7,2	7,3
100 000 bis unter 500 000 Einwohner	16,2	15,6	15,9	13,1	12,9	13,0
500 000 und mehr Einwohner	11,6	11,0	11,3	12,7	12,6	12,3
N	4 858 000 (51,9 %)	4 498 000 (48,1 %)	9 356 000	770 (51,4 %)	727 (48,6 %)	1497

Kinder/Jugendliche

Eine ähnliche Gegenüberstellung wie bei den Erwachsenen wird zwar für die Kinder in den Tabellen 2.1.7 bis 2.1.9 gegeben, jedoch ist zu berücksichtigen, daß der Stichprobe der Kinder/Jugendlichen keine rein zufällige Auswahl zugrunde lag und die Fallzahlen in einigen Teilgruppen gering sind. Die Grundlage für die Angaben in der Population ist wieder der Mikrozensus 1991 der deutschen Bevölkerung, der in der erforderlichen Gliederung vom Statistischen Bundesamt bereitgestellt wurde.

Jüngere Kinder (6 - 9 Jahre), insbesondere Mädchen, bzw. deren Erziehungsberechtigte waren seltener bereit, an dieser umfangreichen Untersuchung, die auch eine Blutprobe erforderte, teilzunehmen bzw. ihre Kinder teilnehmen zu lassen. Wie bei den Erwachsenen zeichnet sich eine leichte Überrepräsentation in kleineren Gemeinden und eine leichte Unterrepräsentation in den größeren Gemeinden ab. Zum Ausgleich der aufgetretenen Unterschiede wurden die Daten ebenfalls gewichtet (vgl. Kap. 5.1).

---

* in Privathaushalten lebende deutsche Wohnbevölkerung in den neuen Bundesländern (Mikrozensus 1991, Statistisches Bundesamt)

Tab. 2.1.7: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991*) und in den Umwelt-Surveys 1990/92 der Kinder (6 bis 14 Jahre)

Merkmal	Mikrozensus 1991			Umwelt-Survey 1990/92		
Ausprägung	in %			in %		
	Mädchen	Jungen	Grund-gesamtheit*	Mädchen	Jungen	Deutsch-land
Lebensalter						
6 bis 9 Jahre	45,2	44,8	45,0	40,3	42,5	41,4
10 bis 14 Jahre	54,8	55,2	55,0	59,7	57,5	58,6
Gemeindegrößenklasse						
unter 20 000 Einwohner	48,6	49,7	49,2	52,5	50,5	51,5
20 000 bis unter 100 000Einwohner	25,4	24,6	25,0	27,6	22,7	25,1
100 000 und mehr Einwohner	26.0	25,7	25,8	19,9	26,8	23,4
N	3 389 000	3 602 000	6 991 000	362	374	736
	(48,5 %)	(51,5 %)		(49,2 %)	(50,8 %)	

Tab. 2.1.8: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991**) und in dem Survey West 1990/91 der Kinder (6 bis 14 Jahre)

Merkmal	Mikrozensus 1991			Umwelt-Survey-West 1990/91		
Ausprägung	in %			in %		
	Mädchen	Jungen	Grund-gesamtheit*	Mädchen	Jungen	West
Lebensalter						
6 bis 9 Jahre	45,6	44,9	45,2	46,2	43,5	44,8
10 bis 14 Jahre	54,4	55,1	54,8	53,9	56,5	55,2
Gemeindegrößenklasse						
unter 20 000 Einwohner	47,8	49,0	48,4	50,2	51,7	51,0
20 000 bis unter 100 000Einwohner	26,3	25,6	25,9	27,4	24,4	25,8
100 000 und mehr Einwohner	25,9	25,4	25,7	22,4	23,9	23,2
N	2 430 000	2 580 000	5 010 000	223	230	453
	(48,5 %)	(51,5 %)		(49,2 %)	(50,8 %)	

* in Privathaushalten lebende deutsche Wohnbevölkerung (Mikrozensus 1991, Statistisches Bundesamt)

** in Privathaushalten lebende deutsche Wohnbevölkerung in den alten Bundesländern (Mikrozensus 1991, Statistisches Bundesamt)

Tab. 2.1.9: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991*) und im Umwelt-Survey-Ost 1990/92 der Kinder (6 bis 14 Jahre)

Merkmal Ausprägung	Mikrozensus 1991 in %			Umwelt-Survey-Ost 1991/92 in %		
	Mädchen	Jungen	Grund-gesamtheit*	Mädchen	Jungen	Ost
Lebensalter						
6 bis 9 Jahre	44,4	44,5	44,4	31,0	41,0	36,1
10 bis 14 Jahre	55,6	55,5	55,6	59,0	59,0	63,9
Gemeindegrößenklasse						
unter 20 000 Einwohner	51,0	51,2	51,1	56,1	48,6	52,3
20 000 bis unter 100 000Einwohner	22,9	22,4	22,7	28,1	20,2	24,0
100 000 und mehr Einwohner	26,1	26,4	26,2	15,8	31,2	23,7
N	960 000	1 021 000	1 981 000	139	144	283
	(48,5 %)	(51,5 %)		(49,1 %)	(50,9 %)	

2.1.4 Zusammenführung der Stichproben

Mit der Möglichkeit, auch in den neuen Bundesländern einen Umwelt-Survey kurz nach der Erhebung in den alten Bundesländern durchzuführen, wurde die Voraussetzung geschaffen, eine Berichterstellung für die gesamte Bundesrepublik zu erarbeiten. Daher wurde im Survey-Ost das gleiche Verfahren der Stichprobenziehung - mehrfach geschichtete zweistufige Zufallsstichprobenziehung nach den Merkmalen Bundesland, Gemeindegrößenklasse, Lebensalter und Geschlecht - wie im Survey-West gewählt. Gleichzeitig wurden zur Gewährleistung einer gemeinsamen Auswertung beider Surveys im wesentlichen dieselben Meß- und Fragebogendaten erhoben. Es zeigt sich, daß die Ausschöpfungsraten, bezogen auf die vergleichbare Altersklasse 25 bis 69 Jahre mit 63,3 % im Westen und 69,9 % im Osten, die Gründe für die Nichtteilnahme (vgl. Kap. 2.1.2) und die Qualität der Meßdaten (vgl. Kap. 4.2) sich nur unwesentlich unterscheiden. Die leichten Differenzen in den Stichprobenplänen (vgl. Kap. 2.1.1) und die geringen Unterschiede bei den vorgegebenen Fragestellungen (z.B. Einschätzung ausgewählter Umweltsituationen, bezogen auf die „alte" Bundesrepublik bzw. die neuen Bundesländer) sowie die unterschiedliche Qualität der Meßdaten in Einzelfällen stehen der Zusammenführung der Daten beider Surveys für eine gemeinsame Auswertung nicht entgegen.

---

* in Privathaushalten lebende deutsche Wohnbevölkerung in den neuen Bundesländern (Mikrozensus 1991, Statistisches Bundesamt)

Auf zwei spezielle Besonderheiten bei der Datenzusammenführung und -auswertung sei aber eingegangen:

- Die Fallzahlen beider Surveys sind im Vergleich zur Grundgesamtheit disproportional, d.h. in der Grundgesamtheit liegt das West/Ost-Verhältnis der 25- bis 69jährigen um 1:0,25, während es in der Stichprobe um 1:0,6 liegt. Zum Ausgleich wurden die Daten für die gesamtdeutsche Auswertung auch nach dem Merkmal West/Ost gewichtet.
- Beide Erhebungszeiträume sind nicht identisch, folgen allerdings direkt aufeinander. Survey-West: 1990-1991 und Survey-Ost: 1991-1992. Da starke Veränderungen in den Meßdaten der alten Bundesländern innerhalb eines knappen Jahres weitestgehend ausgeschlossen werden können, können diese Daten mit denen, die knapp ein Jahr später in den neuen Bundesländern erhoben wurden, zusammengeführt werden. Die Ergebnisse dieser gemeinsamen Auswertung lassen Aussagen über die Belastungssituation der Allgemeinbevölkerung in den Jahren 1990/92 zu.

2.2 Erhebungsinstrumentarium

Zur Ermittlung von Vergleichs- und Orientierungswerten zum Human-Biomonitoring und zu Schadstoffbelastungen in den Medien des häuslichen Bereichs bei der deutschen Allgemeinbevölkerung (Erwachsene und Kinder) wurden verschiedene Erhebungsinstrumente eingesetzt, die im folgenden vorgestellt werden.

2.2.1 Probenahmen

2.2.1.1 Human-Biomonitoring

Zur Bestimmung der Schadstoffgehalte (überwiegend Schwermetalle) in Körperflüssigkeiten (Blut und Urin) und Geweben (Kopfhaaren) wurden folgende Probenahmesysteme eingesetzt:

- **Vollblut**-Proben (2 x ca. 3-5 ml):
  schwermetallarme Vacutainerröhrchen und -kanülen (Fa. Becton Dickinson, Heidelberg),

  Angaben zum Material des Entnahmesystems:

Vacutainerröhrchen:	1. Glasröhrchen:	Glastyp III Soda Lime
	2. Stopfen:	Butylgummi
	3. Stopfenbeschichtung:	Glycerin
	4. Antikoagulanz:	Natriumheparin
Vacutainerkanülen:	1. Kanüle:	Rostfreier Edelstahl Nr. 304
	2. Beschichtung:	Silikonöl (Polydimethylsiloxan, Silanmonomere, Ethylsilikat)
	3. Klebstoff:	Epoxyharz
	4. Kanülenansatz:	Polystyrol
	5. Kanülenschutzkappe:	Polypropylen (venöses Ende), Polyethylen
	6. Gummiventil:	Butylgummi

- **Morgenurin**-Proben (bis zu 80 ml im West-Survey bzw. gesamte Morgenurinmenge im Ost-Survey):
  80 ml Urobox (Fa. Hestia, Mannheim)
  1 l-Vierkantflaschen (Fa. Kautex, Bonn-Holzlar)

  Angaben zum Material der Entnahmesysteme:

Urobox:	1. Box:	Polystyrol glasklar 165 H. BASF
	2. Deckel:	Hochdruckpolyethylen v. Hoechst und Niederdruckpolyethylen 6016 Natur
1 l-Vierkantflasche:	Flasche und Deckel:	Polyethylen

- **Kopfhaar**-Proben (200 mg), Entnahme am Hinterkopf (occipital), Haarabschnitt kopfhautnah (4 cm proximal) mit einer Schere und in einem Pergamentumschlag bis zur Analyse verschlossen (verklebt) aufbewahrt:
  Schere (Fa. Kretzer, Bezug über Fa. Kindler, Berlin),

  Angaben zum Material des Entnahmesystems:

Schere:	Titannitrid
Umschlag:	BT Pergamin 50

2.2.1.2 Häuslicher Bereich

Zur Messung und Analyse der Exposition im häuslichen Bereich wurden in den Haushalten der Probanden folgende Proben gewonnen:

- **Spontan-Trinkwasser**-Proben (1/2 l), im Laufe des Tages ohne oder mit Wasservorlauf entsprechend den Trinkwasser-Entnahmegewohnheiten der Probanden aus dem Zapfhahn, aus dem gewöhnlich Trinkwasser für Koch- und Trinkzwecke entnommen wird:
  1/2 l-Vierkantflaschen (Fa. Kautex, Bonn-Holzlar)

  Angaben zum Material des Entnahmesystems:

1/2 l-Vierkantflasche:	Flasche und Deckel:	Polyethylen

- **Stagnations-Trinkwasser**-Proben (1/2 l), morgens ohne Wasservorlauf, also bevor Trinkwasser für Koch- /Trinkzwecke entnommen wird, aus demselben Zapfhahn, aus dem die Spontanprobe gewonnen wurde:
  1/2 l-Vierkantflaschen (Fa. Kautex, Bonn-Holzlar)

  Angaben zum Material des Entnahmesystems:

1/2 l-Vierkantflasche:	Flasche und Deckel:	Polyethylen

- **Hausstaubniederschlags**-Proben
  der während eines Jahres in einem normierten Becher sedimentierte Hausstaub:
  Becher mit einer Auffangfläche von 54,4 cm^2 (Fa. Froli, Schloß Holte)

  Angaben zum Material des Entnahmesystems:

Becher:	1. Becher „glasklar"/ „trüb":	Polystyrol
	2. Deckel:	Low-density-Polyethylen

  Soll-Position:

a) Höhe:	ungefähr 1,70 m
b) Luftraum über dem Becher:	min. 50 cm
c) Entfernung von der Wand:	min. 20 cm
d) Abstand zum nächsten Fenster/Tür:	min. 100 cm

- **Staubsaugerbeutelinhalts**-Proben (gesamter Beutel oder gesamter Inhalt des Beutels), Entnahme des Beutels, wie er zum Zeitpunkt der Befragung im Staubsauger des Haushaltes vorlag, Aufbewahrung und Transport in einem Folienbeutel:
  Vakuumverbundfolienbeutel Walvac PA (Fa. Wolff Walsrode AG, Walsrode)

  Angaben zum Material des Entnahmesystems:

Vakuumverbundbeutel Walsrode PA:	Polyamid-6 + für Extrusionseinsatz geeignet Low-densitiy-Polyethylen ohne weitere Additive

2.2.1.3 Erhebungspunkte

In den ausgewählten Erhebungspunkten wurden weitere Proben zur Ermittlung der Exposition gewonnen:

- **Trinkwasser-Proben aus den Wasserwerken** (1 l), die die untersuchten Haushalte versorgen:
  1 l-Vierkantflaschen (Fa. Kautex, Bonn-Holzlar)

  Angaben zum Material des Entnahmesystems:

1 l-Vierkantflasche:	Flasche und Deckel:	Polyethylen

- **Staubniederschlag der Außenluft**, mit dem Bergerhoff-Gerät nach VDI-Richtlinie 2119, monatliche Beprobung für die Dauer eines Jahres:
  1,4 l-Tuppergefäße (Fa. Tupperware, Frankfurt)

  Angaben zum Material des Entnahmesystems:

1,4 l-Tuppergefäß:	Flasche und Deckel:	Polyethylen
	Höhe:	h = 21 cm
	lichte Öffnung:	d1 = 10,3 cm
	Auffangfläche:	A = 83,2 cm^2
	Durchmesser am Boden:	d2 = 8,6 cm
	Inhalt:	V = 1,4 l

2.2.1.4 Anteile der verfügbaren Proben

In der folgenden Tabelle 2.2.1 sind die prozentualen Anteile der für die Analyse zur Verfügung stehenden Proben, die bei den Probanden bzw. in ihren Haushalten gewonnen wurden, dargestellt. Als Basis (100 %) hierfür werden die in Kapitel 2.1.2 angegebenen Netto-Fälle zugrunde gelegt. Die Anteile der verfügbaren Proben werden für den gesamt-, west- und ostdeutschen Umwelt-Survey sowie für die Randaltersklassen des Umwelt-Surveys-Ost jeweils für Erwachsene und Kinder tabelliert. Als Randaltersklassen sind bei den Erwachsenen 18- bis 24jährige und 70- bis 79jährige und bei den Kindern/Jugendlichen 15- bis 17jährige definiert.

Blut-, Urin-, Trinkwasser- und Staubsaugerbeutel-Proben liegen von nahezu allen (97 bis 100 %) erwachsenen Probanden/Haushalten der Netto-Stichproben vor. Die etwas geringeren Anteile (95 %) der vorhandenen Kopfhaarproben sind vor dem Hintergrund erklärbar, daß einerseits nicht alle Probanden zu einer Kopfhaarentnahme bereit sind und andererseits die Möglichkeit, eine Kopfhaarprobe z.B. bei äußerst schütterem bis zu gar keinem Haar zu gewinnen, eingeschränkt ist. Hausstaubbecher-Proben liegen immerhin von rund 80 % der Probanden bzw. Haushalte der Netto-Stichproben vor. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Becher ein ganzes Jahr im Haushalt aufgestellt war und die Probanden gebeten wurden, diese selbst per Post an das WaBoLu zurückzusenden. Die Anteile der zur Verfügung stehenden Proben von Kindern/Jugendlichen der Netto-Stichproben ähneln denen der erwachsenen Stichproben. Die Bereitschaft von Kindern/Jugendlichen zu bestimmten Probenahmen, insbesondere die zur Blut-Entnahme, ist allerdings etwas geringer als die der Erwachsenen.

Zu den 100/50 Erhebungspunkten des Umwelt-Surveys-West/-Ost liegen Niederschlagsmessungen der Außenluft (Bergerhoff-Gerät) vor. Im Rahmen des Surveys-West/-Ost wurden darüber hinaus in 158/137 Wasserwerken, die die untersuchten Haushalte versorgen, Proben gewonnen.

Tab. 2.2.1: Anteile der verfügbaren Proben (in %, bezogen auf die jeweiligen Netto-Fallzahlen) Erwachsene und Kinder/Jugendliche

Erwachsene				
	Deutschland 25- bis 69jährige	alte Länder 25- bis 69jährige	neue Länder 25- bis 69jährige	neue Länder 18- bis 24jährige und 70- bis 79jährige
Probanden mit Fragebogen	4021	2524	1497	266
davon mit				
Blutproben	99 %	98 %	99 %	100 %
Urinproben	100 %	99 %	100 %	99 %
Kopfhaarproben	95 %	95 %	95 %	94 %
Trinkwasser - Spontanproben	99 %	99 %	99 %	100 %
Trinkwasser- Stagnationsproben	100 %	99 %	100 %	99 %
Staubbeutelproben	98 %	97 %	98 %	94 %
Hausstaubbecherproben	82 %	82 %	80 %	73 %
Kinder und Jugendliche				
	Deutschland 6- bis 14jährige	alte Länder 6- bis 14jährige	neue Länder 6- bis 14jährige	neue Länder 15- bis 17jährige
Probanden mit Fragebogen	736	453	283	76
davon mit				
Blutproben	97 %	98 %	95 %	96 %
Urinproben	99 %	100 %	99 %	99 %
Kopfhaarproben	96 %	99 %	92 %	93 %
Hausstaubbecherproben	81 %	83%	80 %	84 %

2.2.2 Fragebogenerhebung

Zur Interpretation der Meßdaten und zur Schaffung von Vergleichswerten - auch für bezüglich bestimmter Belastungen definierte Teilpopulationen - wurden neben soziodemographischen Angaben auch Informationen über Verhaltensweisen, die die Exposition beeinflussen können, mögliche Expositionsquellen in der Wohnung und Wohnungsumgebung erfaßt. Als Erhebungsinstrumente wurden für Kinder und Erwachsene unterschiedliche Fragebögen eingesetzt.

Bei den Erwachsenen wurden im Rahmen des Gesundheits-Surveys ein Fragebogen „Leben und Gesundheit in Deutschland" mit ca. 100 Fragen zum Selbstausfüllen und ein Anamnesebogen, der vom Arzt ausgefüllt wurde, eingesetzt. Zusätzlich wurde im Rahmen des Umwelt-Surveys ein interviewgesteuerter Fragebogen „Umwelt und Gesundheit in Deutschland" mit ca. 100 Fragen und ein Dokumentationsbogen mit ca. 40 Fragen eingesetzt.

Als soziodemographische Angaben wurden u.a. erhoben: Lebensalter, Geschlecht, Größe und Gewicht, Schulbildung, berufliche Stellung, Berufstätigkeit, Haushaltseinkommen, Anzahl der Haushaltsmitglieder, Wohnungsgröße, Gebiet und Bebauungsart etc.

Zur Erfassung von Verhaltensweisen und Bedingungen der Wohnung und Wohnungsumgebung, die möglicherweise eine Exposition beeinflussen können, wurden Fragen aus folgenden Bereichen gestellt: Rauchen, Ernährung (incl. Trinkgewohnheiten), sportliche Aktivität, Anzahl und Alter von Zahnfüllungen mit Amalgam, mögliche Expositionsquellen im Haushalt wie Heizungsart und -brennstoff, Verwendung von Haushaltschemikalien (z.B. chemische Holzschutzmittel), Baujahr des Wohnhauses, Straßennähe, Bodenbeläge, Haustierhaltung, mögliche Expositionsquellen am Arbeitsplatz etc.

Zur Abschätzung von Expositionssituationen wurden darüber hinaus weitere Angaben zu ausgewählten Verhaltensweisen erhoben, z.B. Aufenthaltsdauer und -orte (im Freien und in geschlossenen Räumen), tägliche Aufnahmemengen von Trinkwasser, Besuch von chemischen Reinigungen, gesundheitliche Belästigungen/Beeinträchtigungen durch Ausdünstungen, Geruchs- oder Reizstoffe von Einrichtungsgegenständen und Haushaltschemikalien etc.

Ein weiterer Komplex des Umwelt-Survey-Fragebogens umfaßte die subjektive Einschätzung zu ausgewählten Umwelt- und Gesundheitsrisiken wie z.B. Lärmbelästigung, Luft- und Wasserverschmutzung, Belastung, „Streß" in Arbeit, Beruf, Familie und Haushalt, einseitige Ernährung, Rauchen und Alkohol.

In gesonderten Erhebungsbögen (Dokumentationsbogen) wurden Angaben zu den Probenahmen dokumentiert wie z.B. „letzte Haarwäsche", „Alter des Staubsaugerbeutels", „Abweichungen von der Soll-Position des Standortes des Hausstaubbechers".

Bei den **Kindern/Jugendlichen** wurde ein gesonderter interviewgesteuerter Kinder- und Jugendlichenfragebogen mit ca. 40 Fragen eingesetzt. Der Fragebogen enthält neben den oben genannten Bereichen zur Soziodemographie, Ernährung, Rauchen (Befragung erfolgte bei Kindern/Jugendlichen ab 12 Jahren) auch das Freizeit- und Spielverhalten. Auch bei den Kindern/Jugendlichen wurden in gesonderten Erhebungsbögen die Angaben zu den gewonnenen Proben dokumentiert.

Die verwendeten Fragebögen werden in den Bänden IIa bzw. IIb publiziert (vgl. S. 12 und Anhang Kap. 11.1).

2.3 Durchführung der Felduntersuchung und Transport/Lagerung der Proben

Die Durchführung der Feldarbeit der Umwelt-Surveys erfolgte zeitgleich mit den Gesundheits-Surveys (vgl. Abb. 2.3.1 und Abb. 2.3.2). Die Verantwortung für die Feldarbeit des Umwelt-Surveys-West lag bei der Firma Infratest Gesundheitsforschung, München, und bei der Epidemiologischen Forschung Berlin (EFB) und die für die Feldarbeit des Umwelt-Surveys-Ost bei dem Zentrum für Epidemiologie und Gesundheit Berlin (ZEG).
Im Zeitraum vom 11.06.1990 bis 18.05.1991 erfolgten die Erhebung der Fragebogendaten und die Probenahmen des Umwelt-Surveys-West und vom 23.09.1991 bis 27.06.1992 die des Umwelt-Surveys-Ost.

2.3.1 Organisation der Feldarbeit

Die Fragebogenerhebungen und die Untersuchungen sollten je Erhebung möglichst ein Kalenderjahr andauern, um saisonale Effekte auszugleichen. Während der Hauptferienzeiten fanden jeweils keine Untersuchungen statt. Für die Durchführung der Feldarbeit der 100 Erhebungspunkte des West-Surveys wurden drei Untersuchungsteams und für die der 50 Erhebungspunkte des Ost-Surveys zwei Teams eingesetzt so daß pro Erhebungspunkt eine Woche Zeit zur Verfügung stand. Diese Teams waren nach vorgegebenen Routenplänen des Gesundheits-Surveys in den Erhebungspunkten tätig. Diese Routenpläne sollten gewährleisten, daß regionale Effekte nicht durch saisonale Einflüsse überlagert werden, d.h. Vermeidung von Untersuchungen z.B. im Norden nur während der Wintermonate. Jedes Untersuchungsteam umfaßte neben dem medizinischen Personal (Arzt/Ärztin, MTA, Arzthelferin), zwei Interviewer des Gesundheits-Surveys, einer übernahm u.a. die Betreuung beim Ausfüllen des Fragenbogens „Leben und Gesundheit in Deutschland", und ein weiterer nahm den Kontakt vor Ort mit den Gemeinden und den Probanden zur Terminvereinbarung auf, sowie zwei weitere Interviewer, die die Umweltuntersuchung (Befragung und teilweise Probenahme) bei den Probanden bzw. im Haushalt derselben durchführten.

Parallel zu den Untersuchungsteams nahm ein Mitarbeiter des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene mit den Wasserwerken der ausgewählten Gemeinden Kontakt auf, um die Versorgungsanlagen, die die untersuchten Haushalte mit Trinkwasser beliefern, zu identifizieren und um dort Proben zu nehmen.

Zur Koordination der Arbeit der Untersuchungsteams waren Mitarbeiter der EFB (West-Survey) und der ZEG (Ost-Survey) zuständig. Die Aufgaben dieser Mitarbeiter bestanden u.a. in der Schulung des Personals, in der Kontaktaufnahme und Information der Gemeinden (Bürgermeistern, Umweltamt, Gesundheitsamt, Amtsärzten) und in der Beschaffung geeigneter Untersuchungsräume vor Ort, in der Öffentlichkeitsarbeit (z.B. über die örtliche Presse) sowie der Kontrolle der gesamten Feldarbeit.

Während die Umweltuntersuchung und die Befragung im Rahmen der Umwelt-Surveys in den Haushalten der Probanden stattfand, erfolgte die medizinische Untersuchung (incl. Blutabnahme und Entgegennahme der Morgenurinprobe) und Befragung im Rahmen der Gesundheits-Surveys in den örtlichen Gesundheitsämtern oder anderen von der Gemeinde zur Verfügung gestellten Räumen (vgl. Kap. 2.3.2).

2.3.2 Ablauf der Feldarbeit

Entsprechend der Vorgabe der DHP mußte im 2. Umwelt-Survey 1990/1992 innerhalb der Untersuchungswoche zuerst die Gesundheitsuntersuchung und anschließend die Umweltuntersuchung bei den Probanden durchgeführt werden.
Aufgrund der Erfahrungen aus dem 1. Umwelt-Survey 1985/86, - hier hatte sich die Reihenfolge - erst Umwelt-, dann Gesundheitsuntersuchung - positiv auf die Beteiligungsrate ausgewirkt, wurde - im Rahmen des Umwelt-Survey-Ost 1991/92 - diese Reihenfolge wieder eingehalten.

Mit den zuständigen Stellen (Gesundheitsamt, Stadtverwaltung, Bürgermeister etc.) der ausgewählten Gemeinden/Erhebungspunkte wurde ca. 6 bis 8 Wochen vor dem Untersuchungsbeginn durch die verantwortlichen Mitarbeiter der EFB und der ZEG der erste persönliche Kontakt aufgenommen. Hierbei wurde das Untersuchungsprogramm vorgestellt und erläutert sowie um Unterstützung bei der Durchführung der Feldstudie und vor allem um die Bereitstellung von Untersuchungsräumen gebeten. Diese Kontakte wurden 3 bis 4 Wochen später durch Anschreiben an die zuständigen Stellen und an die örtliche Presse vertieft.
Die ausgewählten Probanden erhielten ca. 2 bis 3 Wochen vor Untersuchungsbeginn ein Ankündigungsschreiben mit einem Informationsfaltblatt, in dem sie über das Vorhaben informiert und um Teilnahme, mit der Möglichkeit einer frühzeitigen Terminabsprache, gebeten wurden.
Einige Tage vor Untersuchungsbeginn nahmen die Interviewer erneut mit der Gemeinde Kontakt auf und trafen Terminvereinbarungen mit den Probanden.

Die Untersuchung in den Haushalten umfaßte:

- ein etwa ein- bis zweistündiges Interview anhand des standardisierten Fragebogens „Umwelt und Gesundheit“ und des Dokumentationsbogens
- Installation des Hausstaubbechers
- Staubsaugerbeutelinhalts-Probenahme
- Spontantrinkwasser-Probenahme
- Bereitstellung (Ost-Survey) des Stagnationstrinkwasser-Probengefäßes bzw. Entgegennahme (West-Survey) der gewonnenen Stagnationstrinkwasser-Probe
- Bereitstellung (Ost-Survey) des Morgenurin-Probengefäßes bzw. Entgegennahme (West-Survey) der gewonnenen Morgenurin-Probe
- Kopfhaar-Probenahme
- Terminabsprache zur Untersuchung des Gesundheitszustandes (Ost-Survey).

Die Untersuchung in den bereitgestellten Untersuchungsräumen (Gesundheitsamt) umfaßte:

- Fragebogen „Leben und Gesundheit in Deutschland“
- Medizinische Untersuchung (Größe, Gewicht, Blutdruckmessung) und Anamnese
- Blut-Entnahme
- Bereitstellung (West-Survey) des Stagnationstrinkwasser-Probengefäßes bzw. Entgegennahme (Ost-Survey) der gewonnenen Stagnationstrinkwasser-Probe
- Bereitstellung (West-Survey) des Morgenurin-Probengefäßes bzw. Entgegennahme (Ost-Survey) der gewonnenen Morgenurin-Probe
- Terminabsprache zur Haushaltsuntersuchung (West-Survey).

In den Gemeinden bzw. Erhebungspunkten wurden in der Untersuchungswoche die Bergerhoff-Geräte installiert und Proben aus den Wasserwerken gewonnen, die die Haushalte mit Trinkwasser versorgen.

Zeitplan	Umwelt Survey-West 11.06.90 - 18.05.91
6 - 8 Wochen vor Untersuchungsbeginn	Erste Kontaktaufnahme mit der Gemeinde: Abklärung der Bereitstellung geeigneter Untersuchungsräume Öffentlichkeitsarbeit
3 - 4 Wochen vor Untersuchungsbeginn	Zweite Kontaktaufnahme mit der Gemeinde: Anschreiben an die Presse, Gesundheitsamt und andere Behörden
2 - 3 Wochen vor Untersuchungsbeginn	Versand der Ankündigungsbriefe an die Probanden
4 - 5 Tage vor Untersuchungsbeginn	Gemeindekontakt Terminvereinbarung für die medizinische Untersuchung
Ankunft der Teams	Beginn des Gesundheits-Surveys in bereitgestellten Untersuchungsräumen - Fragebogen - medizinische Untersuchung und Anamnese - Blut-Entnahme - Bereitstellung von Probengefäßen für · Trinkwasser (Stagnation) · Morgenurin - Terminvereinbarung zur Haushaltsuntersuchung
Nach erfolgter Gesundheits-Untersuchung	Beginn des Umwelt-Surveys im Haushalt - Fragebogen - Probeentnahmen: · Kopfhaar-Probenahme · Trinkwasser (Spontan) · Staubsaugerbeutelinhalt - Installation des Hausstaubbechers - Entgegennahme von Proben · Trinkwasser (Stagnation) · Morgenurin

Abb. 2.3.1: Zeitlicher Ablaufplan der Feldarbeit des Gesundheits-Surveys und des Umwelt-Surveys-West 1990/91

Zeitplan	Umwelt-Survey-Ost 23.09.91 - 27.06.92
6 - 8 Wochen vor Untersuchungsbeginn	Erste Kontaktaufnahme mit der Gemeinde: Abklärung der Bereitstellung geeigneter Untersuchungsräume Öffentlichkeitsarbeit
3 - 4 Wochen vor Untersuchungsbeginn	Zweite Kontaktaufnahme mit der Gemeinde: Anschreiben an die Presse, Gesundheitsamt und andere Behörden
2 - 3 Wochen vor Untersuchungsbeginn	Versand der Ankündigungsbriefe an die Probanden
4 - 5 Tage vor Untersuchungsbeginn	Gemeindekontakt Terminvereinbarung für die Haushaltsuntersuchung
Ankunft der Teams	Beginn des Umwelt-Surveys im Haushalt - Fragebogen - Probeentnahmen: · Trinkwasser (Spontan) · Staubsaugerbeutelinhalt · Kopfhaar - Installation des Hausstaubbechers - Bereitstellung von Probengefäßen für · Trinkwasser (Stagnation) · Morgenurin - Terminvereinbarung zur Gesundheitsuntersuchung
Nach erfolgter Umweltuntersuchung	Beginn des Gesundheits-Surveys in bereitgestellten Untersuchungsräumen - Fragebogen - medizinische Untersuchung und Anamnese - Blut-Entnahme - Entgegennahme von Proben · Trinkwasser (Stagnation) · Morgenurin

Abb. 2.3.2: Zeitlicher Ablaufplan der Feldarbeit des Gesundheits-Surveys und des Umwelt-Surveys-Ost 1991/92

2.3.3 Transport und Lagerung der Proben

Die Blut- und Urinproben wurden sofort nach Entnahme bzw. Abgabe in den bereitgestellten Untersuchungsräumen bei -20° C eingefroren, in Kühlboxen mehrmals wöchentlich nach Berlin transportiert (Auto / Flugzeug) und im Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WaBoLu) bis zur Analyse weiterhin tiefgekühlt bei -20° C gelagert.

Die Kopfhaarproben wurden kuvertiert bei Raumtemperatur in den Untersuchungsräumen gelagert, einmal im Monat nach Berlin transportiert und im WaBoLu weiterhin bei Raumtemperatur (ca. 20° C) gelagert.

Die Trinkwasserproben (Spontan, Stagnation) und Staubsaugerbeutelinhaltsproben gelangten mehrmals wöchentlich per Post ins WaBoLu, wo sie bei Kellertemperatur (ca. 20° C) gelagert wurden.

Die Niederschlagsproben (Außenluft) wurden von dem entsprechend eingewiesenen örtlichen Betreuungspersonal am Ende eines jeden monatlichen Aufstellzeitraumes per Post nach Berlin gesandt und kontinuierlich aufgearbeitet (vorübergehende Lagerung bei Raumtemperatur, ca. 20° C).

12 Monate nach Aufstellung der Hausstaubbecher sollten die Probanden die Becher verschließen und an das WaBoLu per Post zurücksenden. Erfolgte dies nicht, so wurden die Probanden 14 Monate nach Aufstellung der Becher schriftlich an die Rücksendung erinnnert. Die Proben wurden ca. vier Wochen bei Raumtemperatur (ca. 20° C) bis zur Aufarbeitung gelagert.

Die Proben aus den Wasserwerken wurden nach der Entnahme in Tiefkühlboxen ins WaBoLu transportiert und weiterhin tiefgekühlt (ca. - 20° C) gelagert.

Die ausgefüllten Fragebögen wurden bei Infratest Gesundheitsforschung in München geprüft, datentechnisch aufgenommen und aufbereitet.

3 Analysen

In diesem Kapitel werden die Elemente und Verbindungen, die in den jeweiligen Probenarten analysiert wurden, und die eingesetzten Analysenmethoden aufgelistet.

3.1 Analysen in den jeweiligen Probenarten

In den Proben des Human-Biomonitoring, des häuslichen Bereichs und der Erhebungspunkte wurden folgende Elemente und Verbindungen bestimmt.

- **Vollblut**-Proben (2 x ca. 3-5 ml)
  Blei (Pb), Cadmium (Cd), Kupfer (Cu), Quecksilber (Hg); in den Blutproben der Kinder/Jugendlichen auch Freie Erythrozytäre Protoporphyrine (FEP).

- **Morgenurin**-Proben (bis zu 80 ml bzw. gesamte Morgenurinmenge)
  Arsen (As), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Quecksilber (Hg), Nikotin, Cotinin sowie Creatinin. Die Urin-Proben der Erwachsenen und Kinder/Jugendlichen des Ost-Surveys wurden darüber hinaus dem Micral-Test (Albumin) und dem Compur[9]-Test (Leukozyten, Nitrit, Nitrat, pH-Wert, Eiweiß, Glucose, Keton, Urobilinogen, Bilirubin) unterzogen. Die Ergebnisse sind im Anhang Kap. 11.3 dargestellt.

- **Kopfhaar**-Proben (200 mg)
  Aluminium (Al), Arsen (As), Barium (Ba), Blei (Pb), Bor (B), Cäsium (Cs), Cadmium (Cd), Calcium (Ca), Chrom (Cr), Eisen (Fe), Kalium (K), Kupfer (Cu), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Natrium (Na), Palladium (Pd), Phosphor (P), Platin (Pt), Selen (Se), Strontium (Sr), Thallium (Tl), Uran (U), Vanadium (V), Zink (Zn) sowie bei einem Unterkollektiv Nikotin und Cotinin.

- **Trinkwasser**-Proben -**Haushalt**-
  Blei (Pb), Cadmium (Cd), Calcium (Ca), Eisen (Fe), Kupfer (Cu), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Phosphor (P), Zink (Zn) und die Leitfähigkeit.

- **Hausstaubniederschlags**-Proben
  Gesamtniederschlag, Aluminium (Al), Arsen (As), Barium (Ba), Blei (Pb), Bor (B), Cadmium (Cd), Calcium (Ca), Chrom (Cr), Eisen (Fe), Kupfer (Cu), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Natrium (Na), Phosphor (P), Strontium (Sr) und Zink (Zn).

- **Staubsaugerbeutelinhalts**-Proben
  Aluminium (Al), Arsen (As), Barium (Ba), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Calcium (Ca), Chrom (Cr), Eisen (Fe), Kupfer (Cu), Lithium (Li), Nickel (Ni), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Natrium (Na), Phosphor (P), Strontium (Sr), Zink (Zn) und bei einem Unterkollektiv Lindan und Pentachlorphenol (PCP) sowie die Pyrethroide: Cyfluthrin, λ-Cyhalothrin Cypermethrin, α-Cypermethrin, Deltamethrin, Empenthrin, Permethrin, d-Phenothrin und der Synergist Piperonylbutoxid.

- **Trinkwasser**-Proben -**Wasserwerk**-

  Aluminium (Al), Antimon (Sb), Arsen (As), Barium (Ba), Beryllium (Be), Blei (Pb), Bor (B), Cadmium (Cd), Calcium (Ca), Chrom (Cr), Eisen (Fe), Kalium (K), Kobalt (Co), Kupfer (Cu), Lithium (Li), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Molybdän (Mo), Natrium (Na), Nickel (Ni), Silber (Ag), Silizium (Si), Strontium (Sr), Thallium (Tl), Titan (Ti), Uran (U), Vanadium (V), Zink (Zn), Chlorid (Cl^-), Nitrat (NO_3^-), Sulfat (SO_4^{2-}), Phosphat (PO_4^{3-}), Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Säurekapazität bis pH 4,3, Basekapazität bis pH 8,2 und Leitfähigkeit sowie die aromatischen Kohlenwasserstoffe und halogenierten aliphatischen Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, m+p-Xylol, o-Xylol, 1,3,5-Trimethylbenzol, 1,2,4-Trimethylbenzol, 1,2,3-Trimethylbenzol, Chloroform, Tetrachlormethan, Trichlorethen, Dichlorbrommethan, Dibromchlormethan, Tetrachlorethen, Bromoform, 1,1,2,2-Tetrachlorethan).

- **Staubniederschlag der Außenluft** -Bergerhoff-Gerät-

  Aluminium (Al), Arsen (As), Barium (Ba), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Calcium (Ca), Chrom (Cr), Eisen (Fe), Kupfer (Cu), Lithium (Li), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Natrium (Na), Nickel (Ni), Phosphor (P), Selen (Se), Strontium (Sr), Thallium (Tl) und Zink (Zn).

3.2 Eingesetzte Analysenmethoden

Die Analysen wurden mit Multielementanalysatoren wie ICP-OES (induktiv gekoppelte Plasmaemissionsspektrometrie), ICP-MS (ICP mit gekoppelter Massenspektrometrie) und IC (Ionenchromatographie) und mit aufwendiger Einzelelementanalytik mittels AAS (Atomabsorptionsspektrometrie) sowie HPLC (Hochleistungs-Flüssigkeits-Chromatographie), GC-ECD/FID (Gaschromatographie mit Elektroneneinfang-Detektor oder Flammenionisations-Detektor) und GC-MS (GC mit gekoppelter Massenspektrometrie) durchgeführt. Ferner wurden enzymatische Bestimmungen vorgenommen.

Die folgenden Tabellen 3.2.1, 3.2.2 und 3.2.3 geben einen Überblick darüber, welche Analysenmethoden bei der Bestimmung der Elemente und Verbindungen in den Proben der Umwelt-Surveys (West und Ost) eingesetzt wurden.

Tab. 3.2.1: Analysenmethoden zur Bestimmung der Elemente und Verbindungen in den humanbiologischen Proben (Blut, Urin, Kopfhaar)

Element	Untersuchungsmedium	Analysengerät	Methode
Aluminium	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Arsen	Urin	PE 3030 B	AAS-Hydridtechnik
	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Barium	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Blei	Blut	PE 5000	AAS-elektrothermal
	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Bor	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Caesium	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Cadmium	Blut	PE 5000	AAS-elektrothermal
	Urin	PE Z 3030	AAS-elektrothermal
	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Calcium	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Chrom	Urin	PE Z 3030	AAS-elektrothermal
	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Cotinin	Urin	Shimadzu	HPLC / UV
	Kopfhaar	Shimadzu	HPLC / UV
Creatinin	Urin	Spektral-photometer	Jaffe-Methode mit Enteiweißung
Eisen	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
FEP	Blut	PE MPF 44	Fluorimetrie nach Pionelli
Kalium	Kopfhaar	IL 250 (Thermo Inst. Sys.)	AAS-Flamme
Kupfer	Blut	PE 5000	AAS-elektrothermal
	Urin	PE Z 3030	AAS-elektrothermal
	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Magnesium	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Mangan	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Natrium	Kopfhaar	IL 250 (Thermo Inst. Sys.)	AAS-Flamme
Nikotin	Urin	Shimadzu	HPLC / UV
	Kopfhaar	Shimadzu	HPLC / UV
Palladium	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Platin	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Phosphor	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Quecksilber	Blut	PE 3030 B	AAS-Kaltdampftechnik
	Urin	PE 3030 B	AAS-Kaltdampftechnik
Selen	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Strontium	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS

Tab. 3.2.1: (Fortsetzung)

Element	Untersuchungsmedium	Analysengerät	Methode
Thallium	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Uran	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Vanadium	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Zink	Kopfhaar	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS

Tab. 3.2.2: Analysenmethoden zur Bestimmung der Elemente und Verbindungen in den Proben des häuslichen Bereichs (Hausstaub, Trinkwasser)

Element	Untersuchungsmedium	Analysengerät	Methode
Aluminium	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
Arsen	Hausstaub:		
	Becher	PE 305	AAS-Hydridtechnik
	Beutel	PE 305	AAS-Hydridtechnik
Barium	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
Blei	Hausstaub:		
	Becher	PE 5000	AAS-elektrothermal
	Beutel	PE 5000	AAS-elektrothermal
	Trinkwasser:		
	Spontan	PE 3030	AAS-elektrothermal
	Stagnation	PE 3030	AAS-elektrothermal
Bor	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
Cadmium	Hausstaub:		
	Becher	PE 5000	AAS-elektrothermal
	Beutel	PE 5000	AAS-elektrothermal
	Trinkwasser:		
	Spontan	PE 3030	AAS-elektrothermal
	Stagnation	PE 3030	AAS-elektrothermal
Calcium	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
	Trinkwasser:		
	Spontan	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Stagnation	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES

Tab. 3.2.2: (Fortsetzung)

Element	Untersuchungsmedium	Analysengerät	Methode
Chrom	Hausstaub:		
	Becher	PE 4100 ZL	AAS-elektrothermal
	Beutel	PE 4100 ZL	AAS-elektrothermal
Eisen	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
	Trinkwasser:		
	Spontan	PE 1100 B	AAS-Flamme
	Stagnation	PE 1100 B	AAS-Flamme
Kupfer	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
	Trinkwasser:		
	Spontan	PE 1100 B	AAS-Flamme
	Stagnation	PE 1100 B	AAS-Flamme
Lithium	Hausstaub:		
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
Magnesium	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
	Trinkwasser:		
	Spontan	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Stagnation	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
Mangan	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
Natrium	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
	Trinkwasser:		
	Spontan	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Stagnation	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
Nickel	Hausstaub:		
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
Phosphor	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
	Trinkwasser:		
	Spontan	PE Lambda 1	Gesamtphosphat

Tab. 3.2.2: (Fortsetzung)

Element	Untersuchungsmedium	Analysengerät	Methode
Strontium	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
Zink	Hausstaub:		
	Becher	PV 8490	ICP-OES
	Beutel	PV 8490	ICP-OES
	Trinkwasser:		
	Spontan	PE 1100 B	AAS-Flamme
	Stagnation	PE 1100 B	AAS-Flamme
Lindan	Hausstaub:		
	Beutel	HP 5880 A	GC-ECD
PCP	Hausstaub:		
	Beutel	HP 5880 A	GC-ECD

Tab. 3.2.3: Analysenmethoden zur Bestimmung der Elemente und Verbindungen in den sonstigen Proben (partikelförmiger Niederschlag der Außenluft, Trinkwasser der Wasserwerke)

Element	Untersuchungsmedium	Analysengerät	Methode
Aluminium	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Antimon	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Arsen	Außenluft		
	Staubniederschlag	PE 3030 B	AAS-Hydridtechnik
	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Barium	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Beryllium	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Blei	Außenluft		
	Staubniederschlag	PE 5000	AAS-elektrothermal
	Wasserwerk	PE 3030	AAS-elektrothermal
Bor	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Cadmium	Außenluft		
	Staubniederschlag	PE 5000	AAS-elektrothermal
	Wasserwerk	PE 3030	AAS-elektrothermal
Calcium	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PV 8490	ICP-OES

Tab. 3.2.3: (Fortsetzung)

Element	Untersuchungsmedium	Analysengerät	Methode
Chrom	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Eisen	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PE 1100 B	AAS-Flamme
Kalium	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Kobalt	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Kupfer	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PE 1100 B	AAS-Flamme
Lithium	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PV 8490	ICP-OES
Magnesium	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PV 8490	ICP-OES
Mangan	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Molybdän	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Natrium	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PV8490	ICP-OES
Nickel	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Phosphor	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
Selen	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
Silber	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Silizium	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Strontium	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS

Tab. 3.2.3: (Fortsetzung)

Element	Untersuchungsmedium	Analysengerät	Methode
Thallium	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Titan	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Uran	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Vanadium	Wasserwerk	PQ 2+ (Fisons)	ICP-MS
Zink	Außenluft		
	Staubniederschlag	Maxim 3 (Fisons)	ICP-OES
	Wasserwerk	PE 1100 B	AAS-Flamme
Chlorid	Wasserwerk	2020 I (Dionex)	IC
Nitrat	Wasserwerk	2020 I (Dionex)	IC
Sulfat	Wasserwerk	2020 I (Dionex)	IC
Phosphat	Wasserwerk	2020 I (Dionex)	IC
Benzol	Wasserwerk	PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
Toluol	Wasserwerk	PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
m- + p-Xylol	Wasserwerk	PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
o-Xylol	Wasserwerk	PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
1,3,5-Trimethylbenzol	Wasserwerk	PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
1,2,4-Trimethylbenzol	Wasserwerk	PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
1,2,3-Trimethylbenzol	Wasserwerk	PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
Chloroform		PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
	Wasserwerk	HP 5880 A	GC-ECD
Tetrachlormethan		PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
	Wasserwerk	HP 5880 A	GC-ECD
Trichlorethen		PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
	Wasserwerk	HP 5880 A	GC-ECD
Dichlorbrommethan		PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
	Wasserwerk	HP 5880 A	GC-ECD
Dibromchlormethan		PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
	Wasserwerk	HP 5880 A	GC-ECD
Tetrachlorethen		PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
	Wasserwerk	HP 5880 A	GC/ECD
Bromoform		PE Sigma 2000	GC-ECD/FID
	Wasserwerk	HP 5880 A	GC-ECD
1,1,2,2-Tetrachlorethan	Wasserwerk	HP 5880 A	GC-ECD

B ERGEBNISSE DES HUMAN-BIOMONITORING

4 Qualitätskontrolle

Der Tabelle 3.2.1 ist zu entnehmen, welche Analysenmethoden zur Bestimmung der Elemente und Verbindungen in Blut und Urin eingesetzt wurden.

Die Blut- und Urinproben des Umwelt-Surveys-West wurden im Zeitraum 1990-92 gemessen, die Blut- und Urinproben des Umwelt-Surveys-Ost in den Jahren 1992 und 1993. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurden interne und externe Qualitätskontrollen durchgeführt (siehe Kap. 4.1). Im Jahr 1993 erfolgte ferner eine Qualitätskontrolle in Form von Wiederholungsmessungen, um die Vergleichbarkeit der Daten beider Surveys untereinander und mit denen des 1. Umwelt-Surveys in den alten Bundesländern 1985/86 zu sichern (siehe Kap. 4.2).

4.1 Interne und externe Qualitätskontrolle

Während der Analyse der Blutproben wurde u.a. das Standardmaterial „Kontrollblut für Metalle 1" des Behring-Werkes für die Elemente Blei, Cadmium und Quecksilber eingesetzt. Für Kupfer im Blut und Cadmium im Urin wurde das Standardmaterial „Seronorm Trace Element" von Nycomed verwendet. Die Analyse der anderen im Urin gemessenen Elemente Arsen, Chrom, Kupfer und Quecksilber wurde mit Hilfe des Standardmaterials „Lanonorm Kontroll-Urin für Metalle 1" des Behring-Werkes ständig kontrolliert.

Der Umfang und die genauen Ergebnisse der internen Qualitätskontrolle sind der Tabelle 4.1.1 zu entnehmen. Die Qualitätskontrollergebnisse sind für den Umwelt-Survey-Ost 1991/92 und den 2. Umwelt-Survey-West 1990/91 sowohl getrennt als auch zusammengefaßt dargestellt, da die statistischen Auswertungen gleichfalls getrennt und zusammengefaßt erfolgten. Vorsorglich sei darauf hingewiesen, daß die zertifizierten Referenzmaterialien, die für die interne und auch externe Qualitätskontrolle zur Verfügung standen, keine nativen Humanproben sind. Die Analytik selbst ist aber primär auf native Blute und Urine ausgerichtet. Native zertifizierte Referenzmaterialien, die den echten zu untersuchenden Proben entsprechen und damit eine eindeutige Vergleichbarkeit der Ergebnisse ermöglichen würden, sind jedoch nicht erhältlich.

Im Rahmen der internen Qualitätskontrolle wurden noch weitere Standardmaterialien sowie native Blute von Institutsangehörigen gemessen. Zu den nativen Bluten kann verständlicherweise kein Sollwert angegeben werden. Die Ergebnisse sind jedoch nicht in der Tabelle 4.1.1 erfaßt, weil die Materialien entweder kein Zertifikat besaßen oder aufgrund der geringen Mengen bzw. begrenzter Haltbarkeit nicht über den gesamten Meßzeitraum zur Verfügung standen. Da die Qualitätskontrolle langfristig eingesetzter Referenzmaterialien (vgl. Tab. 4.1.1) bei der Bestimmung von Cadmium im Blut zu hohen Variationskoeffizienten (im Mittel 35,5 %) und zu hohen Sollwertabweichungen (im Mittel -38 %) führte, werden die Ergebnisse zu Cadmium im Blut einiger zusätzlich eingesetzten Standardmaterialien und nativen Blute von Institutsangehörigen im folgenden dargestellt. Dabei wurden für eines dieser Standard-Blute bei 59 Bestimmungen ein Mittelwert von 7,72 µg/l mit einem Variationskoeffizienten von 9,2 % und einer Sollwertabweichung von -4,7 %, für ein weiteres Standard-Blut bei 33 Bestimmungen ein Mittelwert von 4,88 µg/l mit einem

Variationskoeffizienten von 11,1 % und einer Sollwertabweichung von -9,0 % und für ein drittes Standard-Blut bei 55 Bestimmungen ein Mittelwert von 5,12 µg/l mit einem Variationskoeffizienten von 15,7 % und einer Sollwertabweichung von +6,7 % gemessen. Für eines der nativen Blute wurde bei 34 Bestimmungen ein Mittelwert von 0,5 µg/l mit einem Variationskoeffizienten von 16 %, für ein weiteres natives Blut bei 30 Bestimmungen ein Mittelwert von 0,7 µg/l mit einem Variationskoeffizienten von 13,6 % und für ein drittes natives Blut bei 22 Bestimmungen ein Mittelwert von 0,6 µg/l mit einem Variationskoeffizienten von 14,7 % bestimmt.

Anhand dieser Ergebnisse wird deutlich, daß bei den weiteren Qualitätskontrollen zur Bestimmung von Cadmium im Blut Variationskoeffizienten bis zu 16 % (insbesondere bei niedrigen Konzentrationen) und Sollwertabweichungen von -9 bis +6,7 % auftraten und damit die in der Tabelle 4.1.1 angegebenen Variationskoeffizienten und Sollwertabweichungen nicht überinterpretiert werden sollten. Ferner liegen die zusätzlichen Qualitätskontrollen im üblichen Fehlerbereich bei dieser Spurenanalytik, so daß die Aussagemöglichkeit des gesamten Datensatzes nicht eingeschränkt ist.

Für Nikotin und Cotinin im Urin ist ein Methoden- und Laborvergleich bei Merkel und Kaiser (1994) beschrieben.

Tab. 4.1.1: Interne Qualitätskontrolle

Element	Unter-such.-medium	BG (µg/l)	Soll-wert (µg/l)	Umwelt-Survey-Ost					2. Umwelt-Survey-West					Umwelt-Survey-Ost und 2. Umwelt-Survey-West				
				n	$\bar{x}$	s	VK (%)	SWA (%)	n	$\bar{x}$	s	VK (%)	SWA (%)	n	$\bar{x}$	s	VK (%)	SWA (%)
Arsen	Urin[1]	0,6	19,7	11	17,9	2,5	14,0	-9,1	70	17,4	2,0	11,5	-11,7	81	17,5	2,1	12,0	-11,2
			50,6	48	47,8	5,0	10,5	-5,5						48	47,8	5,0	10,5	-5,5
Blei	Blut[2]	15	150	58	159,0	5,8	3,6	+6,0	107	160,0	8,8	5,5	+6,7	165	160,0	7,9	4,9	+6,7
Cadmium	Blut[2]	0,1	0,50	90	0,35	0,10	28,6	-30,0	86	0,26	0,12	46,2	-48,0	175	0,31	0,11	35,5	-38,0
	Urin[3]	0,05	3,8	40	4,1	0,5	12,2	+7,9	34	3,9	1,0	25,6	+2,6	72	4,0	0,8	20,0	+5,3
Chrom	Urin[3]	0,15	2,8	46	3,2	0,5	15,6	+14,3	43	2,8	0,4	14,3	±0	89	3,0	0,5	16,7	+7,1
Creatinin[6]	Urin			94	0,087	0,003	3,4		159	0,086	0,002	2,3		253	0,086	0,002	2,3	
FEP[7]	Blut			14	33,1	3,5	10,6		11	53,5	1,2	2,2						
Kupfer	Blut[2]	100	1100	70	1086	65	6,0	-1,3	144	1094	94	8,6	-0,5	214	1091	85	7,8	-0,8
	Urin[3]	1,1	20,8	51	22,1	2,0	9,0	+6,3	51	22,1	2,6	11,8	+6,3	102	22,1	2,1	9,5	+6,3
Queck-silber	Blut[4]	0,2	10,4	50	9,2	1,2	13,0	-11,5	114	9,0	0,9	10,0	-13,5	164	9,2	1,1	12,0	-11,5
	Urin[4]	0,2	9,7	18	8,4	0,8	9,5	-13,4	154	8,9	0,9	10,1	-8,2	172	8,8	0,9	10,2	-9,3
Nikotin	Urin[5]	5												39	7,0	0,4	5,7	
Cotinin	Urin[5]	5												39	4,6	0,4	8,7	

Anmerkungen BG = Bestimmungsgrenze; n = Anzahl der Kontrollmessungen; $\bar{x}$ = arithmetisches Mittel; s = Standardabweichung;
VK(%) =Variationskoeffizient in % = 100%·(s / $\bar{x}$); SWA(%) = Sollwertabweichung in % = 100%·($\bar{x}$ - Sollwert) / Sollwert
[1] PE 3030B - AAS Hydridtechnik; [2] PE 5000 - AAS elektrothermal; [3] PE Z3030 - AAS elektrothermal;
[4] PE 3030B - AAS Kaltdampftechnik; [5] Shimadzu HPLC; [6] Meßwerte beziehen sich auf die Extinktion, [7] PE MPF 44 / Fluorimetrie

Darüber hinaus wurde regelmäßig an Ringversuchen zu externen Qualitätskontrollen gemäß TRGS 410, Technische Regel 410 der Gefahrstoffverordnung, der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. teilgenommen. Folgende Zertifikate wurden bei den im Berichtsband ausgewerteten Elementen erteilt:

1990 : Cd (Blut); As, Cd, Cr, Cu, Hg (Urin)
1991 : Pb, Cd (Blut); As, Cd, Cr, Cu, Hg (Urin)
1993 : Pb, Cd, Hg (Blut); As, Cd, Cr, Cu, Hg (Urin).

Im Jahr 1992 wurden keine Ringversuche durchgeführt. Die Messung von Kupfer im Blut wurde in den Ringversuchen generell nicht erfaßt. Bei den nicht zertifizierten Elementen (Pb/Blut 1990 sowie Hg/Blut 1990 und 1991) lag der Meßwert einer Standardprobe (A oder B) außerhalb des Toleranzbereiches. In Tabelle 4.1.2 sind exemplarisch die Ergebnisse des Ringversuches von 1991 angegeben.

Tab. 4.1.2: Externe Qualitätskontrolle 1991

Element	Untersuchungsmedium	Probe	Sollwert (µg/l)	Toleranzbereich (µg/l)	Istwert (µg/l)	Abw. vom Sollwert in %
Arsen	Urin	A	52,2	43,5 - 60,9	49,3	-5,6
		B	138,7	111,1 - 166,3	133,4	-3,8
Blei	Blut	A	215,0	170,3 - 259,7	197,0	-8,4
		B	672,9	607,1 - 738,6	640,0	-4,9
Cadmium	Blut	A	3,9	3,1 - 4,8	3,2	-18,0
		B	9,9	7,6 - 12,1	9,3	-6,1
Cadmium	Urin	A	8,4	6,6 - 10,2	8,8	4,8
		B	12,8	11,1 - 14,5	12,7	-0,8
Chrom	Urin	A	13,7	10,1 - 17,3	11,9	-13,1
		B	23,5	17,9 - 29,1	23,7	0,9
Kupfer	Urin	A	18,8	15,1 - 22,4	16,5	-12,2
		B	45,3	40,4 - 50,2	41,2	-9,1
Quecksilber	Blut	B	73,6	56,9 - 90,4	80,0	8,7
Quecksilber	Urin	A	8,9	6,3 - 11,6	7,3	-18,0
		B	64,3	49,1 - 79,4	71,8	11,7

4.2 Qualitätskontrollvergleich der Surveys

Die in Kapitel 4.1 dargestellte routinemäßige interne und externe Qualitätskontrolle dient der Qualitätsbeschreibung der im Umwelt-Survey 1990/92 bestimmten Meßwerte. Sie ist mit der im Umwelt-Survey 1985/86 durchgeführten Qualitätskontrolle nur bedingt vergleichbar, da generell keine absolut verbindlichen gleich bleibenden Bezugssysteme (Vergleichsproben) über einen längeren Zeitraum existieren. So wurden 1985/86 andere zertifizierte Standardmaterialien für die interne und externe Kontrolle verwendet, die für den Umwelt-Survey 1990/92 nicht mehr zur Verfügung standen.

Um eine Vergleichbarkeit der Daten des 2. Umwelt-Surveys-West 1990/91 sowohl mit denen des 1. Umwelt-Surveys-West 1985/86 als auch mit denen des Umwelt-Surveys-Ost 1991/92 zu prüfen, wurden

deshalb 1993 **Wiederholungsmessungen** durchgeführt. Bei dieser zusätzlichen Qualitätskontrolle wurde für jeden der drei Surveys zufällig eine Teilstichprobe von 200 Blut- und 200 Urinproben ausgewählt, wobei die Anteile der beiden Geschlechter und der 5 Altersklassen in der Grundpopulation und der Raucheranteil in der Gesamtstichprobe berücksichtigt wurden. Die Reihenfolge der Nachmessungen wurde dabei so festgelegt, daß eine optimale Durchmischung in der Analysenfolge der Proben aus den drei Surveys erreicht wurde.

In der Tabelle 4.2.1 sind die geometrischen und arithmetischen Mittel der Erst- und Kontrollmessung zum Vergleich angegeben. Aus der letzten Spalte geht hervor, ob sich die Wiederholungsmessung von der Originalmessung signifikant unterscheidet. Hier wurde der t-Test für Stichprobenpaare ohne vorherige logarithmische Transformation angewendet, da für die Differenz von Original- und Wiederholungsmessung Normalverteilung angenommen werden kann. Ein signifikanter Unterschied liegt vor, wenn der angegebene Fehler 1. Art kleiner oder gleich 0,001 ist, was in der Tabelle durch Schraffierung hervorgehoben wurde.

Tab. 4.2.1: Mittelwertvergleich zwischen Erst- und Wiederholungsmessung der drei Surveys (Angaben in µg/l bzw. bei Cu/Blut in mg/l)

Element/ Probenart	Survey	GM 1. Messung	GM Kontrolle	AM 1. Messung	AM Kontrolle	t-Test Signifikanz
As/Urin	West 1	3,49	8,08	9,13	13,62	0,000
As/Urin	West 2	6,23	6,49	10,73	10,25	0,072
As/Urin	Ost	6,49	7,10	10,85	11,04	0,530
Cd/Blut	West 1	0,47	0,57	0,95	0,92	0,521
Cd/Blut	West 2	0,36	0,34	0,69	0,63	0,028
Cd/Blut	Ost	0,36	0,38	0,69	0,68	0,745
Cd/Urin	West 1	0,16	0,38	0,36	0,53	0,000
Cd/Urin	West 2	0,29	0,31	0,46	0,43	0,526
Cd/Urin	Ost	0,35	0,33	0,45	0,43	0,119
Cr/Urin	West 1	0,22	0,21	0,35	0,41	0,598
Cr/Urin	West 2	0,17	0,19	0,22	0,24	0,263
Cr/Urin	Ost	0,20	0,20	0,28	0,30	0,369
Cu/Blut	West 1	0,95	0,96	0,97	0,98	0,578
Cu/Blut	West 2	0,96	0,90	0,98	0,91	0,000
Cu/Blut	Ost	0,93	1,03	0,96	1,00	0,001
Cu/Urin	West 1	7,61	10,18	10,24	11,65	0,013
Cu/Urin	West 2	9,78	8,58	11,82	10,45	0,008
Cu/Urin	Ost	8,85	8,76	10,08	10,62	0,215
Hg/Blut	West 1	0,53	0,42	0,82	0,63	0,000
Hg/Blut	West 2	0,45	0,44	0,73	0,68	0,168
Hg/Blut	Ost	0,69	0,46	0,85	0,64	0,000
Hg/Urin	West 1	0,55	0,55	1,00	1,00	0,891
Hg/Urin	West 2	0,60	0,47	1,05	0,77	0,000
Hg/Urin	Ost	0,74	0,58	1,27	1,06	0,000
Pb/Blut	West 1	7,03	6,17	7,70	6,85	0,000
Pb/Blut	West 2	4,48	4,48	5,10	5,05	0,676
Pb/Blut	Ost	4,35	4,57	5,03	5,33	0,002

Es zeigt sich, daß in 9 von 27 in der Tabelle 4.2.1 enthaltenen Qualitätskontrollserien signifikante Unterschiede zwischen Erst- und Kontrollmessung nachweisbar sind. Diese sind durch Markierung der Irrtumswahrscheinlichkeit in der Tabelle ausgewiesen. Für alle übrigen 18 geprüften Konstellationen sind die Unterschiede der Mittelwerte beider Meßreihen nicht signifikant, so daß davon ausgegangen werden kann, daß sich die Qualität der Messungen in der dazwischen liegenden Zeit nicht nachweisbar verändert hat.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Originalwerte und die Kontrollwerte mit der gleichen Bestimmungsgrenze (BG) gemessen wurden und daß unterhalb der BG liegende Werte einheitlich als BG/2 gesetzt wurden.

Die durchgeführte Qualitätskontrolle rechtfertigt nach Tabelle 4.2.1 einen uneingeschränkten Vergleich der drei Surveys untereinander für Cadmium/Blut, Chrom/Urin und Kupfer/Urin. Bei diesen drei Elementen sind vergleichende Deskriptionen sowohl für die Grundpopulation der 25- bis 69jährigen Allgemeinbevölkerung als auch für verschiedene Teilpopulationen möglich.

Bei den Elementen Arsen/Urin, Cadmium/Urin und Blei/Blut hat die Qualitätskontrolle ausschließlich deutliche Meßwertunterschiede zwischen Erst- und Zweitmessung der Proben des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 aufgezeigt, die auf meßanalytische Veränderungen von 1986 zu 1993 zurückzuführen sind. Bei Arsen wurden unterschiedliche Trägergase verwendet, bei Blei wurde 1986 noch mit dem Delves-Cup und 1993 mit der elektrothermalen AAS gemessen und bei Cadmium/Urin hat sich in den vergangenen Jahren die Kalibrierungstechnik verändert. Die durchgeführte Qualitätskontrolle mittels paralleler Wiederholungsmessungen kann dazu genutzt werden, die Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 auf die neue Meßanalytik „hochzurechnen". Damit ist ein genauerer Datenvergleich zwischen den Surveys möglich, weil die systematische Fehlerquelle, die sich zwangsläufig aus Unterschieden in der Meßanalytik ergibt, ausgeschaltet wird. Aus statistischer Sicht ist allerdings eine derartige „Hochrechnung" nicht immer durchführbar, denn sie setzt voraus, daß die Meßwertpaare der Qualitätskontrolle durch eine Regressionsfunktion gut angepaßt werden können. Für Arsen und Blei ergeben sich akzeptable Anpassungen mit einem Korrelationskoeffizienten von rund 0,9. Bei der Berechnung der Korrekturfunktionen wurden Regressionsmodelle mit Fehlern in den Variablen angewendet, um die Meßwertfehler beider Meßreihen zu berücksichtigen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4.2.2 wiedergegeben. Für Cadmium/Urin ist die Herleitung einer geeigneten Korrekturfunktion nicht möglich, so daß auf einen Zeitvergleich verzichtet werden muß.

Tab. 4.2.2: Korrekturfunktionen für den 1. Umwelt-Survey 1985/86

Element	Probenart	Korrelationskoeffizient zwischen 1. und 2. Messung	Korrekturfunktion X = alter Wert Y = neuer Wert
Arsen	Urin	0,92	$Y = 1{,}15\ X + 3{,}15$
Blei	Blut	0,88	$Y = 0{,}83\ X + 0{,}45$

Für den im Band durchgeführten Vergleich zwischen 1. und 2. Umwelt-Survey-West wurden die Arsen- und Bleiwerte des 1. Surveys gemäß Tabelle 4.2.2 korrigiert.

Für Quecksilber/Blut, Quecksilber/Urin und Kupfer/Blut kann als Ergebnis der Qualitätskontrolle kein Vergleich der Daten des 1. und 2. Umwelt-Surveys vorgenommen werden.

Ein Vergleich der Quecksilbergehalte in Blut und Urin sowie der Kupfergehalte im Blut des West- mit denen des Ost-Surveys kann hinsichtlich inhaltlicher Interpretationen nur eingeschränkt vorgenommen werden. Es ist davon auszugehen, daß umwelt- und analytisch bedingte Unterschiede gekoppelt auftreten, die jedoch nicht im einzelnen exakt quantifizierbar sind. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß es sich in allen Fällen nur um geringfügige Unterschiede handelt. Auch eine Korrektur dieser geringfügigen Unterschiede ist aus statistischer Sicht bedenklich, da die Korrelationskoeffizienten zwischen Erst- und Kontrollmessung nicht ausreichend hoch sind. Darüber hinaus sind die Absolutbeträge der Abweichungen sehr niedrig und befinden sich in der Größenordnung der üblichen analytischen Fehlervarianz. Die relativ größte Abweichung zwischen Erst- und Kontrollmessung trat im Mittel mit 0,25 µg/l bei den Hg-Gehalten im Blut im Ost-Survey auf. Auch in diesem Fall ist eine befriedigende Korrektur der Daten nicht möglich. Dennoch wird hier beispielhaft das Ergebnis einer Korrekturrechnung dargestellt, um die Auswirkungen einer Korrektur der Erstmessungen im Survey für Ostdeutschland bzw. im Survey für Gesamtdeutschland auf die Mittelwerte und die Verwendbarkeit der Daten für eine Berichterstattung für die Bundesrepublik Deutschland darzulegen. Diese Korrekturrechnung würde zu einer Verringerung der geometrischen Mittelwerte im Ost-Survey um weniger als 0,2 µg/l (bei gleichzeitiger unrealistisch starker Abnahme des 95. Perzentils) und im Survey für Gesamtdeutschland (Umwelt-Survey 1990/92: West- und Ost-Survey auf der Basis gewichteter Daten) um 0,02 µg/l führen. Der geometrische Mittelwert für die Gesamtstichprobe würde somit von 0,51 µg/l auf 0,49 µg/l sinken. Der Unterschied von 0,02 µg/l liegt im Bereich des üblichen analytischen Fehlers, so daß keine Korrektur der Erstmessungen durchgeführt wurde. Analoges gilt für Quecksilber im Urin und Kupfer im Blut. Dennoch sei vorsorglich darauf hingewiesen, daß die Hg-Gehalte im Blut im Ost-Survey im Vergleich zu anderen Studienergebnissen möglicherweise um bis zu 0,2 µg/l überschätzt werden können.

5 Statistische Methoden und Aufbau der Tabellen

Im folgenden werden die verwendeten statistischen Methoden und Kennwerte, der Aufbau der Tabellen und die Tabellengliederung erläutert sowie die Auswahl und Zusammenhangsstruktur der zur Gliederung benutzten Merkmale beschrieben.

Die statistischen Berechnungen wurden mit der Statistik-Software SPSS/PC+, Version 4.0 (Norusis, SPSS-Manual, 1990) bzw. SPSS für Windows, Version 5.0. (SPSS-Manual, 1992) durchgeführt.

Die zu deskribierenden Variablen werden gemäß der Terminologie der angewandten Regressionsanalyse als Kriterien oder Zielvariablen bezeichnet. Die Variablen, nach denen die Tabellen gegliedert sind, werden im Text Gliederungsmerkmale oder Merkmale, bei denen ein Zusammenhang mit der Zielvariablen angenommen werden kann, genannt.

5.1 Datengewichtung

Die Stichprobe wurde nach den Merkmalen Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse repräsentativ gezogen. Aufgrund von einigen Ausfällen (Person verstorben, unbekannt verzogen, nicht erreicht, Verweigerer oder Fragebogen nicht auswertbar) ergeben sich Abweichungen in der proportionalen Verteilung der Ziehungsmerkmale zwischen Nettostichprobe und Grundgesamtheit (vgl. Kap. 2.1). Um die Proportionen der Grundgesamtheit wiederherzustellen, wurde die Nettostichprobe gewichtet, d.h. in der Stichprobe unter- oder überrepräsentierte Personengruppen, die durch die Ziehungsmerkmale definiert worden sind, gehen bei der Deskription entsprechend stärker bzw. schwächer ein. Zu inhaltlichen und methodischen Aspekten der Datengewichtung sei auf Elliot (1991) verwiesen. Für die Gewichtsberechnung sind die Populationsdaten der deutschen Wohnbevölkerung aus dem Mikrozensus 1991 des Statistischen Bundesamtes verwendet worden, da diese die Bevölkerungsstruktur während des gesamten Erhebungszeitraumes (Juni 1990 - Mai 1992) am besten charakterisieren. Die beiden Teilstichproben der Erwachsenen (25 bis 69 Jahre) und der Kinder (6 bis 14 Jahre) wurden separat gewichtet, da für sie eine getrennte Auswertung vorgenommen wird. Die nur in den neuen Bundesländern erfaßten Randaltersklassen (15 bis 24 Jahre, 70 bis 79 Jahre) wurden nicht gewichtet. Ihre tabellarische Auswertung erfolgt gesondert.

Unter Zugrundelegung von fünf Altersklassen, sechs Gemeindegrößenklassen, zwei Geschlechtern sowie zwei Klassen für die neuen bzw. alten Bundesländer ergaben sich bei den Erwachsenen insgesamt 120 Zellen (Kombinationen), denen jeweils ein Gewichtsfaktor zugeordnet wurde. Für die Kinder wurde aufgrund geringerer Fallzahlen eine gröbere Unterteilung in 24 Zellen (2 Altersklassen x 3 Gemeindegrößenklassen x männlich/weiblich x Ost/West) gewählt.
Obwohl die Wichtungsprozedur für die deskribierten Variablen immer gleich ist, wurde praktisch intern mit drei verschiedenen Gewichtsmatrizen (für Gehalte im Blut, für Nikotin/Cotinin im Urin und für die restlichen Gehalte im Urin) gerechnet, da die tatsächlichen Zellenbesetzungszahlen bei den einzelnen Kriteriumsvariablen etwas differieren. Ferner wurden die separaten Ost/West-Tabellen auf Basis der Populationsdaten der neuen bzw. der alten Bundesländer gewichtet, während den Tabellen für Deutschland die Populationsdaten der gesamten Bundesrepublik zugrunde liegen. Es sei darauf hingewiesen, daß die unter-

schiedliche Wichtung zu Dissonanzen zwischen den Tabellen führen kann, da die angegebenen Stichprobenumfänge Gewichtssummen darstellen. Insbesondere bei starken Ost/West-Unterschieden, wie z.B. bei dem Anteil an Holz/Kohle-Ofenheizungen, weicht die Summe der beiden Teilstichprobenumfänge für die neuen und alten Bundesländer von der in der Tabelle für Deutschland angegebenen Stichprobengröße merklich ab.

Die Datengewichtung führt insgesamt zu Gewichtsfaktoren, die alle zwischen 0,38 und 2,53 liegen und somit nicht stark von 1 abweichen. Aus inhaltlicher Sicht ist der durch die Gewichtung erzielte Effekt vor allem in der „Abwertung" der in der Stichprobe überrepräsentierten neuen Bundesländer zu sehen. Ohne diese „Abwertung" würden die in den neuen Bundesländern ermittelten Schadstoffbelastungen bei der Auswertung für die Bundesrepublik Deutschland überproportional Berücksichtigung finden, so würde z.B. der Quecksilbergehalt im Blut für die gesamtdeutsche Wohnbevölkerung deutlich überschätzt werden.

5.2 Tabellierte Kennwerte

Die Tabellen enthalten stets die gleichen Kennwerte und haben somit einen einheitlichen Tabellenkopf. Neben dem jeweiligen Stichprobenumfang und der Anzahl von unter der Bestimmungsgrenze liegenden Werten werden fünf Perzentile (10., 50., 90., 95., 98.), der Maximalwert, das arithmetische Mittel (AM), das geometrische Mittel (GM) und ein approximatives 95 %-Konfidenzintervall für das geometrische Mittel (KI GM) angegeben. Die Perzentile und der Maximalwert dienen der Beschreibung der Stichproben-Verteilung. Das m-te Perzentil ist so definiert, daß m % der Stichprobenwerte kleiner oder gleich und (100-m) % der Stichprobenwerte größer sind. Die Perzentile sind analog zum 1. Umwelt-Survey 1985/86 gewählt worden, d.h. mit Schwerpunktsetzung auf den oberen Bereich der Verteilung der Meßwerte, da dieser im Hinblick auf Referenzwerte von besonderem Interesse ist. Weitere Perzentile können für die Gesamtstichprobe aus der jeweiligen abgebildeten Perzentilfunktion abgelesen werden.

Zur Beschreibung der „durchschnittlichen Lage" der Daten sind neben dem Median (50. Perzentil) das arithmetische Mittel und das geometrische Mittel tabelliert worden. Das arithmetische bzw. geometrische Mittel sind definiert als durch n dividierte Summe der Meßwerte bzw. als n-te Wurzel aus dem Produkt der Meßwerte, wobei n der Stichprobenumfang ist. Von den drei Lagemaßen wird zu Referenzzwecken oder zum internen Vergleich innerhalb des Tabellenbandes das geometrische Mittel verwendet, da es im Unterschied zum Median alle Meßwerte berücksichtigt und im Unterschied zum arithmetischen Mittel bedeutend robuster gegenüber Ausreißern im Datenmaterial ist. Die Präferenz des geometrischen Mittels ist damit begründet, daß es das „ideale" Lagemaß bei logarithmischer Normalverteilung darstellt, welche aus theoretischer Sicht (Ott 1990) und aufgrund von durchgeführten statistischen Tests für die betrachteten Zielvariablen angenommen werden kann. Zur Hervorhebung des geometrischen Mittels wurde die entsprechende Spalte in allen Tabellen schraffiert.

Da das geometrische Mittel der Stichprobe nur einen Schätzwert des geometrischen Mittels der Population darstellt, wird zur Beschreibung des Schätzfehlers ein 95 %-Konfidenzintervall angegeben. Es wird nach der Formel

$$(GM * SE^{-z}, GM * SE^{+z})$$

berechnet. Hierbei ist SE der Standardfehler des geometrischen Mittels und z das 0,975-Quantil der t-Verteilung mit n-1 Freiheitsgraden (n=Stichprobenumfang), welches für großes n etwa dem 0,975-Quantil der standardisierten Normalverteilung, also dem Wert 1,96, entspricht. Die Intervallbreite nimmt mit steigendem Stichprobenumfang ab und spiegelt die Streuung der Meßwerte wider. Die Angabe von expliziten Streuungsmaßen, wie Standardfehler oder Standardabweichung der logarithmierten Daten, erübrigt sich, da diese aus dem Konfidenzintervall rückgerechnet werden können.

Auf die Tabellierung von statistischen Kenngrößen der Asymmetrie und Nichtnormalität, wie etwa Schiefe und Exzess, wird aus Platzgründen verzichtet. Es sei aber darauf hingewiesen, daß die leicht zu bildende, stets positive Differenz AM-GM als Gradmesser der Asymmetrie auffaßbar ist, d.h. je größer die Differenz ist, desto größer ist die Schiefe der Verteilung.

Die Anzahl der in den Tabellen angegebenen Stellen, inklusive Nachkommastellen, für die Perzentile und den Maximalwert ergibt sich aus den originalen Meßwerten. Dagegen werden die statistischen Kennwerte AM und GM mit einer zusätzlichen Nachkommastelle angegeben, was durch die im Vergleich zu den einzelnen Meßwerten höheren Genauigkeit der Kennwert-Schätzungen gerechtfertigt ist.

Liegen mehr als m % der Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG), wobei m eine Zahl zwischen 0 und 100 ist, so kann das m-te Perzentil nicht angegeben werden. In solchen Fällen wird in der entsprechenden Zelle vermerkt, daß das Perzentil kleiner als die Bestimmungsgrenze ist. Bei sehr kleinem Stichprobenumfang können obere Perzentile, insbesondere das 98. Perzentil, nicht berechnet werden, so daß in der entsprechenden Tabellenzelle keine Angabe erfolgt. Bei der Berechnung von AM, GM und KI GM werden die unter der Bestimmungsgrenze liegenden Werte als BG/2 berücksichtigt, da im Falle einer Nichtberücksichtigung (Datenausschluß) genauso wie im Falle des Ersetzens dieser Werte durch die BG alle Mittelwerte generell überschätzt würden.

Die in den Tabellen angegebenen Kennwerte sind im allgemeinen gerundete Zahlen. Die auftretenden Rundungsfehler können dazu führen, daß die Summe der Teilstichprobenumfänge, z.B. die der Frauen und der Männer, nicht exakt den gesamten Sichprobenumfang ergibt. Die durch Rundung entstehenden Abweichungen sind jedoch gering und vernachlässigbar. Größere Differenzen zwischen der Summe der Teilstichprobenumfänge und dem Gesamtstichprobenumfang treten vereinzelt auf und zwar dann, wenn die entsprechenden Fragen von mehreren Probanden nicht beantwortet wurden bzw. die Antwort keiner tabellierten Kategorie zugeordnet werden kann. Die Gesamtstichprobenumfänge weichen bei den einzelnen Elementen leicht voneinander ab, da in einigen Fällen keine ausreichende Probenmenge für die Messung aller interessierenden Gehalte zur Verfügung stand.

5.3 Tabellenabfolge

In diesem Berichtsband sind neben der gesamtdeutschen Deskription auch separate Deskriptionen für die alten und neuen Bundesländer sowie eine spezielle Deskription für die Kinder enthalten. Für jede Zielvariable, d.h. für jede interessierende Substanz, werden verschiedene Tabellentypen erstellt. Innerhalb einer Zielvariable ist die Folge der Tabellentypen immer gleich und zwar:

1. Tabelle: Deskription für die deutsche Bevölkerung im Alter von 25 bis 69 Jahren nach Standardgliederung (sieben Gliederungsmerkmale, siehe 5.4)

2. Tabelle: Deskription für die deutsche Bevölkerung im Alter von 25 bis 69 Jahren, gegliedert nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter
3. Tabelle: Deskription für die deutsche Bevölkerung im Alter von 25 bis 69 Jahren nach kriteriumsspezifischer Gliederung
4. Tabelle: Deskription für die Bevölkerung der alten Bundesländer im Alter von 25 bis 69 Jahren nach Standardgliederung
5. Tabelle: Deskription für die Bevölkerung der alten Bundesländer im Alter von 25 bis 69 Jahren nach kriteriumsspezifischer Gliederung
6. Tabelle: Deskription für die Bevölkerung der neuen Bundesländer im Alter von 25 bis 69 Jahren nach Standardgliederung
7. Tabelle: Deskription für die Bevölkerung der neuen Bundesländer im Alter von 25 bis 69 Jahren nach kriteriumsspezifischer Gliederung
8. Tabelle: Deskription für Kinder Deutschlands im Alter von 6 bis 14 Jahren
9. Tabelle: Deskription für die Bevölkerung der neuen Bundesländer in den Randaltersklassen (15 bis 24 Jahre, 70 bis 79 Jahre); ungewichtet.

Bei den Elementgehalten im Urin schließen sich an die volumenbezogenen Tabellen (1. bis 9. Tabelle) gleichartige creatininbezogene Tabellen (10. bis 18. Tabelle) an. Die Tabellennummer setzt sich stets aus der Kapitelnummer (z.B. 6.1.7) und der Typnummer (1 bis 18) zusammen. Auf jeder Seite sind unten die im Tabellenkopf verwendeten Symbole erklärt.

5.4 Auswahl der Gliederungsmerkmale

Die Tabellen enthalten nicht nur die Deskription der korporalen Belastung für die jeweilige Gesamtstichprobe, sondern auch für eine Vielzahl von Teilstichproben. Zur Definition der Teilstichproben werden sogenannte Gliederungsmerkmale verwendet, die zusammen mit ihren Ausprägungen am linken Tabellenrand aufgeführt sind. Mit den gegliederten Tabellen werden zwei Ziele verfolgt. Zum einen sollen für Referenzzwecke detailierte Informationen häufig interessierender Teilpopulationen, wie z.B. Frauen oder Raucher, zur Verfügung gestellt werden, zum anderen soll der Zusammenhang zwischen der Zielvariablen und dem Gliederungsmerkmal auf bivariater Ebene dargestellt werden.

Die Tabellen für die 25- bis 69jährigen (Deutschland, West, Ost) beginnen stets mit den folgenden sieben Gliederungsmerkmalen (Standardgliederung):

- Geschlecht (Männer, Frauen)
- Lebensalter (25 bis 29, 30 bis 39, 40 bis 49, 50 bis 59, 60 bis 69 Jahre)
- Gemeindegrößenklasse (unter 20 000, 20 000 bis unter 100 000, 100 000 und mehr Einwohner)
- Rauchstatus (Nie-Raucher, Ex-Raucher, Raucher)
- Schulabschluß (keiner, Volks- oder Hauptschule, Realschule oder mittlere Reife, Fachhochschulreife oder Abitur)
- Berufstätigkeit (berufstätig, nicht berufstätig)
- Konsumierte Alkoholmenge pro Tag (0, über 0 bis 30, über 30 g/Tag).

Die Tabellen für die 6- bis 14jährigen beginnen stets mit den 3 Gliederungsmerkmalen:

- Geschlecht (Jungen, Mädchen)
- Lebensalter (6 bis 7, 8 bis 9, 10 bis 11, 12 bis 14 Jahre)
- Alte/neue Bundesländer.

Diese durchgängig benutzten Gliederungsmerkmale sind nach inhaltlichen Gesichtspunkten, die sich aus der Literatur und den Ergebnissen des 1. Umwelt-Surveys ergeben haben, ausgewählt worden. Sie enthalten die Ziehungsmerkmale, schließen in der Literatur häufig untersuchte Teilpopulationen ein und berücksichtigen weitgehend die Vorschläge der Kommission „Human-Biomonitoring" des UBA zur Charakterisierung einer Referenzpopulation (Kommission „Human-Biomonitoring" des Umweltbundesamtes 1996a).

Darüber hinaus werden die korporalen Schadstoffbelastungen nach kriteriumsspezifischen Gliederungsmerkmalen (z.B. täglicher Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen beim Bleigehalt im Blut) deskribiert. Ihre Aufnahme in den Tabellenband erfolgte auf Grundlage inhaltlicher und statistischer Gesichtspunkte. Dabei wurde wie folgt vorgegangen: Ausgehend von Hypothesen wurden geeignete Fragebogen- und Meßvariablen hinsichtlich ihres Zusammenhangs zur jeweiligen Zielvariablen geprüft. Erwies sich der Zusammenhang bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von α=0,001 im Rahmen der einfaktoriellen Varianzanalyse als signifikant, so wurde die Variable zur Gliederung in die Tabelle aufgenommen. Die Wahl eines im Vergleich zu anderen Studien geringen Signifikanzniveaus ist aufgrund des hohen Stichprobenumfanges möglich und dient der Reduktion des Fehlers 1. Art, d.h. hier der Absicherung gegenüber irrtümlich angenommenen Zusammenhängen. Die Verwendung des Wortes „signifikant" in den Tabelleninterpretationen bezieht sich stets auf einen α-Fehler von 0,001. (Werden signifikante Ergebnisse aus der Literatur wiedergegeben, so kann auch ein anderes Signifikanzniveau gemeint sein.) Bei einigen stetigen Variablen, wie Gehalte im Trinkwasser oder Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät), wurde zunächst die Korrelation mit der Kriteriumsvariablen auf Signifikanz geprüft, bevor eine Kategorisierung vorgenommen wurde. Die Klassengrenzen wurden in Relation zu soweit vorhandenen Grenz- oder Richtwerten (Trinkwasserverordnung, TA Luft) gewählt.

Um unmittelbare West-Ost-Vergleiche zu ermöglichen, werden bei den auf die alten bzw. neuen Bundesländer bezogenen Tabellen für die Erwachsenen (25 bis 69 Jahre) dieselben Gliederungsmerkmale verwendet wie bei der auf Deutschland bezogenen Deskription, genauso wie aus Gründen der Vergleichbarkeit creatininbezogene und volumenbezogene Elementgehalte die gleiche Tabellengliederung erhalten. Das heißt, Merkmale, die z.B. nur auf die neuen Bundesländer bezogen signifikant sind, werden auch für Gesamtdeutschland und für die alten Bundesländer zur Gliederung verwendet, und creatininbezogene Gehalte im Urin werden auch nach nicht signifikanten Merkmalen gegliedert, sofern diese volumenbezogen signifikant sind. Um die signifikanten Gliederungsmerkmale von den nicht signifikanten zu unterscheiden, werden Signifikanzen in den Tabellen mit „*" gekennzeichnet. Unterschiede in den Kennwerten, die sich bei den Ausprägungen eines nicht mit „*" versehenen Gliederungsmerkmals ergeben, sind somit als zufällig und statistisch nicht gesichert zu interpretieren.

Da auch ein inhaltliches Interesse an der Deskription ausgewählter mehrdimensionaler Zusammenhangsstrukturen besteht, wurden gegebenenfalls Kombinationen von Gliederungsmerkmalen aufgenommen. So wurde in der Tabelle für Deutschland einheitlich die Kombination Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter zur Gliederung verwendet. Aufgrund der entstehenden kleinen Fallzahlen ist diese Kombination nicht in

die separaten Tabellen für die neuen bzw. alten Bundesländer übernommen worden. Bei signifikanter Wechselwirkung (α=0,001) im Rahmen der mehrfaktoriellen Varianzanalyse wird die entsprechende Kombination von Gliederungsmerkmalen durch „*“ markiert.

5.5 Zusammenhänge zwischen den Gliederungsmerkmalen

Nicht für jedes Gliederungsmerkmal ist ein unmittelbarer Zusammenhang mit der jeweiligen Zielvariable gegeben, auch wenn eine Signifikanz statistisch nachgewiesen wurde. Mitunter wirkt das Gliederungsmerkmal nur scheinbar, weil ein starker Zusammenhang zu einem wirklichen Einflußfaktor besteht, d.h. nach epidemiologischem Sprachgebrauch (Miettinen 1985; Breslow und Day 1980) das Gliederungsmerkmal einen Confounder (Störgröße) darstellt. Die komplizierte Struktur der multivariaten Ursache-Wirkungs-Beziehung läßt sich mit Hilfe von Regressionsanalysen untersuchen, was jedoch nicht Gegenstand des vorliegenden Deskriptionsbandes ist. Um trotzdem einen Einblick in die Zusammenhangsstruktur der Gliederungsmerkmale zu erhalten, wurden paarweise χ^2-Unabhängigkeitstests durchgeführt und Assoziationen gemäß Cramérs V berechnet. Cramérs V wurde aus der Vielzahl möglicher Assoziationsmaße (einen Überblick geben Hartung et al. 1982) ausgewählt, weil es eine Funktion der χ^2-Teststatistik ist, somit ein Bezug zum Testergebnis besteht, und weil es normiert ist, d.h. nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen kann. Es sei erwähnt, daß intern auch die Assoziationsmaße Phi und Lambda berechnet wurden, die zu völlig gleichartigen Aussagen führten.

Für die durchgängig benutzten Gliederungsmerkmale sind die Resultate der Zusammenhangsanalyse in den Tabellen 5.5.1 und 5.5.2 wiedergegeben, für die kriteriumsspezifischen Gliederungsmerkmale sind hohe Assoziationen in den einzelnen Berichts-Abschnitten angegeben, soweit sie dort der Interpretation der Ergebnisse dienen.

Tab. 5.5.1: Zusammenhänge zwischen den durchgängig benutzten Gliederungsmerkmalen der Deutschland-Tabellen

Bei signifikanter Abhängigkeit ($p \leq 0{,}001$) ist oberhalb der Diagonale das Cramérsche Assoziationsmaß angegeben und unterhalb der Diagonale der Zusammenhang verbal beschrieben. Nicht signifikante Abhängigkeiten sind durch n.s. gekennzeichnet. In der Diagonalen ist die Anzahl der Kriterien (von 19 im Berichtsband tabellierten Zielgrößen) angegeben, für die das entsprechende Gliederungsmerkmal im Rahmen der einfaktoriellen Varianzanalyse signifikant ist.

Deutschland	Ost/ West	Geschlecht	Lebensalter	Gemeindegrößenkl.	Schulabschluß	Berufstätigkeit	Rauchstatus	Alkoholmenge
Ost/ West	13	n.s.	n.s.	0,07	0,21	n.s.	0,07	0,10
Geschlecht	n.s.	14	n.s.	n.s.	0,10	0,21	0,31	0,33
Lebensalter	n.s.	n.s.	16	n.s.	0,24	0,60	0,17	0,07
Gemeindegrößenkl.	Ost: Anteil kleinerer Gemeinden höher	n.s	n.s.	5	0,15	n.s.	n.s.	n.s.
Schulabschluß	Ost: Abiturrate geringer, mittlere Reife häufiger	Frauen: Anteil der Abiturienten geringer	Jüngere Personen haben höhere Schulbildung	Großstadtbewohner haben höhere Schulbildung	10	0,23	n.s.	0,08
Berufstätigkeit	n.s.	Frauen: Anteil der Berufstätigen geringer	Jüngere Personen sind häufiger berufstätig	n.s	Personen mit höh. Bildung sind häufiger berufstätig	13	0,13	0,13
Rauchstatus	Ost: Raucheranteil geringer	Frauen: Raucheranteil geringer	Jüngere Personen: Raucheranteil höher	n.s	n.s.	Berufstätige: Raucheranteil höher	13	0,12
Alkoholmenge	Ost: Anteil der Abstinenzler geringer	Frauen: Anteil der Abstinenzler höher	Personen mittl. Alters trinken mehr Alkohol	n.s.	Personen mit höh. Bildung sind seltener Abstinenzler	Berufstätige trinken mehr Alkohol	Nichtraucher trinken weniger Alkohol	16

Tab. 5.5.2: Zusammenhänge zwischen den durchgängig benutzten Gliederungsmerkmalen der Ost/West-Tabellen

Bei signifikanter Abhängigkeit (p≤0,001) ist oberhalb der Diagonalen die Assoziation (Cramérs V) in der Ost-Teilstichprobe und unterhalb der Diagonalen die in der West-Teilstichprobe angegeben. Nicht signifikante Abhängigkeiten sind durch n.s. gekennzeichnet. In der Diagonalen ist die Anzahl der Kriterien (von 19 im Berichtsband tabellierten Zielgrößen) angegeben, bei denen das Gliederungsmerkmal einen signifikanten Zusammenhang mit der Zielgröße jeweils ermittelt im Rahmen der Varianzanalyse bezogen auf die neuen bzw. alten Bundesländer ist.

OST / WEST	Geschlecht	Lebens-alter	Gemeinde-größenkl.	Schul-abschluß	Berufs-tätigkeit	Rauch-status	Alkohol-menge
Geschlecht	16 / 12	n.s.	n.s.	n.s	0,15	0,38	0,43
Lebens-alter	n.s.	14 / 15	n.s.	0,35	0,75	0,19	0,09.
Gemeinde-größenkl.	n.s	n.s.	1 / 5	0,14	n.s.	n.s.	n.s.
Schul-abschluß	0,12	0,19	0,15	14 / 10	0,43	n.s.	n.s.
Berufs-tätigkeit	0,25	0,53	n.s.	0,13	12 / 12	0,17	0,18
Rauch-status	0,27	0,16	n.s.	n.s.	0,12	11 / 13	0,15
Alkohol-menge	0,28	n.s.	n.s.	0,08	0,10	0,11	11 / 9

Aus den beiden Tabellen ergibt sich, daß die drei Ziehungsmerkmale Geschlecht, Altersklasse und Gemeindegrößenklasse unabhängig sind, wohingegen die anderen aufgeführten Merkmale sowohl untereinander als auch von den beiden Ziehungsmerkmalen Geschlecht und Altersklasse stark abhängig sind. Besonders deutlich ist der Zusammenhang zwischen Altersklasse und Berufstätigkeit, erkennbar an einer Assoziation über 0,5. Dies läßt sich dadurch erklären, daß in der obersten Altersklasse (60 bis 69 Jahre) unter 10 % der Personen berufstätig sind, während bei den Personen bis 49 Jahre über 80 % einer beruflichen Tätigkeit nachgehen. Bemerkenswert ist weiterhin der starke Zusammenhang zwischen Geschlecht und Rauchstatus einerseits sowie konsumierter Alkoholmenge pro Tag andererseits.

Angesichts der Tabelle 5.5.2 wird deutlich, daß die Abhängigkeitsstruktur zwischen den durchgängig benutzten Gliederungsmerkmalen in den neuen Bundesländern etwas von der der alten Bundesländer abweicht. So besteht in den neuen Bundesländern keine signifikante Abhängigkeit zwischen Geschlecht und Schulabschluß. Auch die Abhängigkeit zwischen Geschlecht und Berufstätigkeit ist schwächer. Auf der anderen Seite ist hier die Assoziationsstärke zwischen Altersklasse und Berufstätigkeit höher und die Geschlechtsspezifik beim Rauchstatus und bei der konsumierten Alkoholmenge pro Tag prägnanter.

In den Tabellen 5.5.1 und 5.5.2 läßt sich aus der Diagonalen ablesen, für wieviele der im Berichtsband deskribierten Blut/Urin-Variablen ein signifikanter Zusammenhang zum jeweiligen Gliederungsmerkmal im Sinne der einfaktoriellen Varianzanalyse (α=0,001) ermittelt wurde. Die genaue Information, um welche Elemente/Stoffe es sich dabei handelt, wird aus den jeweiligen Tabellen ersichtlich, in denen signifikante Abhängigkeiten durch „*“ gekennzeichnet sind.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Gemeindegrößenklasse nur in 11 von 57 Tabellen ein signifikantes Gliederungsmerkmal darstellt, während Altersklasse und Geschlecht bei über 40 Einzeltabellen signifikant sind. Dies bedeutet in der Regel jedoch nicht, daß zwischen der Altersklasse oder dem Geschlecht ein ursächlicher Zusammenhang mit den Elementgehalten in Blut und Urin besteht. Wie aus den Zusammenhangstabellen deutlich wird, kann dies vielmehr eine Folge der starken Assoziation zu den wichtigen Belastungspfaden „Rauchen“ und „Alkohol“ sein.

Die in den Tabellen für die Kinder durchgängig verwendeten Gliederungsmerkmale Geschlecht, Altersklasse und Ost/West sind paarweise voneinander unabhängig, so daß auf eine tabellarische Erfassung der Zusammenhangsstruktur verzichtet wird. Sie zeigen auch weit seltener einen signifikanten Zusammenhang mit den Zielvariablen als bei den Erwachsenen, nämlich Geschlecht 8 mal (4 x Deutschland / 1 x West / 3 x Ost), Altersklasse 15 mal (7 x Deutschland / 4 x West / 4 x Ost) und Ost/West 6 mal. Letzteres kann statistisch mit dem im Vergleich zu den Erwachsenen geringeren Stichprobenumfang erklärt werden.

5.6 Intervalle für Populationsperzentile

Die in den Tabellen angegebenen Stichprobenperzentile können als Schätzungen der entsprechenden Populationsperzentile (Perzentile der Grundgesamtheit) angesehen werden. Die Schätzgenauigkeit ist für die äußeren Perzentile geringer als für die mittleren, d.h. gerade das für praktische Zwecke wichtige 95. Perzentil der Grundgesamtheit wird relativ schlecht geschätzt. Um den Fehler bei der Vorhersage des 95. Populationsperzentils zu berücksichtigen, werden gemäß der IUPAC-Richtlinie (Holst et al. 1994) und der Empfehlung der Kommission „Human-Biomonitoring“ des UBA (Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes 1996a) in Kapitel 8 entsprechende Konfidenzintervalle angegeben. Die Berechnung der Konfidenzintervalle erfolgt nach Holst and Christensen (1992) und basiert auf der nichtzentralen t-Verteilung unter Annahme logarithmisch normalverteilter Konzentrationsmessungen.

Es sei darauf hingewiesen, daß das 95. Stichprobenperzentil mitunter nicht im Konfidenzintervall des 95. Populationsperzentils liegt, da die empirische Verteilungsfunktion von der angenommenen Log-Normalverteilung lokal etwas abweichen kann und der Einfluß von Ausreißern auf das 95. Stichprobenperzentil größer ist als auf das Konfidenzintervall für das 95. Populationsperzentil. Für die Ableitung von Vergleichs- oder Richtwerten sind die Konfidenzintervalle aus Kapitel 8 besser geeignet als die Stichprobenperzentile, da der Einfluß von Ausreißern im Datenmaterial reduziert und der Verteilungstyp der Zielgröße berücksichtigt wird.

6 Deskription der Meßergebnisse der Blutproben

Dieser Abschnitt enthält die Beschreibung der Gehalte verschiedener Stoffe im Blut der Stichprobenpopulation einer repräsentativ ausgewählten Gruppe der deutschen Allgemeinbevölkerung (25- bis 69jährige Erwachsene und 6- bis 14jährige Kinder).

Die **textliche Darstellung** und Interpretation der Ergebnisse erfolgt für jedes Element in der Reihenfolge:

- 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland), einschließlich diverser Gliederungsmerkmale
- 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) einschließlich des Vergleichs mit den Erwachsenen
- Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern
- Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern
- Bewertung der Ergebnisse anhand von Orientierungswerten.

Für jedes Element bzw. jede Verbindung werden am Ende jedes Kapitels die folgenden **Graphiken** angegeben:

- Das Histogramm (Häufigkeitsverteilung) für die Gesamtstichprobe der Erwachsenen
- Die Perzentilfunktion (Summenhäufigkeitsfunktion) für die Gesamtstichprobe der Erwachsenen
- Getrennte Histogramme (Häufigkeitverteilungen) für die Erwachsenen aus den alten und neuen Bundesländern
- Das Histogramm (Häufigkeitsverteilung) für die Kinder.

Die danach angegebenen **Tabellen** beinhalten für jedes Element bzw. jede Verbindung die folgenden statistischen Kennwerte:

- Stichprobenumfang (N)
- Anzahl der analysierten Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze (n < BG)
- 10., 50., 90., 95. und 98. Perzentil der Stichprobe
- Maximalwert (MAX) und arithmetischer Mittelwert (AM)
- Geometrischer Mittelwert (GM) und approximatives 95 %-Konfidenzintervall des geometrischen Mittelwertes (KI GM).

6.1 Blei im Blut

Korporale Belastungen der Allgemeinbevölkerung durch Blei ergeben sich über unterschiedliche Belastungspfade, über luftgetragene Partikel, belastete Nahrungsmittel und Trinkwasser. Der Bleigehalt im Blut gilt im allgemeinen als der beste Indikator zur Ermittlung einer aktuellen Bleibelastung.

Aufgrund neuerer Erkenntnisse bzgl. der neurotoxischen Wirkung von Blei bei niedrigen Konzentrationen und der daraus resultierenden Diskussion über die Ablehnung eines Wirkungsschwellenwertes für Blei ist die Erarbeitung des Blutbleigehaltes in der Allgemeinbevölkerung und insbesondere bei Risikogruppen wie Frauen im gebärfähigen Alter und Kindern unter umwelthygienischen Gesichtspunkten ein besonders interessanter Bereich.

6.1.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den Bleigehalt im Blut der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 ein Median von 45 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 3966 Fälle). Der Begriff „Schätzung" wird im folgenden im statistischen Sinn verwendet, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit auf der Grundlage der Stichprobe. Der geometrische Mittelwert beträgt 45,3 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 44,5 bis 46,0 µg/l. Als Maximalwert werden 708 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 15 µg/l liegen 1,5 % der analysierten Werte (Tab. 6.1.7.1).

Für die erwachsene Bevölkerung der alten bzw. neuen Bundesländer besteht kein signifikant unterschiedlicher Bleigehalt im Blut (geometrischer Mittelwert für beide Teilpopulationen 45,3 µg/l, Tab. 6.1.7.4 und Tab. 6.1.7.6)

Ein Vergleich des mittleren Bleigehaltes im Blut der erwachsenen Bevölkerung der Bundesrepublik mit dem anderer Länder ist nur bedingt möglich, da dort keine entsprechend nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse repräsentative Stichprobe in denselben Jahren untersucht wurde. Dennoch wird in Tabelle 6.1.8.1 zur groben Orientierung ein Überblick über die ungefähre Größenordnung der Bleigehalte im Blut, wie sie in Untersuchungen an Kollektiven in unterschiedlichen Ländern gefunden wurden, gegeben. Leider sind die Angaben einiger Autoren unvollständig, z.B. fehlen häufig Angaben zum Jahr der Untersuchung oder zu Ausschlußkriterien bzgl. des untersuchten Kollektivs. Eine Übersicht zu älteren, z.T. jedoch kleineren Studien, findet sich bei Baron und Schweinsberg (1989b). Eine annähernd mit dem Studiendesign des Umwelt-Surveys vergleichbare Untersuchung stellt allenfalls die in den 80er Jahren in den USA begonnene NHANES-Studie (The National Health and Nutrition Examination Surveys) dar. Im Rahmen der NHANES-III-Studie wurde für die amerikanische 20- bis 74jährige Bevölkerung im Zeitraum von 1988 bis 1991 ein geometrischer mittlerer Bleigehalt von 30 µg/l ermittelt (Pirkle et al. 1994).

Im Rahmen der deutschen Kohortenstudie des MONICA-Projektes (Monitoring Trends and Determinants in Cardiovascular Disease) wurden in den Jahren 1987 und 1988 mehr als 3000 Männer und Frauen des Augsburger Raums untersucht. Der Median (50. Perzentil) der Bleigehalte im Blut lag für Männer bei 83 µg/l und für Frauen bei 60 µg/l (Hense et al. 1992). Im Rahmen der VERA-Studie (Verbundstudie Ernährungserhebung und Risikofaktoren Analytik) wurde ebenfalls für 1987/88 ein Median von 65 µg/l ermittelt

(Wetzel et al. 1994). Diese Angaben decken sich recht gut mit denen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 mit einem Median von 79 µg/l für Männer und einem Median von 60 µg/l für Frauen.

6.1.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Zur Gewinnung weiterer Einsichten erfolgt die Deskription des Bleigehaltes im Blut der 25- bis 69jährigen deutschen Bevölkerung nach weiteren Merkmalen, vor allem nach den Ziehungsmerkmalen der Stichprobe, also nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben der Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie des Rauchstatus und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag werden auch die elementspezifischen Gliederungsmerkmale berücksichtigt, die für mindestens eine der betrachteten Populationen (Ost, West, Gesamtdeutschland) einen signifikanten Zusammenhang mit der Zielvariablen gezeigt haben (vgl. Kap. 5.4).

Die Beschreibung erfolgt in der folgenden Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter und Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Elementspezifische Gliederungsmerkmale; diese sind:
  Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein, Häufigkeit des Bierkonsums, Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten, Zellpackungsvolumen, täglicher Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen, Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät), Baujahr des Wohnhauses, Ofenheizung mit Holz/Kohle, Vorhandensein von Blei-Wasserleitungen und Bleigehalt im Trinkwasser.

6.1.1.1.1 Geschlecht

Männer weisen in der gesamtdeutschen Bevölkerung mit einem geometrischen Mittelwert von 54,9 µg/l gegenüber Frauen (geometrischen Mittelwert 37,7 µg/l) einen signifikant höheren Blutbleigehalt auf (Tab. 6.1.7.1).

In der Teilpopulation der neuen Bundesländer ist dieser durch das Geschlecht bedingte Unterschied stärker ausgeprägt, d.h für Männer der neuen Länder (Tab. 6.1.7.6) wird im Vergleich zu Männern aus den alten Bundesländern (Tab. 6.1.7.4) mit 58,8 µg/l gegenüber 53,9 µg/l ein höherer geometrischer Mittelwert bestimmt. Bei Frauen ist die Tendenz entgegengesetzt.

In einer Vielzahl aktueller Studien (Berode et al. 1991, Grandjean et al. 1992; Milman et al. 1990, Qu et al. 1993; Staessen et al. 1991; Tang et al. 1990) wird der Zusammenhang zwischen Geschlecht und dem Bleigehalt im Blut bestätigt, wobei eine eindeutige Erklärung jedoch noch immer aussteht. Im allgemeinen wird angenommen, daß durch einen höheren Hämoglobingehalt im Blut der Männer die Bindungskapazität für Blei im Blut insgesamt höher ist (Schweinsberg und Karsa 1990). Eine Normierung auf den Anteil an Hämoglobin im Blut eliminiert den geschlechtsspezifischen Unterschied nicht (Grandjean et al. 1992), so daß an einen Effekt zusätzlicher Confounder (Störvariablen) gedacht werden muß.

Daß sich der Effekt des Geschlechts nicht nur durch unterschiedliche Blutbeschaffenheit von Männern und Frauen ergibt, zeigte sich auch im Rahmen der multivariaten Auswertung des 1. Umwelt-Surveys 1985/86.

Dort wurde neben dem Geschlecht auch das Zellpackungsvolumen, welches eng mit dem Hämatokritwert korreliert, berücksichtigt. Beide Variablen gingen in das resultierende Modell ein und leisteten einen eigenständigen Beitrag zur Varianzaufklärung (Bernigau et al. 1996).

Auch in anderen multivariaten Auswertungen war das Geschlecht, unabhängig von der oben geschilderten Problematik, ein signifikanter Prädiktor (Arnetz und Nicolich 1990; Ducoffre et al. 1990; Elinder et al. 1983; Grandjean et al. 1992; Probst-Hensch et al. 1993).

6.1.1.1.2 Lebensalter

Mit zunehmendem Lebensalter läßt sich von der Alterklasse „25-29 Jahre" bis zur Altersklasse „50-59 Jahre" ein signifikanter Anstieg des geometrischen Mittelwertes von 39,6 µg/l auf 49,2 µg/l beobachten (Tab. 6.1.7.1). In der Altersklasse „60 bis 69 Jahre" zeigt sich dann wieder ein geringerer mittlerer Bleigehalt im Blut (46,1 µg/l). Dieser Effekt läßt sich, jeweils auf unterschiedlichem Belastungsniveau, auch für die nach Lebensalter, Rauchen und Geschlecht gebildeten Subkollektive nachweisen, wobei sich bei männlichen Ex-Rauchern und weiblichen Rauchern die Gehalte nach dem 60. Lebensjahr nicht abnehmen (Tab. 6.1.7.2).

In den neuen Bundesländern ist keine Abnahme des Bleigehaltes im Blut für die Altersklasse „60 bis 69 Jahre" festzustellen (Tab. 6.1.7.6). Eine Interpretation dieses Befundes ist an dieser Stelle jedoch nicht möglich.

Ein für beide Geschlechter tendenzieller Anstieg des Bleigehaltes im Blut mit dem Lebensalter mit einem Maximum in der Altersklasse der 50- bis 59jährigen konnte bereits 1985/86 beobachtet (Krause et al. 1989) und in einem multivariaten Vorhersagemodell bestätigt werden (Bernigau et al. 1996). Auch in anderen multivariaten Auswertungen konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Lebensalter und dem Blutbleispiegel nachgewiesen werden. (Arnetz und Nicolich 1990; Berode et al. 1991; Hense et al. 1992; Probst-Hensch et al. 1993).

Vergleichbare Angaben bei Erwachsenen in einem Altersbereich von 18 bis 88 Jahren mit entsprechenden Maxima im Altersbereich zwischen ca. dem 45. und 60. Lebensjahr wurden im Rahmen der VERA-Verbundstudie (1987/88) in der Bundesrepublik (Wetzel et al. 1994), der NHANES-II-Untersuchungen in den USA (Mahaffey et al. 1982) sowie in Untersuchungen in Frankreich (Huel et al. 1986), in Belgien (Ducoffre et al. 1990) und in England (Quinn und Delves 1988) beobachtet. Kein klarer Alterstrend (Anstieg) ergab sich für die Allgemeinbevölkerung in Schweden (Elinder et al. 1983), Japan (Watanabe et al. 1985) und China (Qu et al. 1988).

Grandjean et al. (1992) äußerten die Vermutung, daß bei Frauen ein Zusammenhang zwischen dem Bleigehalt im Blut und der Menopause besteht. Sie fanden bei Frauen in der Postmenopause deutlich höhere Bleigehalte im Blut. Ein ähnliches Ergebnis ergab sich im Rahmen der NHANES-II-Studie, wobei dort ein Zusammenhang zur Osteoporose vermutet wurde (Silbergeld et al. 1988). Die Prüfung dieses Zusammenhanges, d.h. der Vergleich der Bleigehalte im Blut der 46- bis 69jährigen Frauen, die angaben, an Osteoporose (n=87) zu leiden, mit denen der Frauen ohne ein solches Leiden, lieferte jedoch kein unterschiedliches Ergebnis.

6.1.1.1.3 Gemeindegrößenklasse

Den Untersuchungsergebnissen für die Gesamtbevölkerung ist zu entnehmen, daß Bewohner von Gemeinden mit mehr als 100 000 Einwohnern im Vergleich zu Bewohnern kleinerer Gemeinden mit 20 000 bis 100 000 bzw. < 20 000 Einwohneren signifikant höhere Bleigehalte im Blut aufweisen (geometrischer Mittelwert: 48,4 µg/l gegenüber 43,3 µg/l bzw. 44,3 µg/l; Tab. 6.1.7.1).

Bei Unterscheidung nach West und Ost läßt sich diese Tendenz nur bei der Bevölkerung der alten Bundesländer feststellen (Tab. 6.1.7.4). Bei der Bevölkerung der neuen Bundesländer dagegen zeigt sich eher eine entgegengesetzte Tendenz, d.h. ein höherer mittlerer Blutbleigehalt für den Teil der Bevölkerung der kleinsten Gemeindegrößenklasse, allerdings ohne statistische Signifikanz (Tab. 6.1.7.6).

Angaben zur Gemeindegrößenklasse, wie in dieser Studie über die Einwohnerzahl definiert, finden sich in anderen Studien nicht. Stattdessen wird meist ein Zusammenhang zwischen Stadt/Land und dem Bleigehalt im Blut diskutiert. Im Rahmen der in den USA groß angelegten medizinisch-ökologischen Studien NHANES II (1976-1980) und NHANES III (1988-1991), die fast 10 000 bzw. ca. 12 000 Personen umfaßten, ergab sich ein ähnlicher Befund, d.h. im Blut der Stadtbevölkerung wurde ein höherer Bleigehalt gefunden als im Blut der Landbevölkerung (Mahaffey et al. 1982; Pirkle et al. 1994). Auch in europäischen Studien zeigte sich teilweise dieser Zusammenhang, wenngleich häufig nicht sehr deutlich (Grandjean et al. 1992; Boscolo et al. 1993; Hense et al. 1992). In der Regel wird das größere Verkehrsaufkommen bzw. die höhere Immissionsbelastung in Städten zur Erklärung herangezogen.

Bei Betrachtung des Einflusses der Gemeindegrößenklasse getrennt nach dem Geschlecht (Werte in den Tabellen nicht enthalten) kann für die Gesamtbevölkerung festgestellt werden, daß sich nur für die Frauen eine Zunahme des Bleigehaltes im Blut mit zunehmender Gemeindegrößenklasse ergibt. In der Gemeindegrößenklasse von < 20 000 Einwohnern beträgt der mittlere Bleigehalt im Blut 35,4 µg/l, in der Klasse 20 000 bis 100 000 Einwohner 36,8 µg/l, und für Gemeinden mit mehr als 100 000 Einwohnern wird für Frauen ein Gehalt von 41,7 µg/l bestimmt. Bei den Männern betragen die entsprechenden Werte 55,5 µg/l, 51,5 µg/l und 56,9 µg/l.

Da sich für Frauen eine größere Ortsgebundenheit annehmen läßt, erscheint dieses Ergebnis plausibel. Auch Berode et al. (1991) fanden bei Untersuchung der schweizer Bevölkerung einen entsprechenden Zusammenhang mit der Gemeindegröße nur bei den weiblichen Probanden.

6.1.1.1.4 Rauchstatus

Bei Unterteilung der erwachsenen Bevölkerung Gesamtdeutschlands in Raucher, Ex-Raucher und Nie-Raucher wird für die Nie-Raucher mit 40,2 µg/l der geringste geometrische Mittelwert berechnet, für die Ex-Raucher bzw. die Raucher im Vergleich dazu ein höherer Wert (47,4 µg/l bzw. 51,1 µg/l; Tab. 6.1.7.1).

Diese Mittelwerte unterscheiden sich praktisch nicht zwischen den Teilpopulationen Ost- und Westdeutschlands (Tab. 6.1.7.6 bzw. Tab. 6.1.7.4).

Wie in dieser Studie zeigte sich auch in zahlreichen anderen Studien bei Rauchern gegenüber Nichtrauchern ein erhöhter Bleigehalt im Blut (Ducoffre et al. 1990; Elinder et al. 1983; Grasmick et al. 1985a; Quinn and Delves 1988; Qu et al. 1988 und 1993; Tang et al. 1990; Watanabe et al. 1985 und 1987a; Wetzel et al. 1994). Auch bei Berücksichtigung anderer möglicher Zusammenhänge in multivariaten Vorhersagemodellen war das Rauchen häufig ein eigenständiger signifikanter Prädiktor (Arnetz et al. 1990; Berode et al. 1991; Grandjean et al. 1992; Hense et al. 1992; Probst-Hensch et al. 1993).

In der Regel wird von den meisten Autoren der Bleigehalt des Tabaks als Ursache angesehen. Probst-Hensch et al. (1993) erscheint diese Erklärung bei einem Bleigehalt in Zigaretten von nur 1-2 µg Blei aber nicht stichhaltig, und sie diskutieren als weitere Möglichkeit die Aufnahme von Blei über durch Staub kontaminierte Hände gerade bei Rauchern.

Das Gliederungsmerkmal „Passivrauchen" wurde in diesem Zusammenhang ebenfalls getestet, erwies sich aber auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant.

6.1.1.1.5 Schulabschluß und Berufstätigkeit

Bezogen auf die Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschlands kann für den Schulabschluß kein Zusammenhang mit dem Bleigehalt im Blut nachgewiesen werden. Es liegt eine Tendenz zu höheren Bleigehalten bei geringerem Schulabschluß vor (Tab. 6.1.7.1), jedoch ist dieser Zusammenhang nur bei der ostdeutschen Bevölkerung signifikant (Tab. 6.1.7.6 und Tab. 6.1.7.4). Bei ostdeutschen Absolventen einer Volks- oder Hauptschule läßt sich mit 48,6 µg/l gegenüber Personen mit Hochschulreife (41,5 µg/l) ein deutlich erhöhter geometrischer Mittelwert des Bleigehaltes im Blut feststellen (Tab. 6.1.7.6). Ob möglicherweise eine höhere Arbeitsplatzexposition der Volks- und Hauptschulabgänger in den neuen Bundesländern dafür einen Erklärungsansatz liefern könnte, kann im Rahmen der Deskription nicht geklärt werden.

In der Tendenz werden für Berufstätige der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschlands höhere Bleigehalte im Blut ermittelt als für Nichtberufstätige (Tab. 6.1.7.1), die statistische Auswertung zeigt aber, daß es für die Berufstätigkeit nur in den alten Bundesländern einen signifikanten Zusammenhang mit dem Bleigehalt im Blut gibt (Tab. 6.1.7.4 und Tab. 6.1.7.6). In den neuen Ländern ist eine Tendenz zu höheren Bleigehalten im Blut von Nichtberufstätigen zu erkennen.

Zur Bewertung dieses Befundes dürften jedoch eine Reihe von Störgrößen zu berücksichtigen sein. Bezogen auf die alten Bundesländer sind z.B. die Merkmale Geschlecht und Berufstätigkeit stärker miteinander assoziiert als in den neuen Bundesländern. Auch das Rauchverhalten, die Exposition auf dem Arbeitsweg und Expositionen am Arbeitsplatz wären z.B. naheliegende Störgrößen.

Über Zusammenhänge zwischen dem Bleigehalt im Blut und dem sozioökonomischen Status wurde vereinzelt, z.B. im Rahmen einer Untersuchung in Mexiko (Avila et al. 1991) berichtet, allerdings bei dort insgesamt sehr hohen Bleigehalten im Blut (arithmetischer Mittelwert von 106 µg Pb/l). Morisi et al. (1992) konnten bei ihrer Studie an einem italienischen Kollektiv einen höheren Bleigehalt im Blut bei „Handarbeitern" feststellen, vermuteten jedoch , daß das Trinken von Alkohol als Störgröße wirkt.

6.1.1.1.6 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag

Zwischen der täglich konsumierten Menge an Alkohol (berechnet aus den Angaben zum Konsum von Wein/Sekt/Obstwein, von Bier und von hochprozentigen alkoholischen Getränken) und dem Bleigehalt im Blut der erwachsenen Bevölkerung besteht ein sehr deutlicher und statistisch signifikanter Zusammenhang. Mit zunehmender täglich konsumierter Alkoholmenge zeigt sich ein höherer Bleigehalt im Blut. Wird kein Alkohol getrunken, liegt das geometrische Mittel bei 36,7 µg/l, bei einer Menge von mehr als 30 g reinen Alkohols pro Tag beträgt der geometrische Mittelwert 57,4 µg/l (Tab. 6.1.7.1).

Diese Tendenz ist sowohl bei Konsum von Wein/Sekt/Obstwein als auch bei Konsum von Bier signifikant ausgeprägt, wobei sich diese Gliederungsmerkmale in der multivariaten Auswertung des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 als signifikant erwiesen hatten (Bernigau et al. 1996). Wird mindestens einmal in der Woche Wein/Sekt/Obstwein getrunken (unabhängig von der Menge), so ergibt sich ein geometrischer Mittelwert von 62,7 µg/l. Personen, die angaben, nie Wein/Sekt/Obstwein zu konsumieren, weisen dagegen einen mittleren Bleigehalt im Blut von 42,7 µg/l auf. Bei mindestens einmal wöchentlichem Bierkonsum liegt ein mittlerer Bleigehalt im Blut von 56,1 µg/l vor, gegenüber 36,7 µg/l bei Personen, die nie Bier trinken (Tab. 6.1.7.3).

Für die Bevölkerung der neuen Bundesländer ist der Zusammenhang des Weinkonsums mit dem Bleigehalt im Blut im Gegensatz zu den alten Bundesländern nicht sehr deutlich. Bei mehrmaligem Weinkonsum in der Woche beträgt der geometrische Mittelwert nur 47,7 µg/l (neue Bundesländer, Tab. 6.1.7.7) gegenüber einem Wert von 65,4 µg/l (alte Bundesländer, Tab. 6.1.7.5). Der mittlere Gehalt bei wöchentlich mehrmaligem Bierkonsum dagegen ist in den neuen Ländern im Vergleich zu den alten mit 60,0 µg/l gegenüber 54,9 µg/l etwas höher (Tab. 6.1.7.7 und Tab. 6.1.7.5).

Bei der Erarbeitung eines multivariaten Vorhersagemodells für Blei auf der Grundlage der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (Bernigau et al. 1996) hatte sich ebenso wie in den multivariaten Auswertungen anderer Studien (Berode et al. 1991; Grandjean et al. 1992; Hense et al. 1992; Morisi et al. 1992; Probst-Hensch et al. 1993) das Trinken von Alkohol als einer der wesentlichen Prädiktoren für den Bleigehalt im Blut erwiesen.

Eine Reihe von Studien beschäftigten sich speziell mit dem Zusammenhang zwischen dem Trinken von Alkohol und Bleigehalt im Blut (Dally et al. 1989; Newton et al. 1992; Reina et al. 1990). Dennoch ist die Interpretation des Ergebnisses bis heute widersprüchlich und nicht eindeutig. Ein Erklärungsansatz könnte ein möglicherweise erhöhter Stoffwechsel bzw. eine Wirkung des Alkohols auf den Bleimetabolismus sein (Grasmick et al. 1985a; Maranelli et al. 1990). Einige Autoren diskutierten aber auch die Möglichkeit einer erhöhten Bleizufuhr durch den Gehalt in Wein und Bier (Grandjean et al., 1981; Hense et al. 1992; Probst-Hensch et al. 1993).

Verfolgt man für den Konsum von Wein die letztgenannte Hypothese und geht von dem Ergebnis des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 aus, daß bei Weinkonsum von mehr als einmal pro Woche mit einer Erhöhung des Bleigehaltes im Blut von ca. 7 µg/l durch 1 bis 2 Gläser Wein im Zeitraum von 24h vor Blutentnahme zu rechnen ist (Bernigau et al. 1996), so ergibt sich, daß in dem konsumierten Wein 200 µg Pb/l enthalten sein müßten, um die Erhöhung des Bleigehaltes im Blut zu begründen (Annahmen: 6 l Blut im menschlichen Körper, 50 %ige Resorption aus Flüssigkeiten, 0,4 l (1 bis 2 Gläser) Weinzufuhr). Solche extremen

Werte kommen durchaus vor. So wurde von der Zentralen Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien (ZEBS) für Weine des deutschen Marktes ein Mittelwert von 86 µg/l Wein bei einem Wertebereich von 15 bis 226 µg/l bestimmt (Müller und Weigert 1990).

Andere Autoren berichten über Weine des europäischen Marktes mit ähnlichen (Eckard und Bertram 1987; Jorhem et al. 1988; Probst-Hensch et al. 1993), teilweise höheren (Smart et al. 1990) mittleren Gehalten. Alte französische Weine haben z.T. weit höhere Bleigehalte, wobei dies u.a. durch die Blei-Migration aus der Kapsel durch den Kork nach entsprechender Lagerzeit erklärt wird. Außerdem wurden z.T. in italienischen und griechischen Weinen bei Anbau in der Nähe von Verkehrswegen höhere Gehalte nachgewiesen (Eschnauer 1986).

Bier gilt als gering mit Blei belastet. Bei Berücksichtigung der Ergebnisse des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (Bernigau et al. 1996), wo eine Erhöhung um 7 µg/l durch mehrmaligen Bierkonsum pro Woche prognostiziert wurde, müßten pro Woche 0,6 l Bier mit einem Gehalt von ca. 20 µg Pb/l Bier konsumiert werden (Annahmen: 40jährige männliche Person, 6 l Blut im menschlichen Körper, 50 %ige Resorption, Volumenabschätzung des Bierkonsums aufgrund der Angaben im Fragebogen). Von der Zentralen Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien (ZEBS) wurden in ihrem Bericht von 1990 Bleigehalte in einem Wertebereich von 1-50 µg/l angegeben (Müller und Weigert 1990).

Der Befund eines im Vergleich zum Bierkonsum größeren Einflusses des Weinkonsums auf den Bleigehalt im Blut, wie er für die Bevölkerung der Bundesrepublik gefunden wird, hat sich auch im Rahmen einer Reihe anderer Untersuchungen ergeben (Dally et al. 1989; Hense et al. 1992; Schuhmacher et al. 1993). Warum allerdings der Zusammenhang zwischen Bier- und Wein/Sekt/Obstweinkonsum und dem Bleigehalt im Blut in den alten und neuen Bundesländern unterschiedlich stark ausgeprägt ist, kann im Rahmen der Deskription nicht geklärt werden. Angaben zu den Bleigehalten der in den neuen Bundesländern zum Zeitpunkt der Untersuchungen des Surveys konsumierten Weine und Biere liegen nicht vor.

6.1.1.1.7 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Aus inhaltlichen Gründen, die sich aus der Literatur und den Ergebnissen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 ergeben haben, wurden für den Bleigehalt im Blut eine Reihe weiterer Gliederungsmerkmale geprüft. Bei statistischer Signifikanz wurden diese in die Tabellierung aufgenommen (vgl. Kap. 5.4). Nachfolgend erfolgt die Deskription dieser elementspezifischen Merkmale in der Reihenfolge:

- Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten
- Zellpackungsvolumen für Männer und Frauen
- Täglicher Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen
- Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät)
- Baujahr des Wohnhauses und Ofenheizung mit Holz/Kohle
- Vorhandensein von Blei-Wasserleitungen und Bleigehalt im Trinkwasser.

Für das Merkmal Außentemperatur hatte sich keine signifikante Abhängigkeit ergeben.

Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten:

Für den Teil der 25- bis 69jährigen Bevölkerung, der angab, häufig Milchprodukte zu konsumieren, wird im Vergleich zu dem, der angab, dies weniger zu tun, ein geringerer mittlerer Bleigehalt im Blut ermittelt (43,1 µg/l gegenüber 47,3 µg/l, Tab. 6.1.7.3). Dieser Befund ist in den alten und neuen Bundesländern gleich (Tab. 6.1.7.5 und Tab. 6.1.7.7).

Das Ergebnis bestätigt die These eines geringeren Bleigehaltes im Blut bei erhöhter Zufuhr von Calcium (Lourekari et al. 1989) oder Milchprodukten (Berode et al. 1991). Eine Erhöhung der oralen Calciumzufuhr könnte zum einen zu einer Depression der Bleiabsorption führen, zum anderen könnte eine Erhöhung des Calciumgehaltes im Blut die Rücklösung von Blei aus den Knochen verringern. Letzteres wird durch ähnliche Bindungseigenschaften von Blei und Calcium an die Erythrozyten erklärt (Ong und Lee 1980). Eine vollständige Erklärung möglicher Mechanismen steht jedoch aus (Fullmer and Rosen 1990). Bekannt gewordenen sind ebenfalls Hinweise über einen Zusammenhang zwischen dem Bleigehalt im Blut und der Wasserhärte, welcher auf denselben Mechanismen basieren dürfte (Elwood et al. 1983). Diese Thesen werden an den Daten der Umwelt-Surveys im Rahmen der inferenzstatistischen Auswertung zum Bleigehalt im Blut geprüft.

Zellpackungsvolumen oder Hämatokritwert:

Das im Rahmen dieser Studie bestimmte Zellpackungsvolumen (CCV, prozentualer Volumenanteil der Erythrozyten im Blut) korreliert eng mit dem Hämatokritwert, welcher den prozentualen Volumenanteil der Erythrozyten im Blut angibt. Für Männer und Frauen werden mit zunehmendem Zellpackungsvolumen höhere mittlere Bleigehalte im Blut geschätzt (Tab. 6.1.7.3). Daß dieser Effekt bei den Männern der neuen Bundesländer nicht zu beobachten ist, kann derzeit nicht erklärt werden (Tab. 6.1.7.7).

Auch im Rahmen eines multivariaten Modellansatzes auf der Grundlage der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 hatte sich das Zellpackungsvolumen als ein signifikanter Prädiktor für den Bleigehalt im Blut erwiesen (Bernigau et al. 1996). Dieser Befund wird auch in anderen multivariaten Berechnungen (Arnetz et al. 1990; Hense et al. 1992) bestätigt.

Daß ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Hämatokritwert und dem Bleigehalt im Blut besteht, ist seit langem bekannt und führte zu einer Diskussion über die Eignung von Hämatokrit als Bezugsgröße für den Bleigehalt im Blut (DeSilva 1984). Genauso wie in dieser Untersuchung wurde bei Hense et al. (1992) im Rahmen der MONICA-Kohortenstudie für beide Geschlechter eine quantitativ gleichartige Beziehung gefunden.

Täglicher Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen:

Es fand sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der täglichen Aufenthaltszeit in motorisierten Fahrzeugen und dem Bleigehalt im Blut der Erwachsenen. Personen, die sich täglich bis zu 30 Minuten in Fahrzeugen aufhalten, weisen im Mittel einen Bleigehalt im Blut von 42,4 µg/l auf, Personen mit einer Aufenthaltszeit von mehr als 120 Minuten dagegen einen mittleren Gehalt von 49,1 µg/l (Tab. 6.1.7.3). Diese Ten-

denz unterscheidet sich zwischen den Bevölkerungsteilen der alten und neuen Bundesländern nicht wesentlich (Tab. 6.1.7.5 und Tab. 6.1.7.7).

Vor dem Hintergund, daß der Kfz-Verkehr an der ubiquitären Bleibelastung noch immer einen wesentlichen Anteil hat, ist dieser Zusammenhang plausibel. In vielen in der Literatur beschriebenen Studien konnte jedoch kein Effekt gefunden werden, wobei gerade für den Zusammenhang Kfz-Verkehr/Bleigehalt im Blut die Art der Fragestellung und Auswertung ausschlaggebend ist. In dieser Studie stellte sich z.B. heraus, daß die Frage nach der Gesamtaufenthaltszeit im Straßenverkehr (einschließlich Zeiten als Fußgänger und Radfahrer) nicht geeignet ist, einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Belastung durch den Kfz-Verkehr und dem Bleigehalt im Blut abzubilden. Daß sich gerade für den Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen ein Zusammenhang ergibt, mag auch darin begründet sein, daß sich gerade in Innenräumen von Kraftfahrzeugen hohe Schadstoffkonzentrationen nachweisen lassen. Diese Ergebnisse können jedoch an dieser Stelle noch nicht abschließend interpretiert werden.

Auch Morisi et al. (1992) konnten in ihrer Studie an 1802 männlichen Probanden einen erhöhten Bleigehalt im Blut bei häufig autofahrenden Personen feststellen.

Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät):

Bei einem Blei-Niederschlag (Außenluft) von mehr als 25 µg/(m^2 · d) beträgt der geometrische Mittelwert für den Bleigehalt im Blut 54,9 µg/l. Im Vergleich dazu wird bei einem Blei-Niederschlag von weniger als 12,5 µg/(m^2 · d) ein signifikant unterschiedlicher geometrischer Mittelwert von 43,8 µg/l der erwachsenen Bevölkerung ermittelt (Tab. 6.1.7.3). Die Klassengrenzen wurden als IW/10 und IW/20 des Langzeitgrenzwertes der TA Luft gewählt.

Besonders deutlich ist dieser Zusammenhang für die neuen Bundesländer, wobei für den Bereich des Blei-Niederschlages über 25 µg/(m^2 · d) ein mittlerer Bleigehalt von 65,0 µg/l ermittelt wird (Tab. 6.1.7.7).

Für ein Kollektiv von 55jährigen Frauen des Ruhrgebietes konnte im Jahr 1990 ebenfalls ein Zusammenhang zwischen der Bleibelastung des Staubniederschlages und dem Bleigehalt im Blut nachgewiesen werden (MURL, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen; 1993).

Baujahr des Wohnhauses / Ofenheizung mit Holz oder Kohle:

Mit zunehmendem Bau- oder Erstellungsjahr des Wohnhauses wird für die erwachsene Bevölkerung ein höherer mittlerer Bleigehalt im Blut ermittelt (Tab. 6.1.7.3). So ergibt sich für die Bewohner von Häusern, die vor 1949 gebaut wurden, ein mittlerer Gehalt von 48,9 µg/l; für die Bewohner von Häusern jüngeren Datums (nach 1981) dagegen ein geometrischer Mittelwert von 42,3 µg/l. Dieser Effekt ist bei der Bevölkerung der alten Bundesländer nicht signifikant, wohl aber bei den Bewohnern der neuen Bundesländer (Tab. 6.1.7.5 und Tab. 6.1.7.7).

Ebenfalls nur für die Bevölkerung der neuen Bundesländer ergibt sich ein signifikanter Anstieg des Bleigehaltes im Blut bei Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle (Tab. 6.1.7.7).

Im Rahmen der multivariaten Auswertung des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 konnte bereits ein signifikanter Einfluß zwischen dem Baualter des Hauses und dem Bleiniederschlag im Innenraum sowie zwischen dem Bleiniederschlag und dem Blutbleispiegel aufgezeigt werden (Bernigau et al. 1996). Vor dem Hintergrund dieser inferenzstatistischen Auswertung erscheint der hier ermittelte bivariate Zusammenhang zwischen dem Bleigehalt im Blut und Baualter des Hauses plausibel. Als Grund für die höhere Staubbelastung in älteren Häusern kann die bis 1980 mögliche Verwendung bleihaltiger Farben in Innenräumen angesehen werden. In älteren Häusern dürften zudem mehr häusliche Wasserleitungen aus Blei installiert sein. Ein Effekt von Störgrößen wie der des Lebensalters (in Häusern, die nach 1981 gebaut wurden, ist der Anteil an Personen unter 40 Jahren größer), des Zusammenhanges zwischen Region und dem Bleigehalt im Blut (ältere Häuser befinden sich eher in altindustrialisierten Gebieten) und ein größerer Eintrag über undichte Fenster (eher in alten Häusern anzutreffen) können nicht ausgeschlossen werden.

Für beide Merkmale (Baujahr des Wohnhauses und Ofenheizung mit Holz/Kohle) ergibt sich eine hohe Assoziation zur Gemeindegrößenklasse. Auch untereinander sind sie - wie zu erwarten war - stark assoziiert. Zudem ist der Anteil der Ofenheizung in den alten und neuen Bundesländern deutlich unterschiedlich (aus den Daten dieses Umwelt-Surveys läßt sich ein Anteil von 14 % in den alten Bundesländern und ein Anteil von 37 % in den neuen Bundesländern berechnen). Eine Aussage über die tatsächliche Bedeutung der Merkmale für den Bleigehalt im Blut kann erst nach einer entsprechenden multivariaten statistischen Auswertung erfolgen.

Vorhandensein von Blei-Wasserleitungen / Bleigehalt im häuslichen Trinkwasser:

Sowohl zwischen dem Vorhandensein einer Blei-Wasserleitung zur häuslichen Trinkwasserversorgung als auch dem Bleigehalt im häuslichen Trinkwasser besteht ein signifikanter Zusammenhang mit dem Bleigehalt im Blut der gesamtdeutschen Bevölkerung. Beträgt der Gehalt im Trinkwasser mehr als 20 µg Pb/l (die Hälfte des gültigen Grenzwertes der Trinkwasserverordnung), so wird im Vergleich zu Gehalten im Trinkwasser von < 5 µg Pb/l ein mittlerer Bleigehalt im Blut von 73,3 µg/l gegenüber 44,3 µg/l festgestellt (Tab. 6.1.7.3).

Besonders deutlich und statistisch signifikant ist dieser Zusammenhang bei der Bevölkerung der neuen Bundesländer (Tab. 6.1.7.7), für die bei einem Gehalt im Trinkwasser von > 20 µg Pb/l ein geometrischer Mittelwert von 78,5 µg/l festgestellt wird.

Der Befund eines deutlicheren Zusammenhangs in den neuen Bundesländern ist insofern plausibel, als gerade dort im Rahmen des Trinkwassermeßprogramms dieses Surveys häufiger Überschreitungen des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung gemessen wurden, wobei dann häufig sehr hohe Gehalte festgestellt wurden. So sind in den neuen Bundesländern 16 (0,9 %) der gemessenen Werte größer als 500 µg/l, während in den alten Bundesländern maximal 187 µg/l gemessen wurden. Die entsprechenden Probanden der neuen Bundesländer haben einen mittleren Bleigehalt im Blut von fast 300 µg/l.

Derzeit wird diskutiert, ob der Grenzwert für den Bleigehalt im Trinkwasser weiter herabzusetzen ist (Müller und Dieter 1993). Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang u.a. eine Untersuchung von Sherlock et al. (1984). Sie konnten für die englische Bevölkerung eine hohe Korrelation zwischen der Bleibelastung des Trinkwassers und dem Bleigehalt im Blut feststellen, wobei die Beziehung auch für Werte von < 40µg Pb/l im Wasser, dem derzeit gültigen Grenzwert der Trinkwasserverordnung, Gültigkeit hatte.

6.1.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Für den Bleigehalt im Blut der 6- bis 14jährigen Kinder wird 1990/92 ein Median (50. Perzentil) von 33 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 713 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 32,3 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 31,3 bis 33,3 µg/l. Als Maximalwert werden 137 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 15 µg/l liegen 2 % der gemessenen Werte (Tab. 6.1.7.8).

Bei Untersuchungen im Rahmen der Aufstellung des Wirkungskatasters zu den Luftreinhalteplänen des Ruhrgebietes wurden für das Jahr 1991 je nach Ort bei den untersuchten 6jährigen Kindern für die Bleigehalte im Blut geometrische Mittelwerte zwischen 40 und 50 µg/l bestimmt (MURL 1993). Noch für den Zeitraum 1983 bis 1986 wurden ebenfalls im Ruhrgebiet für ca. 3000 7-11jährige Kinder Blutbleigehalte von 55 bis 84 µg/l festgestellt (Dolgner et al. 1988). Englert et al. (1987) fanden 1985 für Berliner Kinder Blutbleiwerte von im Mittel 60 µg/l und konnten für das untersuchte Kollektiv den Rückgang der Bleibelastung seit 1976 belegen.

Im Rahmen einer neueren Untersuchung an 7- bis 15jährigen polnischen Kindern wurde für eine Kontrollgruppe aus ländlicher Gegend ein mittlerer Bleigehalt im Blut von 71 µg/l bestimmt, in der Umgebung einer Nichteisenmetallschmelze wurden Werte bis zu 157 µg/l gemessen (Pietraszkiewicz et al. 1994).

6.1.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Bleigehalte im Blut der 6- bis 14jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie für den Vergleich nach alten und neuen Ländern. (vgl. Kap. 5.4). Darüber hinaus wurden elementspezifische Merkmale, die sich als signifikante Gliederungsmerkmale ergeben hatten, herangezogen. Dies sind die Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten in den alten und neuen Bundesländern, Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät), das Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle und die Häufigkeit des Kontaktes zu Boden in Form von Buddeln, Graben, Höhlenbauen.

6.1.2.1.1 Geschlecht

Jungen weisen mit 34,6 µg/l gegenüber Mädchen mit 30,0 µg/l einen signifikant höheren geometrischen Mittelwert des Bleigehaltes im Blut auf (Tab. 6.1.7.8).

Auch im Rahmen einer Studie an Kindern aus Baden-Württemberg hat sich das Geschlecht als signifikantes Merkmal herausgestellt, wobei sich ebenfalls für Jungen höhere mittlere Gehalte im Blut ergaben (MAGS, Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung des Landes Baden-Württemberg, 1993; Begerow et al. 1994). Möglicherweise ist dafür, ähnlich wie für die Erwachsenen, ein höherer Hämatokritwert bzw. ein

höheres Zellpackungsvolumen der Jungen verantwortlich. Jedoch könnte auch ein geschlechtsabhängiges Spielverhalten in Betracht gezogen werden.

6.1.2.1.2 Lebensalter

Mit zunehmendem Lebensalter nimmt innerhalb der untersuchten Altersgruppe der 6- bis 14jährigen Kinder der mittlere Blutbleigehalt signifikant ab. Bei den Mädchen ist dies mit einem deutlichen Sprung ab einem Alter von 12 Jahren besonders ausgeprägt, bei den Jungen liegt dieser Altersspung nicht vor. Mädchen der Altersklasse 6 bis 7 Jahre haben einen mittleren Gehalt von 35,2 µg/l, Mädchen der Alterklasse 12 bis 14 Jahre weisen dagegen nur einen Gehalt von 24,5 µg/l auf (Tab. 6.1.7.8).

Kleine Kinder können bekanntlich stärker mit dem Schwermetall Blei belastet sein. Die orale Aufnahme via Hand-zu-Mund-Zufuhr zusammen mit der höheren Resorptionsrate stellt für sie einen wesentlichen Aufnahmepfad dar. Entsprechende Zusammenhänge sind aus früheren Studien des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene bekannt (Thron und Lahmann 1981) und werden über die Korrelation zum Bleigehalt im Staubniederschlag (Dolgner et al. 1988) oder zu den Bleigehalten im Boden (Brockhaus et al. 1988) belegt. Daß die Abnahme der Bleibelastung mit zunehmendem Alter für Mädchen ausgeprägter ist, dürfte vermutlich durch ein gegenüber den Jungen unterschiedliches Spielverhalten zu erklären sein.

6.1.2.1.3 Alte/neue Bundesländer

Kinder der neuen Bundesländer haben mit 30,4 µg/l gegenüber den Kindern der alten Bundesländer mit 33,1 µg/l einen niedrigeren Bleigehalt im Blut, wobei der Unterschied aber nicht signifikant ist (Tab. 6.1.7.8).

Andererseits werden für die ostdeutschen Kinder häufiger auffallend hohe Werte (> 70 µg/l) bestimmt. Die etwas geringere mittlere Bleibelastung kann möglicherweise durch die geringere mittlere Verkehrsdichte aber auch die, bezogen auf die Gesamtfläche, geringere Siedlungs- und Verkehrsfläche (9,9 % gegenüber 12,2 % in den alten Ländern) in den neuen Bundesländern erklärt werden. Für die häufigeren hohen Blutbleigehalte der Kinder sind möglicherweise regional bedingte Expositionen, z.B. durch eine besondere Immissionssituation oder den Bleigehalt im Trinkwasser als Ursache heranzuziehen.

Die Befunde der unterschiedlich starken Zusammenhänge der Merkmale Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten und Ofenheizung mit Holz/Kohle mit dem Bleigehalt im Blut werden weiter unten beschrieben.

Die Untersuchung von Krämer et al. (1994) im Jahr 1991 an 6jährigen Kindern aus überwiegend stärker belasteten Regionen der alten und neuen Bundesländer ergab nach Adjustierung nach einigen konfundierenden Variablen, die als Störgröße wirken können, mit einem Median von 45 µg/l für Westdeutschland bzw. 52 µg/l für Ostdeutschland signifikant höhere Gehalte in Ostdeutschland. Da allerdings vorwiegend ausgewählte Belastungsgebiete herangezogen wurden, ist dieses Ergebnis nicht unbedingt mit dem dieser Studie vergleichbar.

6.1.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die aus inhaltlichen Gründen, die sich aus der Literatur und den Ergebnissen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 ergeben haben, geprüften Gliederungsmerkmale Gemeindegrößenklasse, Bleigehalt im Trinkwasser, Vorhandensein einer Wasserleitung aus Blei, Hobbys mit blei- oder cadmiumhaltigen Materialien, täglicher Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen, das Baujahr des Wohnhauses und die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden. Das Zellpackungsvolumen wurde im Rahmen des Gesundheits-Surveys nur für die Kinder der neuen Bundesländer gemessen und wird deshalb an dieser Stelle ebenfalls nicht deskribiert.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Merkmalen, die sich als signifikante Gliederungsmerkmale ergeben hatten, in der Reihenfolge:

- Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten in den alten und neuen Bundesländern
- Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät)
- Ofenheizung mit Holz/Kohle
- Buddeln, Graben, Höhlenbauen.

Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten:

Kinder, die häufiger Milchprodukte zu sich nehmen, haben mit 30,6 µg/l einen signifikant niedrigeren Bleigehalt im Blut als solche, die einen geringeren Verzehr haben (34,1 µg/l; Tab. 6.1.7.8). Möglicherweise spielen körpereigene Mechanismen, wie sie für die Erwachsenen bereits diskutiert wurden, auch hier eine Rolle (vgl. Kap. 6.1.1.1.7).

Der Befund, daß dieser Effekt für die Kinder der alten Bundesländer signifikant ist, nicht dagegen für die Kinder der neuen Bundesländer (Tab. 6.1.7.8), kann an dieser Stelle nicht erklärt werden. Diese Thesen werden an den Daten der Umwelt-Surveys im Rahmen der inferenzstatistischen Auswertung zum Bleigehalt im Blut geprüft.

Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät):

Bei einem Blei-Niederschlag (Außenluft) von mehr als 25 µg/(m^2 · d) beträgt der geometrische Mittelwert für den Bleigehalt im Blut der Kinder 40,6 µg/l. Im Vergleich dazu wird bei einem Blei-Niederschlag von weniger als 12,5 µg/(m^2 · d) ein signifikant unterschiedlicher geometrischer Mittelwert von 30,4 µg/l der Kinder ermittelt (Tab. 6.1.7.8). Die Klassengrenzen wurden als IW/10 und IW/20 des Langzeitgrenzwertes der TA Luft gewählt.

Somit kann festgestellt werden, daß sich zumindest auf der deskriptiven Ebene eine Immissionsbelastung durch Blei in den Bleigehalten im Blut der Kinder widerspiegelt.

Ofenheizung mit Holz/Kohle:

Zwischen dem Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle und dem Bleigehalt im Blut besteht nur bei den Kindern der neuen Bundesländer ein signifikanter Zusammenhang (Tab. 6.1.7.8). Ist eine entsprechende Ofenheizung vorhanden, wird ein geometrischer Mittelwert von 35,4 µg/l bestimmt (bei nicht Vorhandensein 28,0 µg/l). Ob die Ursache an einem erhöhten Schadstoffgehalt des Brennmaterials liegt, oder ob Störgrößen wirksam sind (vgl. Seite 9), kann an dieser Stelle nicht geklärt werden.

Bei Begerow et al. (1994) wird im Rahmen einer Studie an 6jährigen Kindern in Ost- und Westdeutschland ebenfalls gerade für die ostdeutschen Kinder bei Vorhandensein einer Kohleheizung ein um 15 % höherer Bleigehalt im Blut beschrieben.

Buddeln, Graben, Höhlenbauen:

Für Kinder, die angaben, im Freien nie dieser Tätigkeit nachzugehen, wird mit 29,3 µg/l ein niedrigerer Wert geschätzt als für Kinder, die dieser Tätigkeit gelegentlich/selten (35,5 µg/l) oder häufig (34,0 µg/l) nachgehen. Bei dieser Tätigkeit besteht eine starke Abhängigkeit zum Lebensalter, d.h. ältere Kinder zeigen dieses Spielverhalten nicht so oft wie jüngere Kinder. Trotzdem blieb der Befund auch nach Adjustierung der Daten nach dem Lebensalter signifikant.

Der Befund bestätigt Berichte in der Literatur, wonach die orale Bleiaufnahme (Aufnahme von Boden und Staub durch schmutzige Finger) eine wichtige Quelle der Bleibelastung für Kinder darstellt (u.a. Dolgner et al. 1988).

Gemeindegrößenklasse:

Das Merkmal Gemeindegrößenklasse, in dieser Studie über die Einwohnerzahl gemessen, erwies sich erstaunlicherweise für die untersuchten Kinder nicht als signifikant. In der Literatur gibt es einige Befunde, die einen Zusammenhang zwischen der städtischen oder ländlichen Wohnumgebung und dem Bleigehalt im Blut nachweisen. Englert et al. (1987) konnten bei Kindern, die im Berliner Zentrum wohnten, höhere Blutbleiwerte als bei Kindern mit Wohnung am Stadtrand aufzeigen. Auch Jermann et al. (1989) und Begerow et al. (1994) berichteten über diesen Effekt bei 6jährigen Kindern, mit höheren Bleigehalten im Blut für die Stadtbewohner.

Passivrauchen:

Wie in dieser Studie konnte auch in einigen anderen Studien kein Zusammenhang zwischen den Blutbleigehalten und der Exposition gegenüber Tabakrauch in der Raumluft bei Kindern gefunden werden (MAGS 1993; Willers et al. 1992). Dagegen gibt es in der Literatur auch Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen der Exposition gegenüber Tabakrauch und tendenziell höherem Bleigehalt im Blut (Hofstetter et al. 1990; Poulsen et al. 1994). Andren et al. (1988) konnten in ihrer Studie an schwedischen Kindern feststellen, daß Kinder nichtrauchender Eltern mit 29,5 µg/l im Vergleich zu Kindern mit zwei rauchenden Eltern (47 µg/l) einen deutlich geringeren Bleigehalt im Blut aufwiesen.

Bleigehalt im Trinkwasser:

Für Kinder mit ihrer höheren Resorptionsrate sollte zwischen dem Bleigehalt im Trinkwasser und dem Bleigehalt im Blut ein signifikanter Zusammenhang bestehen. Diese Annahme ließ sich durch die Ergebnisse des Umwelt-Surveys nicht bestätigen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß das Auftreten von hohen Bleigehalten im Trinkwasser selten ist bzw. nur regional begrenzt auftritt. Vor diesem Hintergrund wurde im Erzgebirge, in einem Ort mit einer hohen Rate an Überschreitungen des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung, eine Folgeuntersuchung (113 Kinder, 9 bis 12 Jahre) durchgeführt, in deren Rahmen gerade dieser Zusammenhang untersucht wurde. Es ergab sich, daß 37 % der erklärten Varianz auf den Bleigehalt im Trinkwasser zurückzuführen waren (Englert und Höring 1994; Höring et al. 1993). Krämer et al. (1994) fanden in ihren Untersuchungen an ca. 2900 Kindern der alten und neuen Bundesländer auch gerade für die Kinder der neuen Bundesländer einen ausgeprägten Zusammenhang zwischen dem Bau-oder Erstellungsalters des Wohnhauses und dem Bleigehalt im Blut, führten dies aber zu einem großen Teil auf das Vorhandensein von Bleirohren für Trinkwasser in alten Gebäuden zurück.

6.1.2.2 Freie erythrozytäre Protoporphyrine im Blut

Der Gehalt an freien erythrozytären Protoporphyrinen (FEP) im Blut gilt als Beanspruchungsparameter einer Bleibelastung. Es gibt Hinweise darauf, daß der Gehalt an FEP besser mit bestimmten gesundheitlichen Effekten, z.B. Wirkungen auf die Niere oder das zentrale Nervensystem, korreliert als der Bleigehalt im Blut selbst. Da Blei auf den Reifungsprozeß der Erythrozyten im Knochenmark wirkt, tritt die Erhöhung der FEP mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung auf.

Wie aus Tabelle 6.1.1 ersichtlich, wird für die 6- bis 14jährigen Kinder der Bundesrepublik ein mittlerer Gehalt von 22,8 µg/100 ml ermittelt. Der gemessene Maximalwert beträgt 67 µg/100 ml. Kein Wert lag unterhalb der Bestimmungsgrenze von 10 µg/100 ml.

Es liegen keine Zusammenhänge zwischen dem Gehalt an FEP im Blut und dem Geschlecht oder dem Lebensalter vor. Auch unterscheiden sich die FEP-Gehalte im Blut der Kinder in den alten und neuen Bundesländern nicht (Tab. 6.1.1). In Tabelle 6.1.2 sind die Kennwerte der 15- bis 17jährigen Kinder dargestellt.

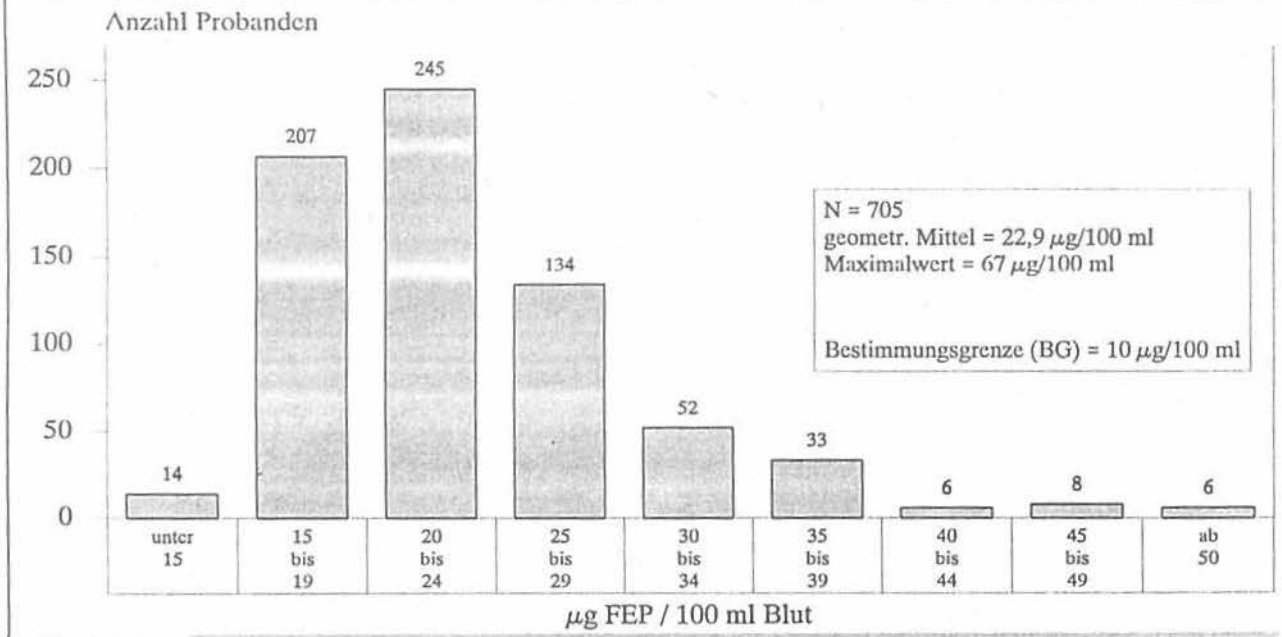


Abb. 6.1.1: **Freie erythrozytäre Protoporphyrine Blut - Deutschland - 6 bis 14 Jahre Histogramm**

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 6.1.1: **Freie erythrozytäre Protoporphyrine (µg/100 ml) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre nach Geschlecht, Lebensalter, alte/neue Bundesländer**

[Bestimmungsgrenze: 10 µg/100 ml]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	705	17	22	32	37	44	67	24,0	22,8	22,4 - 23,3
Geschlecht										
Jungen	361	17	22	31	37	46	67	23,0	22,6	22,0 - 23,2
Mädchen	344	17	22	32	37	42	50	24,0	23,1	22,5 - 23,8
Lebensalter										
6-7 Jahre	150	17	21	31	35	48	51	23,0	22,3	21,4 - 23,2
8-9 Jahre	167	18	22	32	37	46	62	24,0	22,9	22,0 - 23,8
10-11 Jahre	144	17	22	33	37	43	67	24,0	23,0	22,1 - 24,1
12-14 Jahre	245	17	23	33	36	40	50	24,0	23,1	22,3 - 23,8
Alte/neue Bundesländer										
alte Bundesländer	505	17	22	32	37	45	67	24,0	22,8	22,3 - 23,3
neue Bundesländer	200	18	22	32	35	39	50	24,0	23,0	22,3 - 23,8

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter Bestimmungsgrenze (BG) sind als BG/2 berücksichtigt;

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 6.1.2: Freie erythrozytäre Protoporphyrine (µg/100 ml) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklasse

[Bestimmungsgrenze: 10 µg/100 ml]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter										
15-17 Jahre	73	17	22	31	35	40	41	23,4	22,7	21,5 - 24,0

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
Werte unter Bestimmundsgrenze (BG) sind als BG/2 berücksichtigt

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Zur Bewertung der analysierten FEP-Gehalte im Blut der 6- bis 14jährigen Kinder werden vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene herausgegebene Bewertungskategorien zu Schwermetallgehalten in Humanproben (Krause et al. 1987) herangezogen (Tab. 6.1.3). Zur Bewertung wurden zwei Kategorien gebildet:

Kategorie A: unauffälliger Wert
Kategorie B: erhöhter Wert

Tab. 6.1.3: Einordnung der FEP-Gehalte im Blut der 6- bis 14jährigen Kinder anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/100 ml)

WaBoLu-Bewertungskategorien				
		Prozentsatz der Fälle in der Kategorie		
		Deutschland	West (1990/91)	Ost (1991/92)
Kat. A	< 50	99,5	99,3	100,0
Kat. B	≥ 50	0,5	0,7	0,0

Erhöhte Gehalte an FEP im Blut von 6- bis 14jährigen Kindern der Kategorie B, (≥ 50 µg/100 ml) liegen demnach bei 0,5 % der Kinder der gesamten Bundesrepublik vor. In den alten Bundesländern beträgt dieser Anteil 0,7 % und in den neuen Bundesländern 0 %, jeweils gemessen an der Gesamtzahl der untersuchten Kinder.

6.1.2.3 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Kinder weisen im Mittel signifikant geringere Blutbleiwerte auf als Erwachsene (32,3 µg/l gegenüber 45,3 µg/l; Tab. 6.1.7.8 und Tab. 6.1.7.1). Dies gilt in den alten und neuen Bundesländern gleichermaßen und auch für Mädchen und Jungen. Auch bei Betrachung der Kinder und der Erwachsenen aus demselben Haus-

halt (n=708) ist der Unterschied signifikant (geometrisches Mittel Kinder: 32,3 µg/l; Erwachsene: 45,2 µg/l). Bei Prüfung des paarweisen Zusammenhanges der Bleigehalte im Blut von Kindern und Erwachsenen aus demselben Haushalt ergibt sich eine signifikante positive Korrelation.

In den USA ergab sich in multivariaten Modellberechnungen der NHANES-II-Daten ein umgekehrter Effekt (Arnetz und Nicolich 1990), wobei dies mit der Verwendung von bleihaltigen Farben in Innenräumen erklärt wurde. Im Rahmen der NHANES-III-Studie ergab sich ein ähnliches Ergebnis, allerdings auf einem geringeren Signifikanzniveau (Pirkle et al. 1994).

6.1.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Die geometrischen Mittelwerte der Bleigehalte im Blut der 25-bis 69jährigen Erwachsenen (Tab. 6.1.7.4 und Tab. 6.1.7.6) und der 6- bis 14jährigen Kinder (Tab. 6.1.7.8) der alten bzw. der neuen Bundesländer unterscheiden sich nicht signifikant. Aufgrund des zur Zeit der Erhebungen geringeren Verkehrsaufkommens in den neuen Bundesländern und der Verwendung bleifreien Treibstoffes (einerseits noch Zweitaktmotoren, andererseits schon katalysatorausgestattete Neuwagen) wäre für dieses Gebiet ein geringerer Bleigehalt im Blut zu erwarten gewesen. Dies läßt sich jedoch nur bei den Frauen und tendenziell bei den Kindern aus den neuen Bundesländern feststellen. Die Bleigehalte im Blut der männlichen Bevölkerung Ostdeutschlands sind sogar signifikant höher als die der männlichen Bevölkerung Westdeutschlands. Der Häufigkeitsverteilung (Abb. 6.1.6.3) ist weiter zu entnehmen, daß in den neuen Bundesländern häufiger Bleigehalte > 140 µg/l ermittelt wurden als in den alten Ländern.

Im Rahmen der 1990 durchgeführten Untersuchungen der Umweltprobenbank wurde der Blutbleigehalt von Kollektiven erwachsener Personen aus Münster, Leipzig und Halle verglichen. Dabei ergaben sich für die Kollektive der neuen Länder (mit 78,1 µg/l für Leipzig bzw. 68,2 µg/l für Halle) gegenüber dem untersuchten Kollektiv aus Münster (mit 56,5 µg/l) im Mittel deutlich höhere Werte. Als Ursache wurde vermutet, daß in den Städten der neuen Länder eine höhere Immissionsbelastung vorlag (Umweltbundesamt 1993).

Bei einer Reihe von Gliederungsmerkmalen haben sich im Vergleich der 25- bis 69jährigen Bevölkerung Deutschlands und der Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern unterschiedliche statistische Signifikanzen bzw. Tendenzen und absolute Werteausprägungen ergeben, welche an dieser Stelle zusammengefaßt werden sollen. Als signifikante Gliederungsmerkmale für die 25- bis 69jährige Bevölkerung der gesamten Bundesrepublik und gleichermaßen für die Bevölkerung der alten und neuen Bundesländer erweisen sich das Geschlecht, das Lebensalter, der Rauchstatus, die konsumierte Alkoholmenge pro Tag, die Häufigkeit des Konsums von Bier, die Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten, der Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen, der Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät), der Bleigehalt im Trinkwasser und das Zellpackungsvolumen bei Frauen. Als signifikante Gliederungsmerkmale nur für die erwachsene Bevölkerung der alten Bundesländer (und z.T. für Auswertungen für Gesamtdeutschland) erweisen sich die Gemeindegrößenklasse, die Berufstätigkeit, die Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein (Tendenz in den neuen Ländern wie in den alten Ländern) und das Zellpackungsvolumen bei Männern. Als signifikante Gliederungsmerkmale nur für die erwachsene Bevölkerung der neuen Bundesländer (und z.T. für die Auswertung für die gesamtdeutsche Bevölkerung) erweisen sich die Schulbildung, das Baujahr des Wohnhauses, das Vorhandensein von Blei-Wasserleitungen zur häuslichen Trinkwasserversorgung und die Ofenheizung mit Holz/Kohle.

6.1.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Den Ausführungen zur Qualitätskontrolle (vgl. 4.2) ist zu entnehmen, daß ein Vergleich der Ergebnisse dieses Umwelt-Surveys mit denen des 1. Umwelt-Surveys (also für die Zeiträume 1985/86 und 1990/91) nur für die jeweilige Gesamtpopulation (alte Bundesländer) sinnvoll ist. Dabei ist für den geometrischen Mittelwert des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 eine analytisch bedingte systematische Verminderung des geometrischen Mittelwertes um 7 µg/l zu berücksichtigen, so daß für einen Vergleich ein entsprechend korrigierter geometrischer Mittelwert von 61,8 µg/l für den 1. Umwelt-Survey 1985/86 zugrunde zu legen ist. Um die Grundlage für einen Vergleich zu verbessern, wurden die statistischen Kennwerte des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 neben der originalen Wichtung auch mit der Wichtung des 2. Umwelt-Surveys 1990/91 (Mikrozensus 1991) berechnet, so daß der Einfluß einer veränderten Bevölkerungsstruktur ausgeschaltet wird. Wie Tabelle 6.1.4 zeigt, verändern sich die Werte dadurch aber nur geringfügig.

Tab. 6.1.4: Zeitlicher Trend der Bleigehalte im Blut (µg/l) der Bevölkerung der alten Bundesländer, Vergleich des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (1. US, Wichtung nach Mikrozensus 1983 und 1991) mit dem 2. Umwelt-Survey 1990/91 (2.US, Wichtung nach Mikrozensus 1991)

Survey	MZ	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
1. US	1983	2346	39	62	97	115	144	462	66,7	61,8	60,9 - 62,6
1. US	1991	2347	39	62	97	114	142	462	66,6	61,7	60,7 - 62,6
2. US	1991	2481	24	46	86	104	130	410	51,8	45,3	44,4 - 46,2

MZ = zur Wichtung herangezogener Mikrozensus; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert;
AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM

Somit ergibt sich für die Bevölkerung der alten Bundesländer von 1985/86 zu 1990/91 eine Abnahme des geometrischen Mittelwertes des Bleigehaltes im Blut um 16,4 µg/l (von 61,7 µg/l auf 45,3 µg/l, d.h. um 26 %).

Für die alte Bundesrepublik konnten z.B. auch Heinzow et al. (1991) in Schleswig-Holstein für den Zeitraum von 1979 bis 1989 einen Rückgang des Bleigehaltes im Blut aufzeigen, wobei Wagner et al. (1987) schon für den Zeitraum von 1976 bis 1985 einen Trend zu geringeren Blutbleiwerten feststellen konnten. Die im Rahmen des Wirkungskatasters zu den Luftreinhalteplänen des Ruhrgebietes durchgeführten Untersuchungen belegen in einer Längsschnittstudie an 55jährigen Frauen sehr deutlich die Abnahme der Bleigehalte im Blut im Zeitraum von 1986 bis 1990 (MURL 1993). Auch die vom Umweltbundesamt (1993) veröffentlichten Daten zur zeitlichen Entwicklung der Blutbleigehalte der Proben der Umweltprobenbank (Studentenkollektive) zeigten für den Zeitraum 1984 bis 1992 einen deutlichen Trend zu niedrigeren Werten. Die 1992 ermittelten Werte liegen in der gleichen Größenordnung wie die des Umwelt-Surveys.

International läßt sich ebenfalls ein vergleichbarer Trend in der zeitlichen Entwicklung der Bleigehalte im Blut für die letzten 15 bis 20 Jahre in vielen hochindustrialisierten Ländern beobachten (Morisi et al. 1992; Ducoffre et al. 1990; Christensen und Holst 1988; Elinder et al. 1986). Noch 1987 gab Iyengar (1987) einen Bereich von 90 bis 150 µg/l als häufigen Wertebereich in unterschiedlichen Ländern an. Dies dürfte heute für eine Vielzahl von Ländern aufgrund politischer Vorgaben (z.B. die Reduktion des Bleigehaltes in Kraftstoffen) nicht mehr zutreffen. Im Rahmen der NHANES-Studien wurde für den Untersuchungszeitraum 1976 bis 1980 (NHANES II) für die 20- bis 74jährige Bevölkerung des USA ein Bleigehalt im Blut von im

Mittel 131 µg/l angegeben. Für den Zeitraum 1988 bis 1991 (NHANES III) betrug dieser Wert nur noch 30 µg/l (Pirkle et al. 1994).

6.1.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten

Zur Bewertung der in den Jahren 1990 bis 1992 bestimmten Bleigehalte im Blut der Allgemeinbevölkerung der Bundesrepublik werden die vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene herausgegebenen Bewertungskategorien zu Schwermetallgehalten in Humanproben (Krause et al. 1987) herangezogen. Zur Bewertung wurden drei Kategorien gebildet:

Kategorie I: Unauffälliger Wert
Kategorie II: Erhöhter Wert, eine Gesundheitsgefährdung ist nicht erkennbar, eine Kontrolle ist dennoch zu empfehlen
Kategorie III: Deutlich erhöhter Wert, eine Gesundheitsgefährdung ist auf längere Sicht nicht auszuschließen, eine gezielte Abklärung und Ausschaltung, zumindest aber Verringerung der Belastungsquellen ist erforderlich.

Für die Bewertung der Bleigehalte im Blut von Frauen im gebärfähigen Alter und von Kindern wurden 1993 die in Krause et al. (1987) aufgeführten Konzentrationen in den jeweiligen Kategorien von den fachlichen Wissenschaftlern des WaBoLu geändert. Als Begründung wurde zugrunde gelegt, daß einerseits nationale und internationale Untersuchungen zur Bleibelastung der Bevölkerung eine rückläufige Tendenz der allgemeinen Bleiexposition nachweisen und andererseits neuere Erkenntnisse in Bezug auf neurotoxische Wirkungen von Blei bei niedrigen Konzentrationen vorliegen, d.h. die in der wissenschaftlichen Literatur vorliegenden Befunde lassen ein Fehlen einer Wirkungsschwelle vermuten. Dem 'Statement' der American Academy of Pediatrics ist zu entnehmen, daß der 'ideale' Blutblei-Wert 0 µg/l wäre (AAP 1987). Den internationalen Daten ist weiter zu entnehmen, daß oberhalb von 150 µg/l die Wahrscheinlichkeit nachweisbarer, nachteiliger Veränderungen in besonders sensiblen Bereichen (Wirkung auf das ZNS, Veränderungen neuro-psychologischer Parameter etc.) deutlich zunimmt. Auch bei Blutbleiwerten von 100 bis 150 µg/l gibt es noch Hinweise für negative Auswirkungen auf gewisse ZNS-Funktionen, aber auch auf andere Systeme (z.B. Vitamin-D-Stoffwechsel, Erythropoese). Aus Vorsorgegründen wurden daher Konzentrationen von < 70 µg Pb/l als unauffällige Werte, Konzentrationen zwischen 70 µg/l und 140 µg/l als erhöhte Werte und Konzentrationen > 140 µg/l als deutlich erhöhte Werte angesehen.

Tab. 6.1.5: Einordnung des Bleigehaltes im Blut der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/l)

WaBoLu-Bewertungskategorien					
			Prozentsatz der Fälle in der Kategorie		
		[µg/l]	Deutschland	West (1990/91)	Ost (1991/92)
Kinder	Kat. I	< 70	97,2	97,3	96,7
(6 bis 14 Jahre)	Kat. II	70 - 140	2,8	2,7	3,3
	Kat. III	> 140	0,0	0,0	0,0
Frauen im gebär-	Kat. I	< 70	92,1	91,2	95,1
fähigen Alter	Kat. II	70 - 140	7,2	7,9	4,6
(25 bis 45 Jahre).	Kat. III	> 140	0,7	0,8	0,3
übrige Erwachsene	Kat. I	< 150	98,1	98,5	96,7
(25 bis 69 Jahre)	Kat. II	150 - 350	1,8	1,4	2,9
	Kat. III	> 350	0,1	0,1	0,4

0,7 % der Frauen im gebärfähigen Alter (0,3 % in Ost- und 0,8 % in Westdeutschland) weisen deutlich erhöhte Bleigehalte im Blut der Kategorie III (> 140 µg/l) auf. Für 7,2 % der Frauen der Gesamtbevölkerung (4,6 % in Ost- und 7,9 % in Westdeutschland) werden erhöhte Gehalte der Kategorie II (70 bis 140 µg/l) festgestellt. Von den übrigen 25- bis 69jährigen Erwachsenen in der gesamten Bundesrepublik, weisen 0,1 % (0,4 % in Ost- und für 0,1 % in Westdeutschland) Blutbleigehalte auf, die der Kategorie III angehören (deutlich erhöht, > 350 µg/l). In die Kategorie II (erhöht, 150 bis 350 µg/l) sind 1,8 % der Werte der übrigen Erwachsenen der gesamten Bevölkerung (2,9 % in Ost- und 1,4 % in Westdeutschland) einzuordnen. Deutlich erhöhte Bleigehalte im Blut von 6- bis 14jährigen Kindern (Kategorie III, > 140 µg/l) liegen weder für die gesamte Bundesrepublik noch für West- bzw. Ostdeutschland vor. Erhöhte Gehalte (Kategorie II - 70 bis 140 µg/l) sind jedoch bei 2,8 % der Kinder der gesamten Bundesrepublik (3,3 % in Ost- und 2,7 % in Westdeutschland) zu erwarten.

In jüngster Zeit hat sich die Kommission „Human-Biomonitoring" des Umweltbundesamtes die Ableitung von Beurteilungswerten für das Human-Biomonitoring als Aufgabe gestellt und im Bundesgesundheitsblatt 6/96 (Kommission „Human-Biomonitoring" des Umweltbundesamtes 1996b) Bewertungskriterien in Form von Human-Biomonitoring-Werten (HBM-Werten) publiziert. Der Tabelle 6.1.6 ist die Einordnung der Bleigehalte im Blut der deutschen Bevölkerung anhand der HBM-Werte für Blei zu entnehmen.

Tab. 6.1.6: Einordnung des Bleigehaltes im Blut der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der HBM-Werte (µg/l)

HBM-Werte					
			Prozentsatz der Fälle		
		[µg/l]	Deutschland	West (1990/91)	Ost (1991/92)
Kinder	bis HBM I	≤ 100	99,0	99,7	97,2
(6 bis 12 Jahre)	HBM I - HBM II	100 - 150	1,0	0,3	2,8
	über HBM. II	> 150	0,0	0,0	0,0
Frauen im gebär-	bis HBM I	≤ 100	97,8	97,6	98,5
fähigen Alter (25 bis	HBM I - HBM II	100 - 150	1,6	1,6	1,2
unter 45 Jahre).	über HBM. II	> 150	0,6	0,7	0,3
übrige Erwachsene	bis HBM I	≤ 150	98,1	98,5	96,7
(25 bis 69 Jahre)	HBM I - HBM II	150 - 250	1,5	1,3	2,2
	über HBM. II	> 250	0,4	0,2	1,1

Danach wurden bei 99,0 % der Kinder, 97,8 % der Frauen im gebärfähigen Alter und 98,1 % der übrigen Erwachsenen Werte gemessen, die nach derzeitiger gesundheitlicher Bewertung als unbedenklich anzusehen sind und somit kein Handlungsbedarf besteht. Bei 1,0 % der Kinder, 1,6 % der Frauen im gebärfähigen Alter und 1,5 % der übrigen Erwachsenen wurden Werte gemessen, bei denen eine gesundheitliche Beeinträchtigung nicht ausreichend sicher ausgeschlossen werden kann und eine Kontrolle der Werte (Analytik, zeitlicher Verlauf), die Suche nach spezifischen Belastungsquellen und ggf. eine Verminderung der Belastung unter vertretbarem Aufwand angezeigt sind. Bei keinem der Kinder, aber bei 0,6 % der Frauen im gebärfähigen Alter und 0,4 % der übrigen Erwachsenen wurden Werte gemessen, bei denen eine gesundheitliche Beeinträchtigung möglich ist, so daß eine umweltmedizinische Betreuung und ein akuter Handlungsbedarf zur Reduktion der Belastung notwendig sind.

6.1.6 Abbildungen

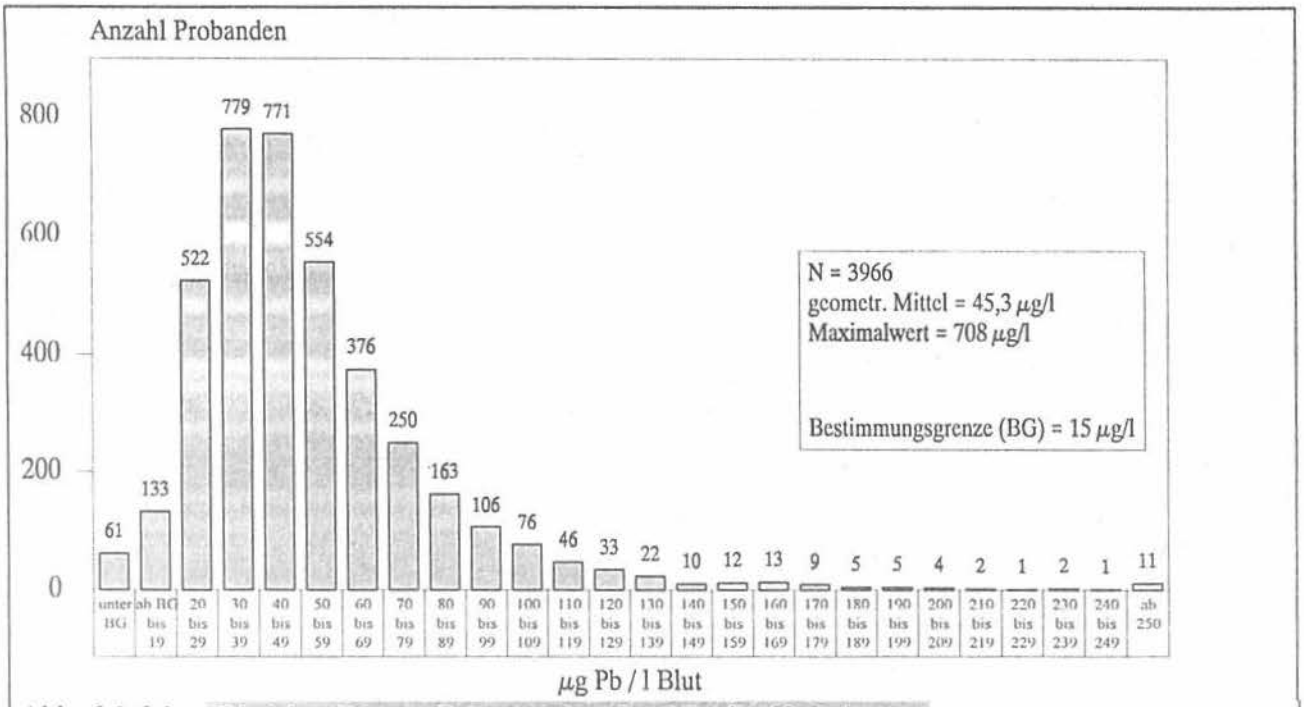


Abb. 6.1.6.1: **Blei im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

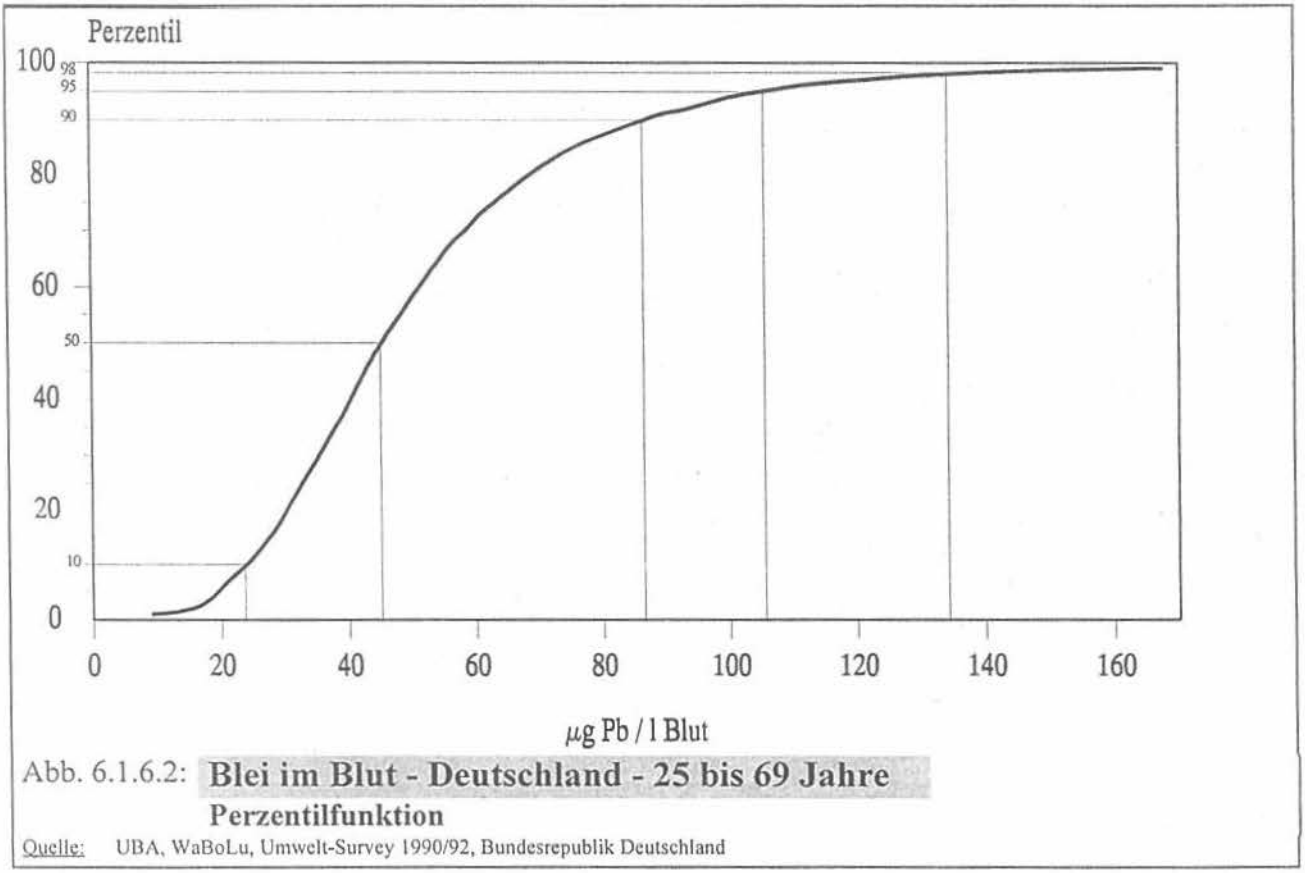


Abb. 6.1.6.2: **Blei im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

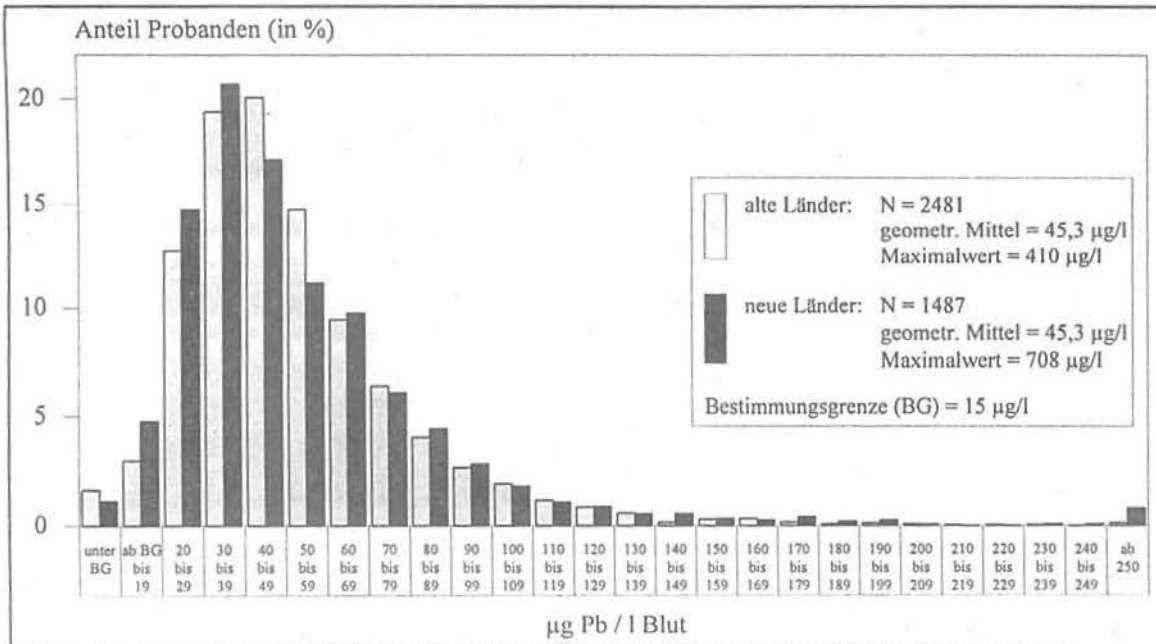


Abb. 6.1.6.3: **Blei im Blut - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

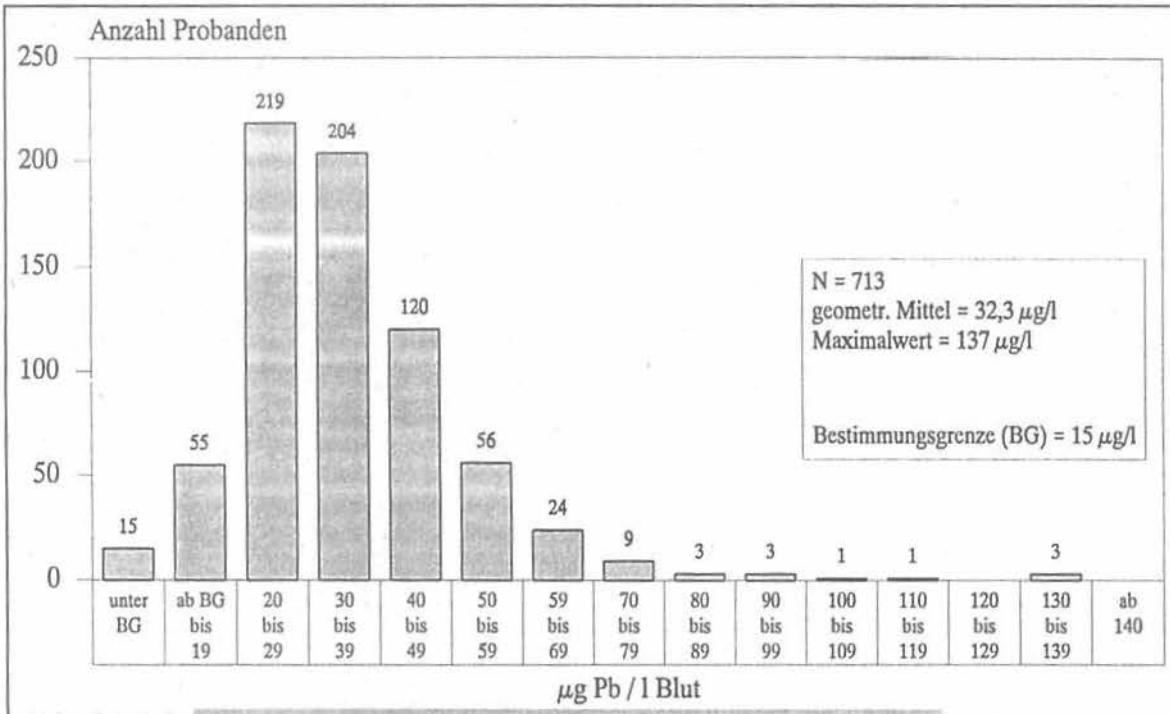


Abb. 6.1.6.4: **Blei im Blut - Deutschland- 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

6.1.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 6.1.7.1: Blei im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	3966	61	24	45	87	106	134	708	52,4	45,3	44,5 - 46,0
Geschlecht *											
Männer	1939	10	32	54	97	116	157	708	61,5	54,9	53,7 - 56,0
Frauen	2027	52	20	38	71	91	114	468	43,6	37,7	36,8 - 38,6
Lebensalter *											
25-29 Jahre	534	11	21	40	76	95	124	371	45,5	39,6	37,9 - 41,4
30-39 Jahre	943	20	22	44	78	96	121	410	48,9	42,8	41,3 - 44,3
40-49 Jahre	821	13	24	48	94	108	160	352	55,1	47,2	45,4 - 49,0
50-59 Jahre	936	7	28	49	91	109	135	329	55,6	49,2	47,7 - 50,8
60-69 Jahre	732	10	24	45	90	112	156	708	54,5	46,1	44,3 - 48,0
Gemeindegrößenklasse *											
unter 20 000 Einw.	1709	30	23	45	85	107	136	708	51,7	44,3	43,1 - 45,5
20 000 - <100 000 Einw.	1014	18	23	43	81	96	113	410	49,4	43,3	42,0 - 44,7
100 000 und mehr Einw.	1244	13	26	48	95	111	155	352	55,6	48,4	47,0 - 49,8
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1670	40	21	41	78	96	114	708	46,6	40,2	39,1 - 41,2
Ex-Raucher	1036	9	26	48	86	103	131	352	53,7	47,4	46,0 - 48,9
Raucher	1259	12	29	50	99	121	157	551	58,8	51,1	49,6 - 52,6
Schulabschluß											
keiner	59	0	20	50	76	99	106	131	49,5	43,6	38,0 - 50,0
Volks-, Hauptschule	2138	36	24	45	86	105	134	708	52,0	44,8	43,8 - 45,8
Realschule, mittl. Reife	967	15	23	44	87	103	132	410	51,7	44,5	43,0 - 46,1
Fachhochschulreife, Abitur	762	11	25	48	88	110	136	229	54,2	47,5	45,8 - 49,3
Berufstätigkeit											
berufstätig	2605	38	25	46	87	105	131	410	52,8	46,0	45,1 - 47,0
nicht berufstätig	1218	22	23	43	86	105	136	708	51,1	43,7	42,4 - 45,1
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	1097	32	20	37	67	83	106	708	42,4	36,7	35,6 - 37,9
bis 30 g pro Tag	1917	25	25	45	84	102	138	551	52,1	45,3	44,3 - 46,4
über 30 g pro Tag	949	5	32	58	103	122	153	352	64,3	57,4	55,7 - 59,2

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, (WaBoLu-Hefte 1/96, 1996), Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.2: Blei im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter											
Männer											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	99	0	27	43	81	104	122	138	50,4	45,6	41,7 - 49,8
30-39 Jahre	119	1	32	52	81	94	98	123	54,2	50,5	46,9 - 54,3
40-49 Jahre	115	0	32	50	91	103	135	234	57,0	51,5	47,5 - 55,8
50-59 Jahre	142	1	32	53	97	119	139	270	60,7	53,7	49,5 - 58,4
60-69 Jahre	47	0	26	54	93	106	164	708	65,3	51,8	43,7 - 61,5
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	39	0	32	44	86	112	150	165	53,5	48,9	43,0 - 55,7
30-39 Jahre	122	1	31	53	84	100	117	185	55,7	50,6	46,6 - 55,0
40-49 Jahre	140	0	31	54	96	102	119	352	61,1	55,1	51,2 - 59,4
50-59 Jahre	184	0	34	53	90	109	152	320	60,5	55,0	51,7 - 58,5
60-69 Jahre	192	2	33	55	101	125	167	188	61,5	55,1	51,5 - 58,9
Raucher											
25-29 Jahre	132	2	31	50	90	125	161	371	59,2	52,2	48,0 - 56,8
30-39 Jahre	233	1	34	56	98	121	156	410	63,1	56,7	53,5 - 60,0
40-49 Jahre	156	1	38	60	116	157	184	340	72,7	64,0	59,2 - 69,2
50-59 Jahre	138	0	39	67	106	122	156	167	70,2	64,9	60,7 - 69,4
60-69 Jahre	79	0	31	59	118	135	263	551	71,1	59,2	52,2 - 67,1
Frauen											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	110	3	19	30	57	67	98	103	34,5	30,9	28,2 - 33,8
30-39 Jahre	185	12	16	31	58	68	85	94	34,6	30,2	27,9 - 32,8
40-49 Jahre	215	9	19	35	78	94	107	198	42,5	35,9	33,2 - 38,9
50-59 Jahre	315	6	22	41	70	87	113	329	45,8	40,0	37,8 - 42,4
60-69 Jahre	323	7	21	39	70	93	117	468	44,6	38,4	36,2 - 40,7
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	51	2	19	29	57	63	72	76	32,6	29,6	26,1 - 33,7
30-39 Jahre	103	2	21	32	67	73	75	103	38,1	34,6	31,6 - 37,8
40-49 Jahre	83	2	21	39	74	79	140	197	45,2	38,8	34,4 - 43,8
50-59 Jahre	74	0	23	39	88	110	122	153	48,6	43,1	38,6 - 48,2
60-69 Jahre	49	0	21	41	85	100	168	179	48,9	42,1	36,2 - 49,0
Raucher											
25-29 Jahre	101	4	19	36	59	73	114	136	38,3	33,8	30,5 - 37,4
30-39 Jahre	180	2	20	39	66	99	127	166	43,5	38,3	35,6 - 41,2
40-49 Jahre	112	1	23	45	81	100	196	238	52,6	45,3	41,0 - 50,0
50-59 Jahre	84	0	32	50	93	111	122	136	55,3	51,1	47,0 - 55,6
60-69 Jahre	42	1	23	52	110	149	158	158	60,8	51,5	42,7 - 62,2

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.3: Blei im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein *											
nie	820	21	22	42	82	103	139	708	50,7	42,7	41,0 - 44,4
max. 1 mal / Monat	1329	26	22	42	79	98	121	468	48,0	41,6	40,4 - 42,8
2-3 mal / Monat	734	9	25	43	81	95	117	270	49,2	43,7	42,2 - 45,3
1 mal / Woche	660	3	27	50	87	102	131	340	55,3	49,3	47,6 - 51,2
öfter als 1 mal / Woche	405	3	34	63	115	149	169	352	71,1	62,7	59,6 - 65,9
Häufigkeit des Konsums von Bier *											
nie	1113	36	20	37	69	84	114	708	42,9	36,7	35,5 - 37,9
max. 1 mal / Monat	585	11	20	40	77	95	117	468	45,7	39,6	38,0 - 41,4
2-3 mal / Monat	376	1	26	45	84	99	124	157	50,4	45,4	43,4 - 47,6
1 mal / Woche	663	4	28	47	87	106	135	410	54,8	48,6	46,9 - 50,4
öfter als 1 mal / Woche	1219	9	32	56	100	121	165	551	63,4	56,1	54,6 - 57,7
Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten *											
weniger häufig	2102	27	25	47	91	109	154	708	54,9	47,3	46,2 - 48,4
häufiger	1862	35	23	44	82	100	127	410	49,5	43,1	42,1 - 44,2
Zellpackungsvolumen, Männer *											
unter 0,425	445	3	30	49	86	101	125	410	55,0	49,4	47,4 - 51,6
0,425 bis unter 0,45	613	0	33	54	97	118	160	708	61,6	55,1	53,1 - 57,1
0,45 bis unter 0,475	492	2	33	55	104	124	162	340	64,1	57,4	55,1 - 59,9
ab 0,475	245	1	34	59	101	133	173	551	68,1	59,8	56,2 - 63,6
Zellpackungsvolumen, Frauen *											
unter 0,375	277	14	18	33	60	78	95	153	37,4	32,6	30,6 - 34,8
0,375 bis unter 0,4	639	18	19	35	64	75	98	305	39,9	35,0	33,6 - 36,4
0,4 bis unter 0,425	567	12	21	39	73	97	128	468	45,6	39,0	37,3 - 40,8
ab 0,425	394	7	23	44	89	108	129	197	50,6	43,9	41,6 - 46,3

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.3 (Fortsetzung):

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Täglicher Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen *											
1 bis 30 min täglich	1094	20	22	42	82	104	132	708	50,0	42,4	41,1 - 43,8
31 bis 119 min täglich	1044	14	24	46	90	107	132	410	52,6	45,5	44,0 - 47,0
ab 120 min täglich	1029	11	27	49	87	108	133	352	55,5	49,1	47,6 - 50,6
Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *											
bis 12,5 µg/(m²·d)	2337	41	23	44	84	102	129	333	50,3	43,8	42,9 - 44,8
über 12,5 bis 25 µg/(m²·d)	1254	17	25	46	86	103	130	340	51,9	45,5	44,2 - 46,8
über 25 µg/(m²·d)	375	4	29	53	106	145	270	708	66,9	54,9	51,8 - 58,3
Baujahr des Wohnhauses *											
bis 1949	1227	17	25	49	99	122	167	708	58,0	48,9	47,3 - 50,5
1950-1980	2168	31	24	44	83	99	124	352	50,1	44,1	43,2 - 45,1
ab 1981	516	12	22	44	75	90	117	249	48,2	42,3	40,4 - 44,2
Ofenheizung mit Holz/Kohle											
nein	3208	50	24	45	86	105	131	708	52,0	45,1	44,3 - 45,9
ja	754	11	23	46	89	110	157	329	53,9	46,0	44,2 - 47,9
Blei-Wasserleitungen *											
nein	2478	30	25	46	86	105	133	708	53,0	46,2	45,3 - 47,2
ja	189	1	30	58	132	169	273	551	75,5	62,1	56,9 - 67,8
Bleigehalt im Trinkwasser *											
bis 5 µg/l	3455	56	24	44	83	101	125	410	50,6	44,3	43,5 - 45,1
über 5 bis 20 µg/l	382	5	22	49	93	116	154	371	55,1	47,1	44,5 - 49,9
über 20 µg/l	130	1	34	71	163	195	330	708	91,2	73,3	65,8 - 81,7

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.4: Blei im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2481	41	24	46	86	104	130	410	51,8	45,3	44,4 - 46,2
Geschlecht *											
Männer	1219	8	32	53	96	113	146	410	60,0	53,9	52,5 - 55,3
Frauen	1261	33	20	39	71	92	114	238	43,9	38,3	37,2 - 39,4
Lebensalter *											
25-29 Jahre	337	6	22	40	72	87	111	159	44,2	39,4	37,4 - 41,5
30-39 Jahre	577	14	23	45	75	93	116	410	48,8	42,9	41,1 - 44,8
40-49 Jahre	515	9	25	49	94	107	171	352	55,7	47,7	45,4 - 50,0
50-59 Jahre	584	5	28	49	92	109	129	209	55,4	49,3	47,3 - 51,3
60-69 Jahre	468	6	24	44	88	110	137	280	52,4	45,5	43,3 - 47,7
Gemeindegrößenklasse *											
unter 20 000 Einw.	1022	21	23	45	81	99	127	211	49,5	43,3	41,9 - 44,7
20 000 - <100 000 Einw.	653	12	23	43	80	95	112	410	49,3	43,3	41,6 - 45,0
100 000 und mehr Einw.	805	7	27	49	97	114	159	352	56,9	49,8	48,0 - 51,6
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1007	26	21	41	76	95	109	211	45,7	40,0	38,7 - 41,3
Ex-Raucher	667	7	27	47	86	103	130	352	53,5	47,3	45,5 - 49,1
Raucher	807	8	29	50	98	116	154	410	58,2	51,1	49,3 - 52,9
Schulabschluß											
keiner	38	0	20	51	75	99	105	107	49,4	43,9	37,2 - 51,9
Volks-, Hauptschule	1401	26	24	44	84	100	127	340	50,5	44,1	42,9 - 45,3
Realschule, mittl. Reife	507	8	24	45	86	101	129	410	51,6	45,0	43,0 - 47,2
Fachhochschulreife, Abitur	508	7	26	49	93	111	136	229	55,4	48,7	46,5 - 50,9
Berufstätigkeit *											
berufstätig	1643	26	25	47	86	103	127	410	52,6	46,2	45,1 - 47,4
nicht berufstätig	788	14	23	43	85	104	130	280	49,3	42,9	41,3 - 44,5
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	731	21	20	38	66	82	103	238	41,9	36,9	35,6 - 38,3
bis 30 g pro Tag	1163	16	26	46	83	100	124	410	51,6	45,5	44,2 - 46,9
über 30 g pro Tag	585	4	32	59	104	123	154	352	64,6	57,7	55,5 - 60,0

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.5: Blei im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein *											
nie	559	15	22	42	80	101	139	410	49,3	42,0	40,1 - 44,1
max. 1 mal / Monat	791	17	21	41	74	92	106	198	45,9	40,6	39,2 - 42,1
2-3 mal / Monat	443	5	26	44	82	94	114	229	49,6	44,4	42,5 - 46,5
1 mal / Woche	396	2	28	50	86	100	124	340	54,8	49,5	47,3 - 51,8
öfter als 1 mal / Woche	277	2	37	65	116	152	170	352	73,3	65,4	61,7 - 69,2
Häufigkeit des Konsums von Bier *											
nie	699	25	20	38	69	85	114	238	42,9	37,1	35,6 - 38,6
max. 1 mal / Monat	369	7	21	41	78	95	114	197	46,1	40,3	38,3 - 42,5
2-3 mal / Monat	252	1	26	46	84	99	123	142	50,8	45,9	43,5 - 48,6
1 mal / Woche	440	2	29	48	88	106	136	410	55,5	49,7	47,6 - 51,9
öfter als 1 mal / Woche	713	6	31	55	98	115	146	352	61,5	54,9	53,0 - 56,9
Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten *											
weniger häufig	1294	19	25	47	89	106	141	352	54,0	47,1	45,7 - 48,5
häufiger	1185	22	23	44	81	99	123	410	49,4	43,4	42,1 - 44,7
Zellpackungsvolumen, Männer *											
unter 0,425	297	2	30	48	83	99	118	410	53,6	48,5	46,1 - 51,0
0,425 bis unter 0,45	374	0	32	54	92	112	155	202	59,5	54,2	51,9 - 56,6
0,45 bis unter 0,475	288	2	32	54	104	122	163	340	63,3	56,4	53,4 - 59,6
ab 0,475	149	1	34	59	101	130	174	280	66,5	59,0	54,5 - 63,9
Zellpackungsvolumen, Frauen *											
unter 0,375	189	10	19	35	63	80	96	132	38,7	33,8	31,2 - 36,5
0,375 bis unter 0,4	402	11	19	36	65	76	98	238	40,4	35,5	33,8 - 37,4
0,4 bis unter 0,425	327	8	21	40	72	96	124	198	45,3	39,4	37,2 - 41,8
ab 0,425	227	4	25	45	95	110	129	197	52,3	45,6	42,5 - 48,9

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \lesssim 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.5 (Fortsetzung):

|Bestimmungsgrenze: 15 µg/l|

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Täglicher Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen *											
1 bis 30 min täglich	652	13	22	43	77	101	122	340	48,4	42,2	40,5 - 44,0
31 bis 119 min täglich	687	9	24	46	90	107	132	410	52,8	45,7	43,8 - 47,5
ab 120 min täglich	656	7	27	49	86	101	127	352	54,9	48,8	47,0 - 50,7
Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *											
bis 12,5 µg/(m²·d)	1401	28	23	45	84	103	128	229	50,6	44,1	42,8 - 45,3
über 12,5 bis 25 µg/(m²·d)	853	11	25	46	84	101	126	340	51,8	45,6	44,1 - 47,2
über 25 µg/(m²·d)	227	2	29	50	99	114	166	410	59,8	52,2	48,8 - 55,7
Baujahr des Wohnhauses											
bis 1949	683	12	25	48	96	113	156	410	55,0	47,3	45,4 - 49,3
1950-1980	1459	19	24	45	85	101	125	352	50,8	44,7	43,6 - 45,9
ab 1981	298	8	25	45	79	90	119	229	49,4	43,6	41,1 - 46,3
Ofenheizung mit Holz/Kohle											
nein	2122	32	25	46	87	104	129	410	52,0	45,6	44,6 - 46,6
ja	355	8	22	44	83	101	133	280	50,6	43,4	41,0 - 46,1
Blei-Wasserleitungen											
nein	1498	20	25	47	86	106	131	410	53,1	46,6	45,4 - 47,8
ja	83	0	28	52	115	137	171	202	64,1	55,3	49,2 - 62,2
Bleigehalt im Trinkwasser *											
bis 5 µg/l	2269	38	24	45	85	102	126	410	51,3	44,9	43,9 - 45,9
über 5 bis 20 µg/l	178	3	21	50	96	123	160	211	55,7	47,5	43,6 - 51,7
über 20 µg/l	34	0	35	66	114	144		167	70,3	63,5	54,2 - 74,4

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.6: Blei im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1487	17	23	44	91	113	164	708	54,4	45,3	44,0 - 46,7
Geschlecht *											
Männer	715	0	33	57	104	132	179	708	67,5	58,8	56,7 - 60,9
Frauen	772	17	19	35	69	88	127	468	42,2	35,6	34,3 - 37,0
Lebensalter *											
25-29 Jahre	193	6	19	39	95	129	169	371	50,7	40,4	36,7 - 44,3
30-39 Jahre	384	5	21	41	88	102	140	249	49,5	42,3	39,9 - 44,7
40-49 Jahre	304	2	23	45	91	109	137	333	52,7	45,5	42,9 - 48,3
50-59 Jahre	357	1	27	48	89	111	152	329	56,6	49,0	46,4 - 51,7
60-69 Jahre	249	4	25	46	95	149	280	708	63,5	49,2	45,5 - 53,2
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	744	7	23	47	97	124	182	708	58,9	47,6	45,6 - 49,8
20 000 - <100 000 Einw.	338	3	23	43	83	99	131	270	49,9	43,7	41,3 - 46,2
100 000 und mehr Einw.	405	7	22	43	85	105	146	249	49,8	42,7	40,4 - 45,0
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	712	12	21	39	83	105	150	708	49,7	40,9	39,1 - 42,6
Ex-Raucher	346	1	25	49	91	103	151	320	54,9	48,2	45,6 - 50,8
Raucher	428	5	26	50	103	132	177	551	61,8	51,4	48,6 - 54,3
Schulabschluß *											
keiner	19	0	18	40	92	115		131	50,3	42,3	31,4 - 56,9
Volks-, Hauptschule	655	5	24	47	98	122	185	708	59,3	48,6	46,4 - 50,8
Realschule, mittl. Reife	586	8	21	42	89	107	159	371	51,7	43,6	41,6 - 45,6
Fachhochschulreife, Abitur	213	4	22	41	75	91	140	188	47,5	41,5	38,7 - 44,6
Berufstätigkeit											
berufstätig	946	8	23	44	92	113	152	371	53,5	45,5	43,9 - 47,1
nicht berufstätig	395	7	25	46	91	112	191	708	59,2	47,7	45,0 - 50,7
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	307	9	19	34	73	92	163	708	45,4	35,9	33,5 - 38,4
bis 30 g pro Tag	802	8	23	43	88	115	176	551	53,7	44,7	43,0 - 46,6
über 30 g pro Tag	376	0	31	57	100	120	146	320	63,2	56,5	53,9 - 59,3

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.7: Blei im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein											
nie	200	2	24	45	95	110	142	708	59,1	46,9	43,1 - 51,0
max. 1 mal / Monat	588	8	22	44	95	120	181	468	54,8	44,9	42,8 - 47,2
2-3 mal / Monat	313	5	21	41	79	96	132	270	47,8	41,6	39,2 - 44,1
1 mal / Woche	286	1	25	48	92	118	163	320	57,1	48,9	46,0 - 52,0
öfter als 1 mal / Woche	97	1	22	46	94	116	163	202	56,2	47,7	42,3 - 53,7
Häufigkeit des Konsums von Bier *											
nie	410	9	19	34	70	86	118	708	42,8	35,5	33,6 - 37,4
max. 1 mal / Monat	211	4	19	35	73	89	130	468	44,4	36,9	34,2 - 39,9
2-3 mal / Monat	103	1	25	40	85	97	142	157	48,5	42,8	38,8 - 47,2
1 mal / Woche	191	2	24	42	84	107	121	371	50,9	43,3	40,1 - 46,8
öfter als 1 mal / Woche	570	1	33	56	115	142	176	551	68,7	60,0	57,6 - 62,4
Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten *											
weniger häufig	836	6	24	47	95	121	174	708	57,9	48,0	46,2 - 49,9
häufiger	650	12	21	41	85	108	151	277	49,9	42,2	40,3 - 44,1
Zellpackungsvolumen, Männer											
unter 0,425	126	0	30	54	97	122	182	371	62,9	55,0	50,6 - 59,9
0,425 bis unter 0,45	251	0	33	55	114	140	209	708	68,6	58,0	54,3 - 61,8
0,45 bis unter 0,475	229	0	34	60	104	129	154	249	66,6	60,5	57,1 - 64,0
ab 0,475	103	0	35	58	100	161	188	551	73,2	62,7	56,9 - 69,1
Zellpackungsvolumen, Frauen *											
unter 0,375	67	3	17	27	42	49	58	153	29,4	26,2	23,4 - 29,4
0,375 bis unter 0,4	233	7	18	34	59	71	98	305	37,9	33,1	31,0 - 35,3
0,4 bis unter 0,425	274	3	20	36	75	102	183	468	46,4	38,0	35,6 - 40,6
ab 0,425	191	4	21	38	77	96	134	196	46,0	39,5	36,5 - 42,8

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.7 (Fortsetzung):

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Täglicher Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen *											
1 bis 30 min täglich	483	6	22	41	88	111	272	708	55,0	43,1	40,8 - 45,6
31 bis 119 min täglich	312	4	23	44	89	107	144	333	51,9	44,7	42,0 - 47,5
ab 120 min täglich	358	2	26	51	96	124	172	249	58,0	50,0	47,2 - 52,9
Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *											
bis 12,5 µg/(m²·d)	1013	10	22	43	82	98	129	333	49,3	43,0	41,7 - 44,4
über 12,5 bis 25 µg/(m²·d)	314	5	23	43	93	112	149	202	52,4	44,6	41,8 - 47,5
über 25 µg/(m²·d)	159	2	27	64	168	286	453	708	90,2	65,0	57,6 - 73,2
Baujahr des Wohnhauses *											
bis 1949	654	2	25	52	109	143	196	708	65,3	52,8	50,4 - 55,4
1950-1980	576	11	22	41	76	86	112	270	46,2	40,8	39,2 - 42,6
ab 1981	251	4	19	39	73	91	110	249	45,1	38,9	36,3 - 41,6
Ofenheizung mit Holz/Kohle *											
nein	938	16	22	42	85	108	147	708	51,7	42,8	41,2 - 44,4
ja	548	1	26	49	100	125	180	329	58,9	50,0	47,8 - 52,4
Blei-Wasserleitungen *											
nein	1047	7	24	44	84	103	149	708	52,8	45,1	43,7 - 46,6
ja	153	2	35	70	146	216	326	551	89,6	71,7	64,4 - 79,7
Bleigehalt im Trinkwasser *											
bis 5 µg/l	1047	13	22	41	77	95	122	270	47,3	41,4	40,1 - 42,7
über 5 bis 20 µg/l	282	3	24	48	89	103	145	371	54,3	46,7	43,7 - 49,8
über 20 µg/l	158	1	33	79	179	282	448	708	101,3	78,5	70,6 - 87,4

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.8: Blei im Blut (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	713	15	20	33	54	62	71	137	35,4	32,3	31,3 - 33,3
Geschlecht *											
Jungen	367	4	22	35	57	65	79	132	37,5	34,6	33,2 - 36,1
Mädchen	346	10	18	30	50	58	70	137	33,1	30,0	28,6 - 31,5
Lebensalter *											
6-7 Jahre	151	0	21	35	60	66	101	137	38,8	35,5	33,2 - 37,9
8-9 Jahre	169	1	22	34	52	59	70	96	36,1	33,9	32,1 - 35,8
10-11 Jahre	147	2	21	33	52	62	76	134	36,3	33,3	31,2 - 35,6
12-14 Jahre	246	11	17	30	52	61	70	114	32,2	29,0	27,3 - 30,8
Alte/neue Bundesländer											
alte Bundesländer	512	9	20	34	54	62	70	108	35,8	33,1	31,9 - 34,3
neue Bundesländer	201	6	18	29	53	66	113	137	34,3	30,4	28,4 - 32,5
Geschlecht x Lebensalter *											
Jungen											
6-7 Jahre	72	0	22	35	62	66	90	108	38,9	35,7	32,5 - 39,3
8-9 Jahre	92	1	22	35	54	59	65	92	36,8	34,3	31,7 - 37,2
10-11 Jahre	74	1	23	35	55	68	101	132	38,8	35,6	32,4 - 39,2
12-14 Jahre	129	2	21	35	56	67	75	114	36,5	33,6	31,3 - 36,2
Mädchen											
6-7 Jahre	79	0	21	34	55	65	114	137	38,6	35,2	32,1 - 38,6
8-9 Jahre	78	0	22	33	49	59	71	96	35,3	33,4	30,9 - 36,0
10-11 Jahre	73	1	19	32	48	58	73	134	33,7	31,1	28,4 - 34,2
12-14 Jahre	116	9	15	26	44	53	61	70	27,4	24,5	22,4 - 26,9
Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten *											
weniger häufig	355	5	21	35	54	63	74	137	37,0	34,1	32,6 - 35,6
häufiger	356	10	18	30	54	62	72	134	33,8	30,6	29,2 - 32,1
Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten, alte Bundesländer											
weniger häufig	250	2	22	36	54	63	72	96	37,8	35,5	33,9 - 37,1
häufiger	262	7	18	32	53	61	68	108	33,8	30,9	29,4 - 32,6
Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten, neue Bundeslände											
weniger häufig	105	3	18	32	51	64	126	137	34,9	30,9	28,2 - 34,0
häufiger	94	3	18	27	55	68	108	134	33,8	29,8	26,9 - 33,0

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.7.8 (Fortsetzung):

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *											
bis 12,5 µg/(m²·d)	420	12	19	30	51	61	70	137	33,5	30,4	29,1 - 31,7
über 12,5 bis 25 µg/(m²·d)	241	3	21	35	54	59	66	132	36,7	34,2	32,6 - 36,0
über 25 µg/(m²·d)	52	0	24	40	69	78	100	134	44,4	40,6	36,1 - 45,7
Ofenheizung mit Holz/Kohle, alte Bundesländer											
nein	396	4	20	34	54	62	70	96	35,8	33,2	31,9 - 34,5
ja	116	4	21	34	52	60	73	108	35,7	32,7	30,2 - 35,5
Ofenheizung mit Holz/Kohle, neue Bundesländer *											
nein	131	6	17	28	48	54	64	132	31,0	28,0	25,9 - 30,3
ja	69	1	20	33	68	97	135	137	40,6	35,4	31,3 - 39,9
Buddeln, Graben, Höhlenbauen *											
nie	306	12	18	30	50	57	69	132	32,2	29,3	27,9 - 30,9
gelegentlich, selten	219	1	21	36	59	68	96	137	38,9	35,5	33,5 - 37,5
häufig	185	1	22	34	55	63	68	108	36,5	34,0	32,2 - 35,9

Tab. 6.1.7.9: Blei im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

[Bestimmungsgrenze: 15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter											
15-17 Jahre	73	2	18	27	48	54	77	88	30,5	27,9	25,2 - 30,8
18-24 Jahre	158	6	18	37	83	96	135	180	44,1	36,8	33,5 - 40,5
70-79 Jahre	108	0	24	50	129	161	270	418	67,3	53,1	47,0 - 60,0

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.1.8.1: Bleigehalt im Blut der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Blei im Blut (µg/l)			
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey I (Krause et al. 1989)	1985 bis 1986	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 25-69 J.	nur Westdeutschland	M, F	(n=2346)	GM=62	
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey-West und -Ost	1990 bis 1992	Querschnitt M, F: 25-69 J.	West- und Ostdeutschland	M F	(n=1939) (n=2027)	GM=55 GM=38	
Ägypten, Kairo (Kamal et al. 1991)	?	Büro-Polizisten M: 47,2 ± 6 J.	hohes Verkehrsaufkommen in Kairo	M	(n=50)	AM=182	sAM=58
Belgien 11 Gebiete gleichmäßig in Belgien verteilt (Ducoffre et al. 1990)	1985 1988	Querschnitt „Cadmibel-Study“ M, F 20 bis <60 J.	ohne besondere berufliche Schwermetallbelastung		(n=1981) (n=1981)	50.P.=105 * 50.P.=78 *	
Bundesrepublik Deutschland Süddeutschland/Augsburg (Hense et al. 1992)	1988	Kohorte (MONICA) Allgemeinbev. M, F: 28-67 J.		M F	(n=1703) (n=1661)	50.P.=83 50.P.=60	
Bundesrepublik Deutschland Ruhrgebiet/NRW (MURL 1993)	1990-1991	Querschnitt F: 55 J.	keine berufliche Belastung Wohndauer > 5 Jahre	F	(n=1456)	GM=46-55	
China Beijing (Qu et al. 1993)	1991	Fabrikarbeiter M, F: >16 J.	ohne bekannte Schwermetallbelastung, insbes. Blei, am Arbeitsplatz M: 2/3 Raucher F: nur wenige Raucher	M: R NR F: R NR	(n=283) (n=110) (n=5) (n=458)	GM=103 GM=99 GM=82 GM=76	sGM=13 sGM=13 sGM=13 sGM=13

Tab. 6.1.8.1 (Fortsetzung): Bleigehalt im Blut der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Blei im Blut (µg/l)			
China Jinan City (Qu et al. 1993)	1991	Krankenhaus-personal 20 bis <50 J.	ohne bekannte Schwermetallbelastung, insbes. Blei, am Arbeitsplatz Alkoholgenuß wenig verbreitet F: nur wenige Raucher	M F	(n=39) (n=76)	GM=92 GM=72	sGM=14 sGM=14
Dänemark Glostrup-Gebiet (Christensen/ Holst 1988)	1981 1987	Kohorte M. F: 45 J. o.g. Kohorte M: 51 J.		M F M	(n=451) (n=410) (n=151)	50.P.=90 50.P.=60 50.P.=71	
Dänemark Fünen/Odense (Grandjean et al. 1992)	?	Allgemeinbev. M, F: 20-69 J.		M F	(n=100) (n=100)	50.P.=52 50.P.=37	
England (Quinn/Delves 1988)	1985	Kohorten, Erwachsene M, F	Regionen mit Pb-Trinkwasser-leitungen, Pb-/Zn-Schmelzen oder Pb-Fabriken ausgeschlossen				
		1) Allgemeinbev., Leben i. d. Nähe verkehrs-reicher Straßen		M F	(n=412) (n=468)	GM=120 GM=89	
		2) Allgemeinbev., berufs-mäßiger Kontakt mit Benzin-Blei (Taxi-fahrer, Polizisten etc.)		M F	(n=228) (n=22)	GM=110 GM=85	
		3) Kontrollgruppe aus ländlichem Gebiet		M F	(n=189) (n=200)	GM=105 GM=77	
Frankreich 8 Ballungsgebiete (>500 000 Einw.) (Huel et al. 1986)	1979 und 1982	Blutspender bzw. Personen m. allgem. medizin. Check-Up 18-65 J.	Untersuchung nach EG-Richtlinie v. 1977	M F	(n=1817) (n=2058)	AM=172 AM=127	sAM=2 sAM=1

Tab. 6.1.8.1 (Fortsetzung): Bleigehalt im Blut der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Blei im Blut (µg/l)			
Italien 5 nördl. Provinzen (Minoia et al. 1990)	?	Allgemeinbev. M, F	ohne bekannte Schwermetallbelastung; „gesund" (strenge Ausschlußkriterien, z.B. keine Sportler, Schwangere, Raucher mit ≥ 10 Zig./Tag etc.)	M, F	(n=959)	AM=158	sAM=10
Japan ländl. Regionen (Watanabe et al. 1985)	?	Farmer M, F 20 bis < 70 J.		M F	(n=779) (n=1299)	GM=49 GM=32	sGM=15 sGM=15
Korea, Yeoju ländl. Region 100 km südl. v. Seoul (Watanabe et al. 1987a)	?	Farmer M: 20-59 J. F: 20-49 J.	F i.a. Nichtraucher und Nichttrinker				
Malta (Bruaux et al. 1983)	1981	Allgemeinbev. WHO-Diabetes-Survey M, F: 16-85 J.	keine gesetzl. Begrenzung von Blei im Benzin; Straßen-Staub relativ hoch bleibelastet	M F	(n=278) (n=260)	50.P.=307 50.P.=239	
Mexiko SW-Teil Mexiko-City (Avila et al. 1991)	?	Hausfrauen F: 21-57 J.	niedriger sozialökonom. Status Aufbewahrung von Lebensmitteln in bleiglasierten Keramikgefäßen	F	(n=99)	AM=106	
Nord-Irland Belfast (McMaster et al. 1994)	1984	Querschnitt, (MONICA) Allgemeinbev. M, F: 25-64 J.		M F	(n=1129) (n=1157)	50.P.=80 50.P.=61	
Schweden Stockholm (ca. 1 Mio Einw.), Västeras (ca. 45 000 Einw., schwach industrialisiert) (Elinder et al. 1983)	1980	Querschnitt, Allgemeinbev. M, F: 19-72 J.	ohne besondere berufliche Schwermetallbelastung	M F	(n=226) (n=247)	50.P.=86 50.P.=63	

Tab. 6.1.8.1 (Fortsetzung): Bleigehalt im Blut der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Blei im Blut (µg/l)		
Schweden Blekinge, ländl. Gebiet (Svensson et al. 1987)	?	Querschnitt, Allgemeinbev. M, F: 20-66 J.	ohne besondere berufliche Schwermetallbelastung	M, F	(n=286)	50.P.=60
Schweiz Kanton Vaud/Fribourg (Berode et al. 1991)	1985	Querschnitt, (MONICA) Allgemeinbev. M, F: 25-74 J.		M F	(n=931) (n=843)	50.P.=120 50.P.=81
Schweiz Basel (Probst-Hensch et al. 1993)	1990	Querschnitt, Allgemeinbev. M, F: 20-74 J.		M F	(n=232) (n=239)	GM=77 GM=60
USA 64 „sampling sites“ (Mahaffey et al. 1982)	1976-1980	Querschnitt (NHANES II) Allgemeinbev. M, F: 6 Mon.-74 J.		M, F	(n=9933)	50.P.=130
USA (Pirkle et al. 1994)	1988-1994	Querschnitt (NHANES III) Allgemeinbev. M, F: 20 -74 J.		M, F	(n=6822)	GM=30

M = Männer, F = Frauen, NR = Nichtraucher, R = Raucher, n = Anzahl, 50.P. = 50er Perzentil, GM = geometrischer Mittelwert, AM = arithmetischer Mittelwert, sAM = Standardabweichung des AM, sGM = Standardabweichung des GM

* Median- bzw. GM-Werte aus graphischer Darstellung geschätzt

6.2 Cadmium im Blut

Korporale Belastungen der Allgemeinbevölkerung durch Cadmium ergeben sich über unterschiedliche Belastungspfade, hauptsächlich über das Tabakrauchen und über luftgetragene Partikel sowie über belastete Nahrungsmittel. Für die nichtrauchende Bevölkerung ist die Nahrung die hauptsächliche Quelle für Cadmium. Der Cadmiumgehalt im Blut gilt im allgemeinen als Maß für eine eher kurzzeitig zurückliegende Exposition.

6.2.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den Cadmiumgehalt im Blut der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 ein Median von 0,3 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 3965 Fälle). Der Begriff „Schätzung" wird wie in den vorangegangenen Kapiteln im folgenden im statistischen Sinn verwendet, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit aufgrund der Stichprobe. Der geometrische Mittelwert beträgt 0,36 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,35 bis 0,38 µg/l. Als Maximalwert werden 11,3 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,1 µg/l liegen 6 % der analysierten Werte (Tab. 6.2.7.1).

Für die erwachsene Bevölkerung der alten bzw. neuen Bundesländer besteht kein signifikant unterschiedlicher Cadmiumgehalt im Blut (geometrische Mittelwerte von 0,36 µg/l bzw. 0,38 µg/l, Tab. 6.2.7.4 und Tab. 6.2.7.6).

Ein Vergleich der mittleren Cadmiumgehalte im Blut der erwachsenen Allgemeinbevölkerung der Bundesrepublik mit denen anderer Länder ist nur bedingt möglich, da dort keine entsprechend nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse repräsentative Stichprobe in denselben Jahren untersucht wurde. Dennoch wird in Tabelle 6.2.8.1 zur groben Orientierung ein Überblick über die ungefähre Größenordnung der Cadmiumgehalte im Blut, wie sie sich in Untersuchungen an Kollektiven in unterschiedlichen Ländern ergeben haben, gegeben. Leider sind die Angaben einiger Autoren unvollständig, z.B. fehlen häufig Angaben zum Jahr der Untersuchung oder zu Ausschlußkriterien bzgl. des untersuchten Kollektivs. Eine Übersicht zu älteren, z.T. jedoch kleineren Studien, findet sich bei Baron und Schweinsberg (1988b).

Im Rahmen einer Metaanalyse, für die Veröffentlichungen des Zeitraumes 1976 bis 1991 berücksichtigt wurden, berechneten Alessio et al. (1994) einen geometrischen Mittelwert von 0,56 µg/l für Nichtraucher und 1,50 µg/l für Raucher. Die Studie stützt sich im wesentlichen auf die von Friberg und Vahter (1983) im Rahmen eines UNEP (United Nations Environmental Program) Pilotprojektes in zehn Ländern an Lehrern durchgeführten Untersuchungen. Japanische und koreanische Daten (Watanabe et al. 1983 und 1987a) blieben unberücksichtigt.

6.2.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription des Cadmiumgehaltes im Blut der 25- bis 69jährigen deutschen Bevölkerung erfolgt gemäß den Ziehungsmerkmalen der Stichprobe, also nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben der Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale wie Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie des Rauchstatus und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Gliederungsmerkmalen, für die sich für mindestens eine der betrachteten Populationen (Ost,

West, Deutschland) ein signifikanter Zusammenhang mit dem Cadmiumgehalt im Blut erwiesen hat (vgl. Kap. 5.4).

Die Deskription erfolgt in der Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter und Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Elementspezifische Gliederungsmerkmale; diese sind:
  Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher), Dauer des Nichtrauchens (Ex-Raucher), Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) und Ofenheizung mit Holz/Kohle.

6.2.1.1.1 Geschlecht

Männer und Frauen der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland weisen mit 0,38 µg/l bzw. 0,35 µg/l einen nur geringfügigen und nicht signifikant unterschiedlichen mittleren Cadmiumgehalt im Blut auf (Tab. 6.2.7.1). Bei Betrachtung der zusätzlich nach dem Rauchstatus differenzierten Personen (Tab. 6.2.1) wird jedoch deutlich, daß bei den Nie-Rauchern (Frauen: 0,23 µg/l; Männer: 0,16 µg/l) für Frauen im Vergleich zu den Männern höhere Gehalte vorliegen.

Tab. 6.2.1: Geometrischer Mittelwert des Cadmiumgehaltes im Blut (µg/l) in Abhängigkeit vom Rauchstatus und Geschlecht

	Deutschland	Westdeutschland	Ostdeutschland
Männer			
Nie-Raucher	0,16	0,16	0,17
Ex-Raucher	0,26	0,25	0,28
Raucher	1,02	0,96	1,30
Frauen			
Nie-Raucher	0,23	0,23	0,24
Ex-Raucher	0,25	0,24	0,29
Raucher	1,06	1,05	1,11

Nur bei der Bevölkerung der neuen Bundesländer zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang des Geschlechts mit dem Cadmiumgehalt im Blut (Tab. 6.2.7.6). Dort haben Männer mit 0,43 µg/l gegenüber Frauen mit 0,33 µg/l einen signifikant höheren Cadmiumgehalt im Blut.

Allerdings spricht die Tatsache, daß in den neuen Bundesländern die Merkmale Rauchstatus und Geschlecht stärker assoziiert sind (vgl. Kap. 5.5) als in den alten Ländern dafür, hier einen Effekt durch Störgrößen zu vermuten.

In einem multivariaten Regressionsmodell auf der Grundlage der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 hatte sich für das Geschlecht kein signifikanter Zusammenhang mit dem Cadmiumgehalt im Blut erwiesen (Schwarz et al. 1993).

Auch in der Literatur wird ein Zusammenhang des Geschlechts und des Rauchstatus mit dem Cadmiumgehalt im Blut widersprüchlich beschrieben. Bei Alessio (1993) wurde ein Zusammenhang (Männer > Frauen) auch in der untersuchten Teilpopulation der Nichtraucher gefunden.

In der belgischen Cadmibel-Studie (Sartor et al. 1992) wurde nach Adjustierung auf das Rauchen für Frauen ein im Vergleich zu Männern höherer Cadmiumgehalt im Blut beschrieben. Dieser Befund ergab sich auch im Rahmen der von 1985 bis 1988 in der Bundesrepublik durchgeführten VERA-Studie (Verbundstudie Ernährungserhebung und Risikofaktoren Analytik), wobei für nichtrauchende Frauen signifikant höhere Gehalte gegenüber nichtrauchenden Männern (Wetzel et al. 1994) festgestellt wurden. Auch bei Elinder et al. (1983) für die schwedische Bevölkerung, Watanabe et al. (1983) in China und auch Grandjean et al. (1992) in Dänemark ergab sich diese Abhängigkeit vom Geschlecht.

6.2.1.1.2 Lebensalter

Zwischen dem Lebensalter und dem Cadmiumgehalt im Blut besteht in der Bevölkerung Deutschlands kein signifikanten Zusammenhang (Tab. 6.2.7.1). Bei Betrachtung der zusätzlich nach Rauchstatus und Geschlecht differenzierten Personen ist jedoch vor allem für die Nie-Raucher und Raucher ein Trend zu mit dem Lebensalter ansteigenden Cadmiumgehalten im Blut erkennbar (Tab. 6.2.7.2). Daß dies für die Ex-Raucher nicht so deutlich ist, kann möglicherweise auf eine Assoziation zwischen dem Lebensalter und der Dauer des Nichtrauchens zurückzuführen sein.

In einem multivariaten Modell im Rahmen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 wurde zwischen dem Lebensalter und dem Cadmiumgehalt im Blut ein signifikanter Zusammenhang nachgewiesen (Schwarz et al. 1993).

Im Rahmen der in der Bundesrepublik durchgeführten VERA-Studie wurde eine Tendenz zu mit dem Lebensalter abnehmenden Gehalten beschrieben. In der Gruppe der Nichtraucher zeigte sich jedoch eine gegenläufige Tendenz (Wetzel et al. 1994).

Bei Nichtrauchern schwedischer (Elinder et al. 1983), italienischer (Alessio 1993), belgischer (Sartor et al. 1992) und dänischer (Grandjean et al. 1992) Kollektive ergab sich ein leichter Anstieg der Cadmiumgehalte im Blut mit zunehmendem Lebensalter.

In der japanischen Bevölkerung wurde ein allmählicher Anstieg mit dem Lebensalter beobachtet, der aber für die 40- bis 59jährigen ein Plateau erreicht (Watanabe et al. 1983). Die Altersabhängigkeit des Cadmiumgehaltes im Blut der Bevölkerung in Korea wurde mit einem Anstieg vom 20. zum 40. Lebensjahr für beide Geschlechter und ab dem 50. Lebensjahr für die Männer mit einer leichten Abnahme (Watanabe et al. 1987a) beschrieben, wobei für koreanische Frauen Rauchen und das Trinken von Alkohol auszuschließen ist.

In einem französischen Kollektiv ließ sich kein Alterstrend der Cadmiumgehalte im Blut feststellen (Grasmick et al. 1985a).

6.2.1.1.3 Gemeindegrößenklasse

Für das Gliederungsmerkmal „Gemeindegrößenklasse" läßt sich kein signifikanter Zusammenhang mit dem Cadmiumgehalt im Blut der Gesamtbevölkerung feststellen (Tab. 6.2.7.1). Dies gilt gleichermaßen für die alten und die neuen Bundesländer (Tab. 6.2.7.4 und Tab. 6.2.7.6). Bei Betrachtung nur der Nichtraucher, Tab. 6.2.2 (nicht in den Tabellen 6.2.7.1 bis 6.2.7.7 enthalten), ist dagegen in den alten Bundesländern ein signifikanter Zusammenhang festzustellen. Gleichzeitig ergaben die Prüfungen, daß sich bei den Nichtrauchern die mittleren Cadmiumgehalte im Blut der west- und ostdeutschen nichtrauchenden Bevölkerung nicht unterscheiden.

Tab. 6.2.2: Geometrischer Mittelwert des Cadmiumgehaltes im Blut (µg/l) der Nichtraucher in Abhängigkeit von der Gemeindegrößenklasse (GGK, Angabe der Einwohnerzahl))

GGK	Deutschland	Westdeutschland *	Ostdeutschland
< 20 000	0,22	0,21	0,24
20 000 - < 100 000	0,21	0,20	0,24
ab 100 000	0,24	0,25	0,22

*: signifikant auf dem Niveau $p \leq 0{,}001$

Im Rahmen der multivariaten Modellierung der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 wurde die Gemeindegrößenklasse nicht in das Modell aufgenommen. Es zeigte sich jedoch ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Cadmiumgehalt im Blut und der „wirtschaftlichen Dynamik" der Region (Schwarz et al. 1993).

In der deutschen VERA-Studie hatte sich ebenfalls keine Abhängigkeit zur Gemeindegrößenklasse ergeben (Wetzel et al. 1994). Grandjean et al. (1992) konnten für die dänische Allgemeinbevölkerung keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Cadmiumgehalt im Blut und dem städtischen/ländlichen Umfeld finden. Andererseits konnten Sartor et al. (1992) in Belgien einen Zusammenhang zwischen den Cadmiumgehalten des Bodens und den Cadmiumgehalten im Blut in verschiedenen Städten aufzeigen.

6.2.1.1.4 Rauchstatus

Rauchen ist die vorrangige Expositionsquelle für die korporale Belastung mit Cadmium. Raucher haben gegenüber den Nichtrauchern einen stark erhöhten und signifikant unterschiedlichen Blutcadmiumgehalt. Der geometrische Mittelwert für die Raucher der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland beträgt 1,04 µg/l, für die Ex-Raucher 0,25 µg/l und für die Nie-Raucher 0,21 µg/l (Tab. 6.2.7.1).

Die Raucher der neuen Bundesländer haben mit 1,23 µg/l einen im Vergleich zu den Rauchern der alten Bundesländer mit 1,00 µg/l höheren Cadmiumgehalt im Blut (Tab. 6.2.7.6 und Tab. 6.2.7.4).

Da die Cadmiumgehalte im Blut der Nie-Raucher in den alten und neuen Bundesländern nicht unterschiedlich sind, ist möglicherweise eine unterschiedliche Exposition durch die Zigaretten selbst bzw. deren Anzahl die Ursache. Ob die in den neuen Bundesländern konsumierten Zigaretten jedoch mit stärker cadmiumhaltigen Tabaken hergestellt wurden, kann an dieser Stelle nicht geklärt werden.

Im Rahmen der Deskription der Ergebnisse des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 wurde ähnlich wie in dieser Studie für Raucher im Vergleich zu Nichtrauchern ein ca. 5-fach höherer Cadmiumgehalt im Blut gefunden (Krause et al. 1989).

Für aktuelle Raucher wird in der Literatur durchgängig ein gegenüber den Nichtrauchern um ein Mehrfaches erhöhter Blutcadmiumwert beschrieben (Watanabe et al. 1983; Pocock et al. 1988; Grasmick et al. 1985a; Alessio 1993; Staessen et al. 1990, Ducoffre et al. 1992; Wetzel et al. 1994).

Bei der multivariaten Auswertung des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (Schwarz et al. 1993) und in anderen Modellen (Alessio et al. 1994; Sartor et al. 1992) erwies sich der aktuelle Rauchstatus als dominierende Variable für die Vorhersage des Cadmiumgehaltes im Blut.

Erwähnt sei auch eine kürzlich veröffentlichte Studie aus Kanada (Benedetti et al. 1994), in der über extrem hohe Werte bei Rauchern (4-5 µg/l) gegenüber Nichtrauchern mit üblichen Werten (0,3 µg/l) berichtet wurde. Zwar hat kanadischer Tabak einen höheren Cadmiumgehalt, dieser reichte jedoch zur Erklärung derartig hoher Cadmiumgehalte im Blut nicht aus.

6.2.1.1.5 Schulabschluß und Berufstätigkeit

Den Untersuchungsergebnissen für die gesamtdeutsche Bevölkerung ist zu entnehmen, daß zwischen dem Schulabschluß und dem Cadmiumgehalt im Blut ein signifikanter Zusammenhang besteht. Personen mit Volks- oder Hauptschulabschluß haben einen mittleren Cadmiumgehalt von 0,40 µg/l, Personen mit Fachhochschulreife oder Abitur dagegen einen Gehalt von 0,29 µg/l (Tab. 6.2.7.1). Dieser Befund unterscheidet sich nicht wesentlich in den alten und neuen Bundesländern (Tab. 6.2.7.4 und Tab 6.2.7.6).

So hatte sich auch im Rahmen der VERA-Studie eine abnehmende Cadmiumbelastung mit steigendem Bildungsgrad ergeben, wobei dort festgestellt wurde, daß in den unteren Bildungsklassen mehr geraucht wird (Wetzel et al. 1994). Letzteres ließ sich aus den Ergebnissen dieser Studie jedoch nicht ableiten. Möglicherweise wäre jedoch dazu eine getrennte Betrachtung der Männer und Frauen aufschlußreich.

Bei der Erarbeitung eines multivariaten Vorhersagemodells auf der Grundlage der Daten des 1. Umwelt-Surveys hatte sich zwischen der Schulbildung (auch berufliche Stellung) und dem Cadmiumgehalt im Blut kein signifikanter Zusammenhang herausgestellt (Schwarz et al. 1993). Dies wurde in anderen multivariaten Auswertungen bestätigt (Staessen et al. 1990).

Das Gliederungsmerkmal Berufstätigkeit dagegen zeigt keinen signifikanten Zusammenhang, weder in der Bevölkerung Deutschlands noch in den Teilpopulationen der alten und neuen Bundesländer (Tab. 6.2.7.1, Tab. 6.2.7.4 und Tab. 6.2.7.6), obwohl eine Assoziation zwischen dem Rauchstatus und der Berufstätigkeit vorliegt (vgl. Kap. 5.5).

6.2.1.1.6 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag

Die täglich aufgenommene Menge an Alkohol (berechnet aus den Angaben zum Konsum von Wein/Sekt/Obstwein, von Bier und hochprozentigen alkoholischen Getränken) zeigt einen statistisch signifikanten Zusammenhang zum Cadmiumgehalt im Blut. In der Bevölkerung Deutschlands und in der Bevölkerung der alten Bundesländer hat jeweils die Gruppe mit einer mittleren Alkoholmenge pro Tag (bis 30 g/Tag) den geringsten Blutcadmiumgehalt (0,33 µg/l) gegenüber den Gruppen ohne Aufnahme oder den höchsten Mengen (Tab. 6.2.7.1 und Tab. 6.2.7.4).

Nur in den neuen Bundesländern (Tab. 6.2.7.6) hat die Gruppe mit der höchsten Alkoholzufuhr (über 30 g/Tag) auch den höchsten Cadmiumgehalt im Blut (0,47 µg/l).

Auch hier könnten der Rauchstatus oder das Geschlecht als Stövariable wirken. Im Rahmen der multivariaten Auswertung der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 hatte sich die konsumierte Alkoholmenge pro Tag nicht als signifikanter Effekt indentifizieren lassen (Schwarz et al. 1993).

In anderen Studien wird ein Zusammenhang des Cadmiumgehalts im Blut mit der aufgenommenen Alkoholmenge entweder nicht gefunden (Alessio 1993; Staessen et al. 1990), oder es wird ausdrücklich auf die Störvariable Rauchen hingewiesen (Pocock et al. 1988; Wetzel et al. 1994). Nur Grasmick et al. (1985a) beschreiben für ihre recht große französische Studie eine Verringerung des Cadmiumgehaltes im Blut durch Trinken von Alkohol bei Rauchern.

6.2.1.1.7 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die aus inhaltlichen Gründen, die sich aus der Literatur oder aus Ergebnissen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 ergeben haben, geprüften und potentiell elementspezifischen Gliederungsmerkmale Häufigkeit des Konsums von Gemüse, Cadmiumgehalt im häuslichen Trinkwasser, Außentemperatur und das Passivrauchen (Nichtraucher) erwiesen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Merkmalen, die sich als signifikante Gliederungsmerkmale ergeben hatten (vgl. Kap. 5.4), in der Reihenfolge:

- Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) und Dauer des Nichtrauchens (Ex-Raucher)
- Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät)
- Ofenheizung mit Holz/Kohle.

Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher):

Mit zunehmender Anzahl der täglich gerauchten Zigaretten nimmt der Cadmiumghalt im Blut der 25- bis 69jährigen Bevölkerung Deutschlands zu (Tab. 6.2.7.3). Dieser Befund ist statistisch signifikant. Wird z.B. ein täglicher Zigarettenkonsum von 1 bis 5 Zigaretten angegeben, so beträgt der mittlere Cadmiumgehalt im Blut 0,42 µg/l. Ab einem Konsum von 21 Zigaretten beträgt der mittlere Gehalt 1,51 µg/l.

Diese Tendenz ist in den neuen Bundesländern im Vergleich zu den alten Bundesländern stärker ausgeprägt (Tab. 6.2.7.7 und Tab. 6.2.7.5).

In den neuen Bundesländern beträgt der Cadmiumgehalt im Blut bei Konsum von 1-5 Zigaretten täglich 0,53 µg/l und steigt bei Konsum von mehr als 21 Zigaretten bis auf einen Wert von 2,09 µg/l an. Dieses Ergebnis deutet wiederum die Möglichkeit einer erhöhten Exposition durch die Cadmiumgehalte in den Tabaken an.

Signifikante Korrelationen des Cadmiumghaltes im Blut zu der Anzahl der täglich gerauchten Zigaretten werden häufig beschrieben (Alessio 1993; Elinder et al. 1983; Grandjean et al. 1992; Moreau et al. 1983; Sartor et al. 1992; Staessen et al. 1990, Watanabe et al. 1983; Wetzel et al. 1994).

Im Rahmen der multivariaten Auswertung des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 konnte festgestellt werden, daß sich bei einem Konsum von 10 Zigaretten/Tag der Cadmiumgehalt im Blut verdoppelt (Schwarz et al. 1993). Dieses Ergebnis bestätigte sich in der Größenordnung durch die kürzlich veröffentlichten Resultate der VERA-Studie in den alten Ländern der Bundesrepublik. Dort wurde ebenfalls festgestellt, daß sich der Cadmiumgehalt im Blut bei Konsum von 13 Zigaretten für Raucher gegenüber Nichtrauchern verdoppelt (Wetzel et al. 1994).

Dauer des Nichtrauchens (Ex-Raucher):

Zwischen der Dauer des Nichtrauchens und dem Cadmiumgehalt im Blut besteht ein signifikanter Zusammenhang. Ex-Raucher, die angaben, seit bis zu 5 Jahren Nichtraucher zu sein, haben einen mittleren Cadmiumgehalt im Blut von 0,33 µg/l. Wird seit 6 bis 10 Jahren nicht mehr geraucht, beträgt der mittlere Cadmiumgehalt im Blut 0,25 µg/l. Für einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren läßt sich dann nur eine geringe weitere Abnahme auf 0,22 µg/l feststellen (Tab. 6.2.7.3).

Auch in den Teilpopulationen der alten und der neuen Bundesländer ist dieser Zusammenhang signifikant (Tab. 6.2.7.5 und Tab. 6.2.7.7). Für die Bevölkerung der neuen Bundesländer (Tab. 6.2.7.7) wird für den Zeitraum 0 bis 5 Jahre mit 0,39 µg/l ein im Vergleich zu den alten Bundesländern (0,31 µg/l) geringfügig höherer Cadmiumgehalt im Blut festgestellt. Dies ist vor dem Hintergrund der Ergebnisse zu den bereits vorgestellten Merkmalen des Rauchens plausibel.

In einigen Studien wird zusätzlich zu den üblichen Kenngrößen des Rauchens die Dauer des Nichtrauchens berücksichtigt. Zum Teil wird darauf hingewiesen, daß der Effekt des Ex-Rauchens potentielle Abhängigkeiten innerhalb der Gruppe der Nichtraucher verdecken kann (Sartor et al. 1992; Grandjean et al. 1992).

Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät)

Der Cadmium-Niederschlag (Außenluft) zeigt einen signifikanten Zusammenhang mit dem Cadmiumgehalt im Blut der Bevölkerung Deutschlands. Bei einer Niederschlagsrate von mehr als 0,5 µg/(m^2 · d) beträgt der geometrische Mittelwert für den Cadmiumgehalt im Blut 0,44 µg/l. Im Vergleich dazu wird bei einem Cadmium-Niederschlag von weniger als 0,25 µg/(m^2 · d) ein geometrischer Mittelwert von 0,34 µg/l im Blut

der erwachsenen Bevölkerung ermittelt. Die Klassengrenzen entsprechen dem IW/10 bzw. IW/20 des Langzeitgrenzwertes der TA Luft (Tab. 6.2.7.3).

Signifikant ist dieser Zusammenhang nur für die alten Bundesländer, wobei sich die Werte nicht wesentlich von denen der Bevölkerung Deutschlands unterscheiden (Tab. 6.2.7.5). Für die neuen Bundesländer wird schon für einen Cadmiumniederschlag von weniger als 0,25 µg/(m^2 · d) ein mittlerer Cadmiumgehalt im Blut von 0,38 µg/l berechnet, und es ergibt sich kein signifikanter Zusammenhang (Tab. 6.2.7.7).

Einen Vergleich der mittleren Cadmiumgehalte im Blut der Nichtraucher in Abhängigkeit von dem Cadmium-Niederschlag (Außenluft) zeigt die Tabelle 6.2.3. Auch dabei wird deutlich, daß für die ostdeutsche Bevölkerung ein Zusammenhang zwischen dem Cadmium-Niederschlag und dem Cadmiumgehalt im Blut nicht gegeben ist.

Tab. 6.2.3: Geometrischer Mittelwert des Cadmiumgehaltes im Blut (µg/l) der Nichtraucher in Abhängigkeit vom Cadmium-Niederschlag (Außenluft) (µg Cd/(m^2 · d))

Gesamtcadmium-Niederschlag	Deutschland	Westdeutschland *	Ostdeutschland
bis 0,25	0,22	0,21	0,24
über 0,25 bis 0,5	0,23	0,23	0,22
über 0,5	0,26	0,27	0,23

*: signifikant auf dem Niveau p≤0,001

Ofenheizung mit Holz/Kohle:

Nur bei der erwachsenen Bevölkerung der neuen Bundesländer zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Cadmiumgehalt im Blut und dem Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz- oder Kohlefeuerung (Tab. 6.2.7.7). Probanden, die angaben, eine Ofenheizung mit Holz oder Kohle zu betreiben, haben einen signifikant höheren Cadmiumgehalt im Blut (0,43 µg/l) als die entsprechende Vergleichsgruppe (0,35 µg/l).

In einem multivariaten Modell auf der Grundlage der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (nur alte Bundesländer) zeigte die Art der Heizung keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Cadmiumgehalt im Blut (Schwarz et al. 1993). Deshalb scheint es zunächst etwas erstaunlich, daß für die Population der neuen Bundesländer das Merkmal Ofenheizung mit Holz oder Kohle signifikant ist. Jedoch lassen sich für eine Interpretation zwei wesentliche Punkte anführen. Zum einen war in den neuen Bundesländern zum Zeitpunkt der Erhebung der Anteil an Ofenheizungen mit Holz oder Kohle mit 36 % deutlich höher als in den alten Ländern (14 %), zum anderen wurde in den neuen Bundesländern hauptsächlich Braunkohle eingesetzt.

6.2.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Für den Cadmiumgehalt im Blut der 6- bis 14jährigen Kinder wird 1990/92 ein Median von 0,1 µg/l berechnet (Größe der Stichprobe: n = 713 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,14 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,13 bis 0,15 µg/l. Als Maximalwert werden 4,2 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,1 µg/l liegen 8 % der gemessenen Werte (Tab. 6.2.7.8).

Brockhaus et al. (1988) führten in den Jahren 1982 bis 1986 hauptsächlich im Ruhrgebiet in nicht besonders belasteten Gebieten Untersuchungen an mehr als 4000 Kindern im Alter von 6 bis 11 Jahren durch. Sie bestimmten Blutcadmiumwerte von 0,1 bis 0,2 µg/l und bestätigten damit vorangegangene Untersuchungen in der Bundesrepublik (Jessen et al. 1984; Schaller et al. 1984; Aurand et al. 1980).

Im Untersuchungsjahr 1991 wurden bei 6jährigen Kindern verschiedener Orte des Ruhrgebietes mittlere Cadmiumgehalte im Blut bis ca. 0,15 µg/l gefunden (MURL, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen; 1993).

6.2.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Cadmiumgehalte im Blut der 6- bis 14jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie für den Vergleich nach alten und neuen Bundesländern (vgl. Kap. 5.4). Darüber hinaus wurde die Kombination von Gemeindegrößenklasse und Ost/West zur Deskription herangezogen.

6.2.2.1.1 Geschlecht und Lebensalter

Jungen und Mädchen dieser Altersgruppe unterscheiden sich nicht hinsichtlich des Cadmiumgehaltes im Blut. Auch läßt sich für 6- bis 14jährige Kinder keine tendenzielle Veränderung der Cadmiumgehalte im Blut mit dem Lebensalter feststellen. Erst ab dem 15. Lebensjahr (ungewichtete Randaltersklasse) zeigt sich eine dann sehr deutliche Zunahme (Tab. 6.2.7.9), welche sicherlich auf die Zunahme des Raucheranteils zurückzuführen ist

Die Untersuchung von 6jährigen Kindern des Ruhrgebietes ergab für Jungen höhere Blutcadmiumgehalte als für Mädchen (MURL 1993).

6.2.2.1.2 Alte/neue Bundesländer

Kinder aus den neuen Bundesländern haben im Vergleich zu Kindern der alten Bundesländer mit 0,17 µg/l gegenüber 0,13 µg/l einen signifikant höheren Cadmiumgehalt im Blut (Tab. 6.2.7.8).

Da ein signifikanter Unterschied für die Erwachsenen nicht festgestellt werden konnte (auch nicht für die erwachsenen Nichtraucher), ist eine Interpretation sehr schwierig. Die Exposition von Kindern unterscheidet sich im Vergleich zu der der Erwachsenen vor allem durch die im Verhältnis zum Körpergewicht zugeführte höhere Nahrungsmenge und das Spielverhalten, möglicherweise den Umgang mit cadmiumhaltigen Spiel-

zeug. Ob einer dieser Gründe für die festgestellte Differenz maßgeblich ist, kann jedoch aus den Ergebnissen dieser Studie nicht abgeleitet werden.

6.2.2.1.3 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die Deskription nach elementspezifischen Merkmalen reduziert sich auf den Zusammenhang zwischen der Gemeindegrößenklasse und dem Cadmiumgehalt im Blut der Bevölkerungen der alten und neuen Bundesländern, da sich eine größere Zahl von als bedeutsam vermuteten Gliederungsmerkmalen auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant erwies, so z.B. das Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle, der Cadmiumgehalt im Trinkwasser, der Konsum von Tee, Kartoffeln, Gemüse und Salat, Hobbys mit blei- und cadmiumhaltigen Materialien, das Buddeln, Graben, Höhlenbauen, die Außentemperatur, Passivrauchen (als Index und Anzahl der Raucher im Haushalt) und der Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät).

Die Prüfung eines Zusammenhanges zum Rauchstatus entfällt für die Kinder ganz, da nur 7 Kinder (in der Gruppe der 10- bis 12jährigen) angaben, Raucher zu sein.

Gemeindegrößenklasse:

Bei den untersuchten Kindern der neuen Bundesländer nimmt der Blutcadmiumwert mit der Gemeindegrößenklasse zu. So wird in Gemeinden mit weniger als 20 000 Einwohnern ein Gehalt von 0,14 µg/l festgestellt, in Gemeinden mit mehr als 100 000 Einwohnern dagegen ein Wert von 0,21 µg/l. Bei den Kindern der alten Bundesländer dagegen ist dieser Effekt auch tendenziell nicht zu beobachten (Tab. 6.2.7.8).

Generell ist mit wachsender Gemeindegrößenklasse von einer Zunahme der Cadmiumbelastung durch Immissionen auszugehen. Dies bestätigte sich jedoch nur für die Kinder der neuen Bundesländer, nicht für die der alten Bundesländer.

Auch im Rahmen der Untersuchung im Jahr 1991 an 6jährigen Kindern des Ruhrgebietes (alte Bundesländer) konnte weder ein Unterschied zwischen einem Belastungs- und einem Kontrollgebiet noch zu der Cadmium-Niederschlagsrate festgestellt werden (MAGS, Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung des Landes Baden-Württemberg, 1993).

6.2.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Kinder weisen im Mittel signifikant geringere Blutcadmiumwerte auf als Erwachsene (0,14 µg/l gegenüber 0,36 µg/l; Tab. 6.2.7.8 und Tab. 6.2.7.1). Dies gilt in den alten und neuen Bundesländern gleichermaßen und auch für Mädchen und Jungen. Beim Vergleich der Kinder mit den erwachsenen Nie-Rauchern lassen sich ebenfalls niedrigere Cadmiumgehalte im Blut der Kinder feststellen (0,14 µg/l gegenüber 0,21 µg/l, Tab. 6.2.7.8 und Tab. 6.2.7.1). Die Betrachtung der Kinder und Erwachsenen aus demselben Haushalt (n=708) ergibt ebenfalls einen signifikanten Unterschied (geometrisches Mittel Kinder: 0,14 µg/l; Erwachsene: 0,36 µg/l). Bei Prüfung des paarweisen Zusammenhanges der Cadmiumgehalte im Blut von Kindern und Erwachsenen ergibt sich keine signifikante Korrelation.

Für japanische Kinder gilt ebenfalls, daß die Cadmiumgehalte im Blut im Verhältnis zu denen der Erwachsenen geringer sind, jedoch, wie für die Erwachsenen bereits diskutiert, auf einem vergleichbar höheren Niveau als in der Bundesrepublik (Watanabe et al. 1983).

6.2.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Die geometrischen Mittelwerte der Cadmiumgehalte im Blut der 25- bis 69jährigen Erwachsenen der alten bzw. der neuen Bundesländer unterscheiden sich nicht signifikant (Tab. 6.2.7.4 und Tab. 6.2.7.6). Auch der Vergleich nur der Nie-Raucher ergibt keinen Unterschied der Cadmiumgehalte im Blut. Jedoch läßt sich für die Raucher, gleichermaßen Männer wie Frauen, der neuen Bundesländer ein im Vergleich zu den Rauchern der alten Bundesländer höherer Cadmiumgehalt feststellen.

Deutlich ist der Zusammenhang mit dem Rauchverhalten (Tab. 6.2.7.5 und Tab. 6.2.7.7). Der Anteil der Raucher mit einem Konsum von mehr als 20 Zigaretten pro Tag ist für Männer und Frauen der neuen Bundesländer niedriger (Männer: 43,4 % in Ost- und 57,5 % in Westdeutschland; Frauen: 14,4 % in Ost- und 37,5 % in Westdeutschland), so daß sich die höheren Cadmiumgehalte im Blut der Raucher der neuen Bundesländer so nicht erklären lassen. Jedoch liegen auch keine Daten zum Cadmiumgehalt der in den neuen Bundesländern zum Zeitpunkt der Erhebung konsumierten Zigaretten vor.

Signifikante Zusammenhänge für die 25- bis 69jährige Bevölkerung Deutschlands und gleichermaßen für die Bevölkerung der alten und neuen Bundesländer konnten jeweils zwischen dem Rauchstatus, der täglichen Zigarettenzahl (Zigarettenraucher), der Dauer des Nichtrauchens (Ex-Raucher), der Schulbildung, der konsumierten Alkoholmenge pro Tag und dem Blutcadmiumgehalt festgestellt werden.

Nur für die erwachsene Bevölkerung der alten Bundesländer erweist sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Cadmium-Niederschlag (Außenluft) und dem Cadmiumgehalt im Blut.

Für die erwachsene Bevölkerung der neuen Bundesländer ergeben sich signifikante Zusammenhänge mit dem Cadmiumgehalt im Blut beim Geschlecht und beim Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle.

Die 6- bis 14jährigen Kinder der neuen Bundesländer weisen im Vergleich zu den Kindern der alten Bundesländer im Mittel einen signifikant höheren Cadmiumgehalt im Blut auf. Nur bei den Kindern der neuen Bundesländer ergibt sich ein positiver Zusammenhang zwischen den Cadmiumgehalten im Blut und der Gemeindegrößenklasse.

6.2.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Den Ausführungen zur Qualitätskontrolle (vgl. Kap. 4) ist zu entnehmen, daß ein Vergleich der Ergebnisse dieses Umwelt-Surveys mit denen des 1. Umwelt-Surveys (also für die Zeiträume 1985/86 und 1990/91) uneingeschränkt möglich ist. Die statistischen Kennwerte des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 wurden neben der originalen Wichtung auch mit der Wichtung des 2. Umwelt-Surveys 1990/91 berechnet, um den Einfluß einer veränderten Bevölkerungsstruktur auszuschalten. Wie Tabelle 6.2.4 zeigt, verändern sich die Werte dadurch aber nur unwesentlich.

Für die erwachsene Bevölkerung der alten Bundesländer ergibt sich für den Zeitraum von 1985/86 bis 1990/91 eine Abnahme des geometrischen Mittels von 0,45 µg/l auf 0,36 µg/l.

Innerhalb der nach dem Rauchstatus gebildeten Subkollektive ergibt sich für die Nie- und Ex-Raucher 1990/91 eine nur geringfügige Abnahme von 0,05 µg/l, für die Raucher dagegen ein um 0,32 µg/l geringerer Gehalt.

Bei den Männern ist im Vergleich zu den Frauen eine deutlich höhere Abnahme der Cadmiumgehalte im Blut zu verzeichnen. Während 1985/86 für die Männer im Vergleich zu den Frauen ein deutlich höherer Gehalt festgestellt wurde (im geometrischen Mittel: 0,50 µg/l gegenüber 0,41 µg/l), ist der Cadmiumgehalt im Blut 1990/91 für beide Geschlechter auf ähnlichem Niveau (im geometrischen Mittel: 0,38 µg/l gegenüber 0,35 µg/l).

Dabei ist gerade in der Gruppe der rauchenden Männer eine sehr starke Abnahme der mittleren Cadmiumgehalte im Blut festzustellen. Von 1985/86 bis 1990/91 sank der Gehalt von 1,39 µg/l auf einen Wert von 0,96 µg/l. Bei den rauchenden Frauen war diese Tendenz weniger stark ausgeprägt (von 1,22 µg/l auf 1,05 µg/l), und 1990/91 sind die Gehalte der rauchenden Frauen höher als die der rauchenden Männer. Für Männer und Frauen, die nie geraucht haben, ergibt sich eine durchschnittliche Abnahme der mittleren Cadmiumgehalte im Blut um 0,04 µg/l (Tab. 6.2.4).

Diese Ergebnisse spiegeln somit recht gut den Sachverhalt wider, daß sich der Unterschied im Tabakkonsum-Verhalten zwischen Männern und Frauen verringert. Der Anteil der rauchenden Frauen nimmt kontinuierlich zu. Gleichzeitig nimmt aber der Anteil der Raucher mit extremen Konsumverhalten (>20 Zigaretten pro Tag) ab. Der Anteil an Raucherinnen mit mehr als 20 Zigaretten pro Tag lag 1985 bei 43 % und 1990 bei 38 %. Bei den Rauchern entsprechend 60 % und 58 % (Junge 1991 und 1994).

Die geringe Abnahme des Cadmiumgehaltes im Blut der Nichtraucher entspricht dem erwarteten Ergebnis, da Luftreinhaltemaßnahmen, welche vor allem zu einer Verringerung der ubiquitären Cadmiumbelastung beigetragen haben, vor allem Ende der 70er bzw. zu Beginn der 80er Jahre wirkungsvoll waren. Ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Immissionssituation und dem Cadmiumgehalt im Blut hat sich bei der Querschnittsuntersuchung an 55jährigen Frauen des Ruhrgebietes ergeben. Dort zeigte sich beim Vergleich der Cadmiumgehalte im Blut für den Zeitraum von 1985 bis 1990 eine ca. 20 %ige Abnahme, für den Zeitraum von 1986 bis 1990 dagegen nicht. Die Cadmiumgehalte im Staubniederschlag waren gleichzeitig bis 1985/86 rückläufig, danach konstant (MURL 1993).

Untersuchungen zu zeitlichen Trends der Cadmiumgehalte im Blut sind aus der europäischen Literatur nur für Belgien und dort nur für ein Subkollektiv der Cadmibel-Studie in der Umgebung eines industriellen Emittenten bekannt (Ducoffre et al. 1992).

Die in den Umwelt-Surveys beobachtete zeitliche Trendentwicklung beim Cadmiumgehalt im Blut ist im Rahmen späterer multivariater Analysen genauer zu untersuchen.

Tab. 6.2.4: Zeitlicher Trend der Cadmiumgehalte im Blut (µg/l) der Bevölkerung der alten Bundesländer, Vergleich des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (1. US, Wichtung nach Mikrozensus 1983 und 1991) mit dem 2. Umwelt-Survey 1990/91 (2. US, Wichtung nach Mikrozensus 1991)

Survey	MZ	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutsch-land											
1. US	1983	2331	0,1	0,4	2,5	3,6	5,3	11,5	0,95	0,45	0,43 - 0,48
1. US	1991	2332	0,1	0,4	2,5	3,5	5,2	11,5	0,95	0,46	0,43 - 0,48
2. US	1991	2480	0,1	0,3	1,9	2,5	3,5	7,6	0,69	0,36	0,35 - 0,38
Nie-Raucher											
1. US	1983	974	0,1	0,3	0,8	1,5	1,9	6,8	0,41	0,25	0,23 - 0,27
1. US	1991	963	0,1	0,3	0,8	1,5	1,9	6,8	0,42	0,25	0,24 - 0,27
2. US	1991	1007	<0,1	0,2	0,5	0,7	1,1	6,3	0,29	0,21	0,20 - 0,22
Ex-Raucher											
1. US	1983	598	0,1	0,3	1,2	1,8	2,5	4,4	0,51	0,31	0,29 - 0,34
1. US	1991	604	0,1	0,3	1,2	1,8	2,5	4,4	0,52	0,31	0,29 - 0,34
2. US	1991	667	0,1	0,3	0,7	1,0	1,4	4,7	0,35	0,25	0,23 - 0,26
Raucher											
1. US	1983	752	0,3	1,4	4,3	5,5	7,5	11,5	2,00	1,32	1,23 - 1,42
1. US	1991	757	0,3	1,4	4,1	5,4	7,4	11,5	1,98	1,32	1,23 - 1,42
2. US	1991	806	0,3	1,2	2,9	3,6	5,0	7,6	1,46	1,00	0,93 - 1,07
Männer / Nie-Raucher											
1. US	1983	285	0,1	0,2	0,7	0,9	1,7	6,2	0,33	0,20	0,18 - 0,22
1. US	1991	284	0,1	0,2	0,7	1,0	1,7	6,2	0,34	0,20	0,18 - 0,23
2. US	1991	326	0,1	0,2	0,4	0,5	1,4	3,9	0,23	0,16	0,14 - 0,17
Männer / Ex-Raucher											
1. US	1983	389	0,1	0,3	1,2	1,8	2,6	4,4	0,50	0,30	0,27 - 0,33
1. US	1991	393	0,1	0,3	1,2	1,8	2,5	4,4	0,50	0,30	0,27 - 0,33
2. US	1991	427	0,1	0,3	0,7	1,0	1,5	4,7	0,36	0,25	0,23 - 0,27
Männer / Raucher											
1. US	1983	457	0,4	1,5	4,5	6,0	7,4	10,5	2,09	1,39	1,26 - 1,53
1. US	1991	463	0,4	1,5	4,4	5,7	7,4	10,5	2,06	1,39	1,27 - 1,52
2. US	1991	465	0,2	1,2	2,9	3,6	4,6	6,0	1,42	0,96	0,87 - 1,06
Frauen / Nie-Raucher											
1. US	1983	689	0,1	0,3	0,9	1,6	2,1	6,8	0,45	0,27	0,25 - 0,30
1. US	1991	679	0,1	0,3	0,9	1,6	2,0	6,8	0,45	0,28	0,26 - 0,30
2. US	1991	680	0,1	0,3	0,6	0,7	1,1	6,3	0,32	0,23	0,22 - 0,25
Frauen / Ex-Raucher											
1. US	1983	209	0,1	0,3	1,2	1,7	2,5	4,2	0,53	0,34	0,29 - 0,38
1. US	1991	211	0,1	0,3	1,3	1,8	2,8	4,2	0,55	0,34	0,30 - 0,39
2. US	1991	240	0,1	0,2	0,7	1,0	1,6	2,5	0,34	0,24	,022 - 0,27
Frauen / Raucher											
1. US	1983	295	0,3	1,3	3,9	5,2	7,8	11,5	1,86	1,22	1,09 - 1,37
1. US	1991	294	0,3	1,3	3,9	5,2	7,8	11,5	1,86	1,22	1,09 - 1,37
2. US	1991	341	0,3	1,3	3,0	3,8	5,5	7,6	1,52	1,05	0,95 - 1,17

MZ = zur Wichtung herangezogener Mikrozensus; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM

6.2.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten

Zur Bewertung der in den Jahren 1990 bis 1992 bestimmten Cadmiumgehalte im Blut der Allgemeinbevölkerung der Bundesrepublik werden die vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene herausgegebenen Bewertungskategorien zu Schwermetallgehalten in Humanproben herangezogen (Krause et al. 1987) (Tab. 6.2.5). Zur Bewertung wurden drei Kategorien gebildet:

Kategorie I: Unauffälliger Wert

Kategorie II: Erhöhter Wert, eine Gesundheitsgefährdung ist nicht erkennbar, eine Kontrolle ist dennoch zu empfehlen

Kategorie III: Deutlich erhöhter Wert, eine Gesundheitsgefährdung ist auf längere Sicht nicht auszuschließen, eine gezielte Abklärung und Ausschaltung, zumindest aber Verringerung der Belastungsquellen ist erforderlich.

Tab. 6.2.5: Einordnung des Cadmiumgehaltes im Blut der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/l)

WaBoLu-Bewertungskategorien					
			Prozentsatz der Fälle in der Kategorie		
			Deutschland	West (1990/91)	Ost (1991/92)
Erwachsene	Kat. I	< 2	90,8	90,9	90,5
	Kat. II	2 - 5	8,5	8,5	8,8
	Kat. III	> 5	0,7	0,6	0,7
Kinder	Kat. I	< 1	99,0	99,3	98,1
	Kat. II	1 - 3	0,8	0,7	1,5
	Kat. III	> 3	0,2	0,0	0,4

Rund 91 % der 25- bis 69jährigen Bevölkerung Deutschlands haben einen unauffälligen Cadmiumgehalt im Blut, welcher der Kategorie I (< 2µg/l) zuzuordnen ist. In die Kategorie II mit erhöhten Werten (2-5 µg/l) sind 8,5 % der Erwachsenen einzuordnen (8,8 % in Ost- und 8,4 % in Westdeutschland). Deutlich erhöhte Gehalte der Kategorie III (>5 µg/l) sind für die Gesamtbevölkerung in 0,7 % der Fälle anzunehmen.

Bei den 6- bis 14jährigen Kinder sind 99 % der vorkommenden Cadmiumgehalte im Blut als unauffällig in die Kategorie I einzustufen (<1 µg/l). 0,8 % der Werte (1,5 % in Ost- und 0,7 % in Westdeutschland) sind erhöht, gehören also der Kategorie II (1-3 µg/l) an. Deutlich erhöhte Gehalte der Kategorie III (>3 µg/l) sind für beide Landesteile in 0,2 % der Fälle anzunehmen (0,4 % in Ost- und 0 % in Westdeutschland).

6.2.6 Abbildungen

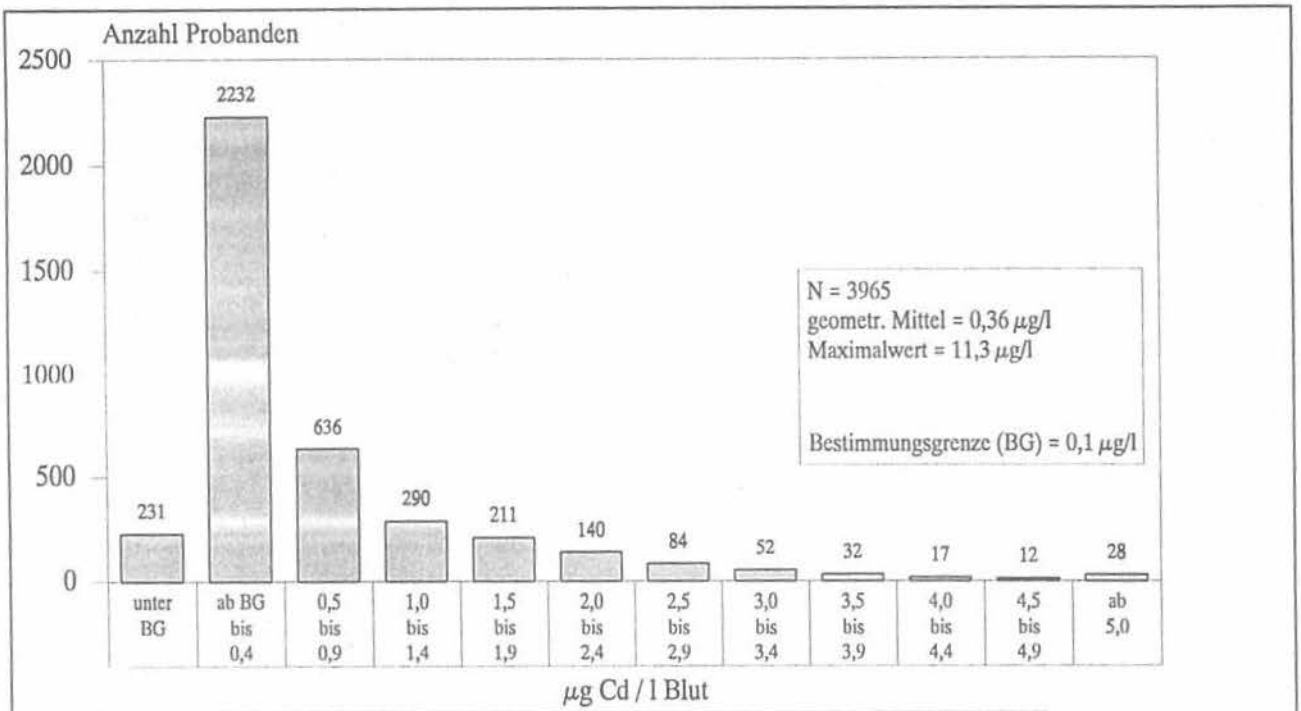


Abb. 6.2.6.1: **Cadmium im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

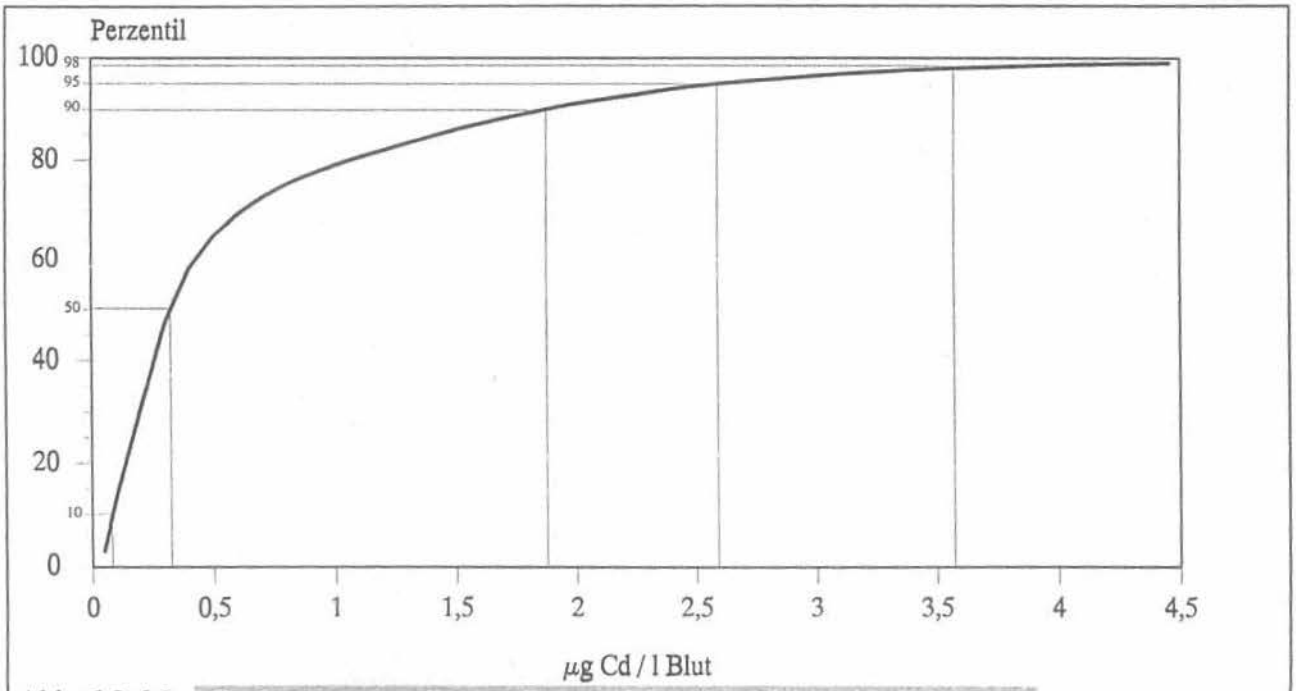


Abb. 6.2.6.2: **Cadmium im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

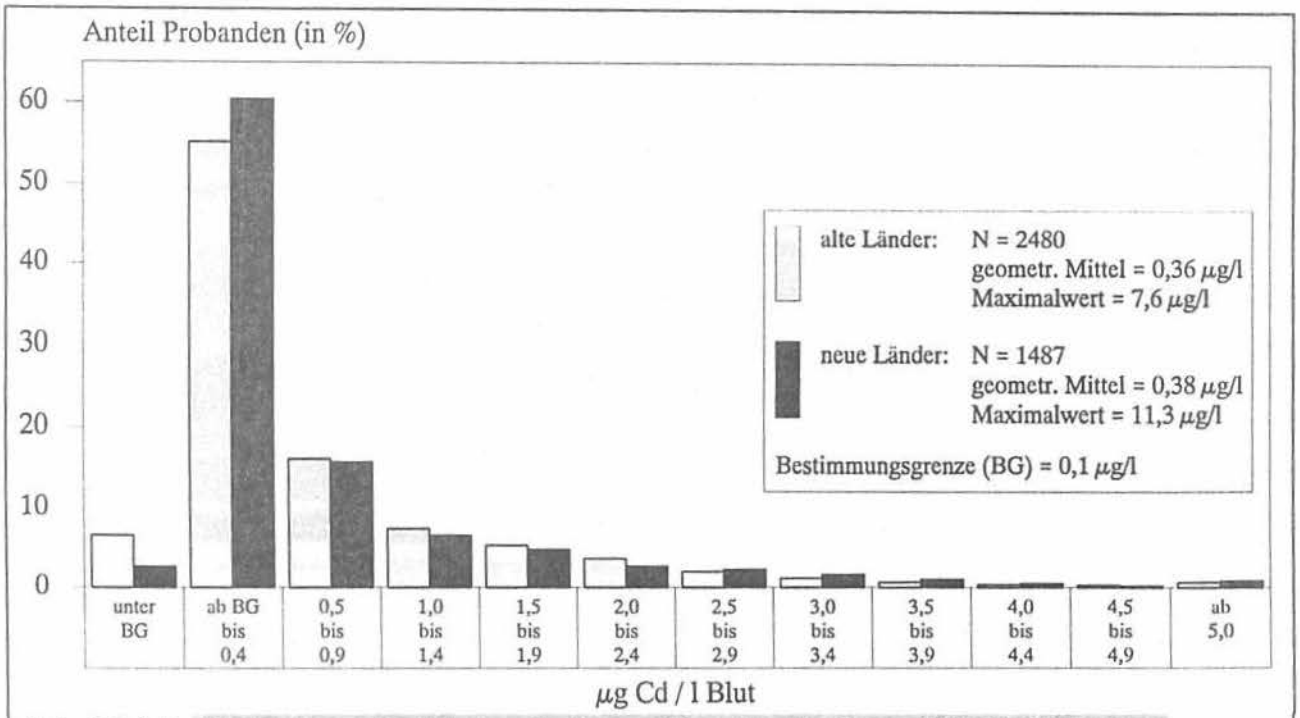


Abb. 6.2.6.3: **Cadmium im Blut - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

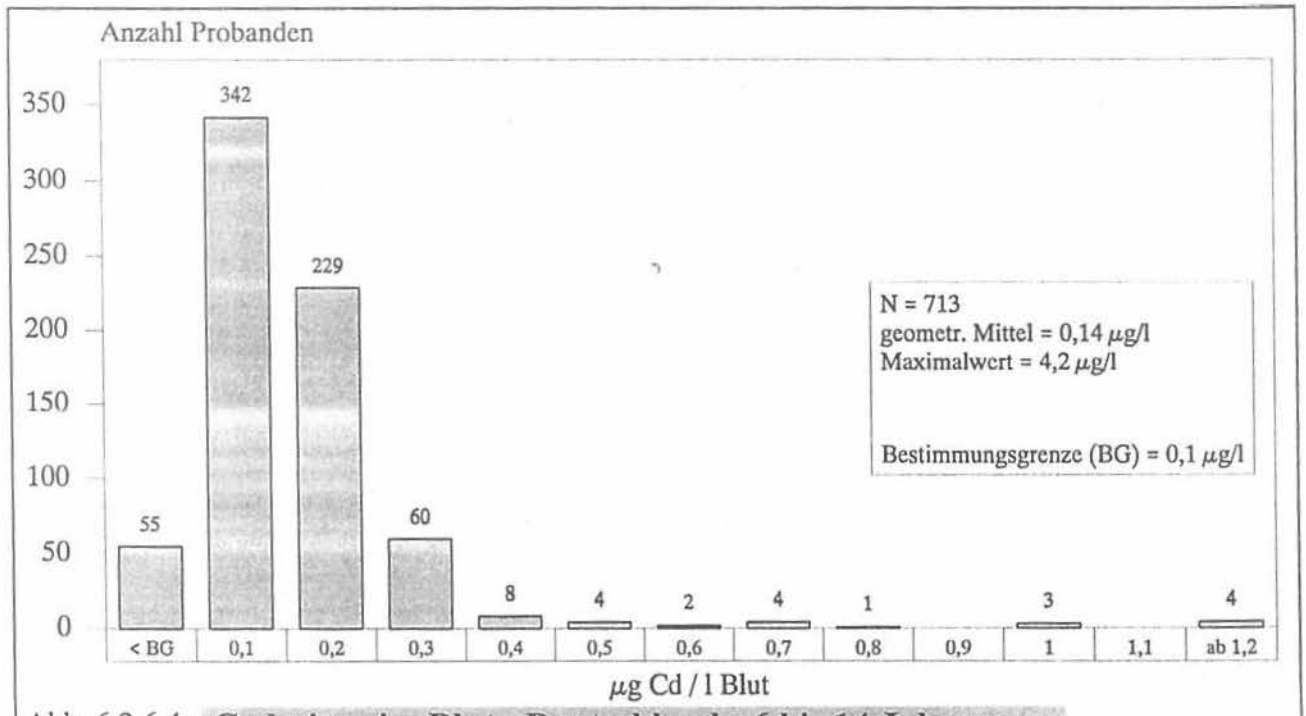


Abb. 6.2.6.4: **Cadmium im Blut - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

6.2.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 6.2.7.1: Cadmium im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	3965	231	0,1	0,3	1,9	2,6	3,6	11,3	0,69	0,36	0,35 - 0,38
Geschlecht											
Männer	1937	132	0,1	0,3	2,1	2,8	3,8	11,3	0,76	0,38	0,36 - 0,40
Frauen	2027	99	0,1	0,3	1,6	2,4	3,3	10,9	0,63	0,35	0,33 - 0,37
Lebensalter											
25-29 Jahre	534	48	0,1	0,3	2,0	3,0	3,7	6,3	0,76	0,36	0,32 - 0,40
30-39 Jahre	943	64	0,1	0,3	2,0	2,7	3,7	10,2	0,74	0,37	0,34 - 0,40
40-49 Jahre	821	46	0,1	0,3	1,8	2,5	3,3	8,1	0,69	0,37	0,34 - 0,40
50-59 Jahre	935	40	0,1	0,3	1,8	2,6	3,8	11,3	0,66	0,36	0,34 - 0,38
60-69 Jahre	732	32	0,1	0,3	1,5	2,3	3,2	10,9	0,63	0,37	0,34 - 0,39
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1707	61	0,1	0,3	1,9	2,6	3,5	10,9	0,68	0,36	0,34 - 0,38
20 000 - <100 000 Einw.	1014	96	0,1	0,3	1,9	2,7	3,8	11,3	0,69	0,35	0,32 - 0,37
100 000 und mehr Einw.	1244	73	0,1	0,4	1,8	2,5	3,7	7,5	0,71	0,39	0,37 - 0,42
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1670	149	0,1	0,2	0,5	0,7	1,1	6,3	0,29	0,21	0,20 - 0,22
Ex-Raucher	1036	54	0,1	0,3	0,7	1,0	1,5	4,7	0,36	0,25	0,24 - 0,27
Raucher	1258	28	0,3	1,3	3,0	3,7	5,1	11,3	1,51	1,04	0,98 - 1,10
Schulabschluß *											
keiner	59	4	0,1	0,5	2,6	3,4	4,1	4,1	0,97	0,50	0,36 - 0,69
Volks-, Hauptschule	2137	107	0,1	0,4	2,0	2,7	3,8	11,3	0,75	0,40	0,38 - 0,42
Realschule, mittl. Reife	967	66	0,1	0,3	1,7	2,5	3,6	10,2	0,68	0,35	0,33 - 0,38
Fachhochschulreife, Abitu	762	51	0,1	0,3	1,4	2,2	2,9	10,9	0,53	0,29	0,27 - 0,31
Berufstätigkeit											
berufstätig	2604	165	0,1	0,3	1,9	2,6	3,6	10,2	0,71	0,36	0,34 - 0,38
nicht berufstätig	1218	58	0,1	0,3	1,6	2,4	3,4	10,9	0,65	0,37	0,35 - 0,39
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	1096	58	0,1	0,4	1,9	2,6	3,5	8,1	0,72	0,39	0,36 - 0,42
bis 30 g pro Tag	1917	116	0,1	0,3	1,7	2,4	3,3	11,3	0,62	0,33	0,32 - 0,35
über 30 g pro Tag	949	57	0,1	0,4	2,1	3,0	4,3	10,2	0,81	0,41	0,38 - 0,44

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.2.7.2: Cadmium im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter											
Männer											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	99	22	<0,1	0,1	0,4	1,2	2,4	3,9	0,25	0,14	0,11 - 0,16
30-39 Jahre	119	16	<0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,9	0,20	0,16	0,14 - 0,18
40-49 Jahre	115	14	<0,1	0,2	0,5	0,9	1,4	2,1	0,26	0,17	0,15 - 0,20
50-59 Jahre	142	18	<0,1	0,2	0,4	0,4	0,6	3,8	0,22	0,17	0,15 - 0,19
60-69 Jahre	47	6	<0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,20	0,17	0,14 - 0,20
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	39	3	0,1	0,3	0,6	0,9	3,0	3,6	0,37	0,25	0,19 - 0,32
30-39 Jahre	122	17	<0,1	0,2	0,6	0,8	1,3	1,5	0,27	0,18	0,16 - 0,21
40-49 Jahre	140	4	0,1	0,2	0,7	1,1	2,2	3,0	0,36	0,25	0,22 - 0,28
50-59 Jahre	184	4	0,1	0,3	0,7	1,1	2,1	4,7	0,39	0,27	0,24 - 0,31
60-69 Jahre	192	7	0,1	0,3	0,8	1,0	1,3	3,3	0,40	0,30	0,27 - 0,34
Raucher											
25-29 Jahre	132	6	0,2	1,1	3,1	3,5	4,0	5,5	1,38	0,92	0,77 - 1,10
30-39 Jahre	233	6	0,2	1,1	2,8	3,8	5,0	10,2	1,40	0,93	0,82 - 1,07
40-49 Jahre	156	1	0,2	1,3	3,1	3,7	5,1	6,5	1,52	1,06	0,91 - 1,23
50-59 Jahre	137	6	0,3	1,4	3,2	4,0	4,7	11,3	1,63	1,10	0,92 - 1,32
60-69 Jahre	79	2	0,4	1,6	3,1	3,5	4,3	4,6	1,68	1,29	1,07 - 1,57
Frauen											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	110	14	<0,1	0,2	0,5	0,6	0,8	6,3	0,27	0,17	0,14 - 0,19
30-39 Jahre	185	16	0,1	0,2	0,5	0,7	1,1	2,2	0,26	0,19	0,17 - 0,22
40-49 Jahre	215	18	0,1	0,2	0,5	0,7	0,8	1,3	0,28	0,22	0,20 - 0,24
50-59 Jahre	315	11	0,1	0,3	0,6	0,8	1,4	4,1	0,36	0,27	0,25 - 0,29
60-69 Jahre	323	14	0,1	0,3	0,6	0,8	1,1	1,8	0,34	0,27	0,25 - 0,29
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	51	2	0,1	0,2	0,8	1,3	1,6	1,7	0,35	0,23	0,18 - 0,30
30-39 Jahre	103	8	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	0,22	0,18	0,16 - 0,21
40-49 Jahre	83	4	0,1	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	0,31	0,25	0,21 - 0,29
50-59 Jahre	74	1	0,1	0,3	0,8	1,0	1,6	2,5	0,39	0,29	0,25 - 0,35
60-69 Jahre	49	3	0,1	0,5	1,4	1,9		2,2	0,61	0,42	0,32 - 0,55
Raucher											
25-29 Jahre	101	2	0,3	1,1	2,9	3,6	4,1	6,1	1,33	0,92	0,76 - 1,12
30-39 Jahre	180	1	0,3	1,1	2,8	3,3	5,0	5,8	1,34	0,91	0,79 - 1,05
40-49 Jahre	112	5	0,3	1,3	2,7	3,1	4,6	8,1	1,48	1,05	0,87 - 1,26
50-59 Jahre	84	0	0,6	1,4	3,7	4,3	5,5	7,5	1,81	1,41	1,21 - 1,66
60-69 Jahre	42	0	0,5	1,6	6,3	7,7	8,4	10,9	2,41	1,68	1,28 - 2,19

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.2.7.3: Cadmium im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	163	8	0,1	0,4	1,6	2,0	2,5	10,9	0,68	0,42	0,36 - 0,49
6-10 Zigaretten	240	1	0,3	1,2	2,9	3,4	5,0	8,0	1,46	1,05	0,94 - 1,18
11-15 Zigaretten	174	2	0,6	1,3	2,6	3,0	3,7	6,0	1,45	1,20	1,08 - 1,33
16-20 Zigaretten	338	7	0,5	1,5	3,3	3,9	4,9	10,2	1,74	1,33	1,21 - 1,45
ab 21 Zigaretten	256	5	0,6	1,8	3,8	5,0	5,8	11,3	2,02	1,51	1,35 - 1,69
Dauer des Nichtrauchens (Ex-Raucher) *											
seit 0 bis 5 J. Nichtraucher	300	6	0,1	0,3	1,0	1,4	2,2	4,7	0,48	0,33	0,30 - 0,36
seit 6 bis 10 J. Nichtrauche	206	14	0,1	0,3	0,7	0,9	1,7	3,0	0,35	0,25	0,22 - 0,28
seit über 10 J. Nichtrauche	518	32	0,1	0,2	0,6	0,7	1,0	2,4	0,29	0,22	0,21 - 0,24
Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *											
bis 0,25 µg/(m²·d)	2325	150	0,1	0,3	1,8	2,5	3,5	11,3	0,65	0,34	0,33 - 0,36
über 0,25 bis 0,5 µg/(m²·d)	1075	60	0,1	0,3	1,9	2,6	3,8	10,9	0,73	0,38	0,36 - 0,41
über 0,5 µg/(m²·d)	565	21	0,1	0,4	2,0	2,8	3,6	10,2	0,78	0,44	0,40 - 0,48
Ofenheizung mit Holz/Kohle											
nein	3206	202	0,1	0,3	1,9	2,5	3,5	10,9	0,68	0,36	0,34 - 0,37
ja	754	29	0,1	0,3	2,0	2,8	3,9	11,3	0,76	0,40	0,37 - 0,43

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.2.7.4: Cadmium im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2480	165	0,1	0,3	1,9	2,5	3,5	7,6	0,69	0,36	0,35 - 0,38
Geschlecht											
Männer	1218	95	0,1	0,3	2,0	2,7	3,7	6,0	0,73	0,37	0,35 - 0,39
Frauen	1261	70	0,1	0,3	1,7	2,4	3,3	7,6	0,65	0,35	0,33 - 0,38
Lebensalter											
25-29 Jahre	337	36	<0,1	0,3	1,9	2,8	3,8	6,3	0,73	0,35	0,30 - 0,40
30-39 Jahre	577	44	0,1	0,3	2,0	2,6	3,6	5,8	0,73	0,36	0,33 - 0,40
40-49 Jahre	515	31	0,1	0,3	1,8	2,5	3,1	6,4	0,69	0,37	0,34 - 0,41
50-59 Jahre	582	29	0,1	0,3	1,8	2,5	3,8	7,5	0,66	0,36	0,33 - 0,39
60-69 Jahre	468	25	0,1	0,3	1,6	2,4	3,3	7,6	0,64	0,37	0,33 - 0,40
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1021	39	0,1	0,3	1,9	2,5	3,4	6,4	0,65	0,35	0,32 - 0,37
20 000 - <100 000 Einw.	653	74	<0,1	0,3	1,8	2,4	3,5	7,6	0,67	0,34	0,31 - 0,37
100 000 und mehr Einw.	805	52	0,1	0,4	2,0	2,8	3,8	7,5	0,75	0,41	0,38 - 0,44
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1007	105	<0,1	0,2	0,5	0,7	1,1	6,3	0,29	0,21	0,20 - 0,22
Ex-Raucher	667	38	0,1	0,3	0,7	1,0	1,4	4,7	0,35	0,25	0,23 - 0,26
Raucher	806	22	0,3	1,2	2,9	3,6	5,0	7,6	1,46	1,00	0,93 - 1,07
Schulabschluß *											
keiner	38	4	<0,1	0,4	2,5	2,8	3,8	4,1	0,89	0,45	0,30 - 0,69
Volks-, Hauptschule	1400	81	0,1	0,4	2,0	2,8	3,8	7,6	0,76	0,40	0,38 - 0,42
Realschule, mittl. Reife	507	41	0,1	0,3	1,6	2,2	3,6	6,4	0,64	0,34	0,31 - 0,37
Fachhochschulreife, Abitu	508	37	0,1	0,3	1,4	2,2	2,9	6,3	0,53	0,29	0,27 - 0,32
Berufstätigkeit											
berufstätig	1642	117	0,1	0,3	1,9	2,5	3,6	7,5	0,70	0,36	0,34 - 0,38
nicht berufstätig	788	37	0,1	0,3	1,7	2,5	3,4	7,6	0,66	0,37	0,34 - 0,40
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	730	42	0,1	0,4	1,9	2,7	3,6	7,5	0,74	0,40	0,37 - 0,43
bis 30 g pro Tag	1163	81	0,1	0,3	1,7	2,4	3,1	6,3	0,61	0,33	0,31 - 0,35
über 30 g pro Tag	585	41	0,1	0,4	2,0	2,7	4,2	7,6	0,77	0,39	0,36 - 0,43

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.2.7.5: Cadmium im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	98	6	0,1	0,4	1,5	1,9	2,3	2,5	0,60	0,39	0,32 - 0,47
6-10 Zigaretten	141	1	0,3	1,1	2,9	3,4	5,4	7,6	1,42	0,99	0,86 - 1,16
11-15 Zigaretten	100	2	0,6	1,2	2,5	2,9	3,2	3,8	1,38	1,14	0,98 - 1,32
16-20 Zigaretten	224	5	0,4	1,5	3,1	3,7	4,6	7,5	1,66	1,26	1,12 - 1,41
ab 21 Zigaretten	182	4	0,5	1,7	3,7	4,8	5,8	6,4	1,96	1,46	1,27 - 1,67
Dauer des Nichtrauchens (Ex-Raucher) *											
seit 0 bis 5 J. Nichtraucher	188	5	0,1	0,3	1,0	1,4	1,8	4,7	0,46	0,31	0,28 - 0,35
seit 6 bis 10 J. Nichtrauche	132	9	0,1	0,3	0,7	0,9	2,1	3,0	0,36	0,25	0,21 - 0,28
seit über 10 J. Nichtrauche	338	23	0,1	0,2	0,6	0,7	1,0	2,4	0,29	0,22	0,20 - 0,24
Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *											
bis 0,25 µg/(m²·d)	1473	108	0,1	0,3	1,8	2,5	3,4	6,4	0,64	0,33	0,31 - 0,35
über 0,25 bis 0,5 µg/(m²·d)	619	42	0,1	0,4	1,9	2,6	3,8	7,6	0,74	0,39	0,35 - 0,42
über 0,5 µg/(m²·d)	388	15	0,1	0,4	2,0	2,8	3,6	5,5	0,78	0,44	0,40 - 0,49
Ofenheizung mit Holz/Kohle											
nein	2121	148	0,1	0,3	1,9	2,5	3,5	7,5	0,68	0,36	0,34 - 0,38
ja	355	16	0,1	0,3	1,8	2,7	3,9	7,6	0,72	0,38	0,34 - 0,43

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.2.7.6: Cadmium im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1487	40	0,1	0,3	1,9	2,8	3,7	11,3	0,71	0,38	0,36 - 0,40
Geschlecht *											
Männer	715	21	0,1	0,4	2,4	3,3	4,0	11,3	0,86	0,43	0,40 - 0,47
Frauen	772	19	0,1	0,3	1,3	2,2	3,1	10,9	0,57	0,33	0,31 - 0,35
Lebensalter											
25-29 Jahre	193	4	0,1	0,3	2,7	3,4	3,7	4,3	0,88	0,43	0,36 - 0,51
30-39 Jahre	384	16	0,1	0,3	2,1	2,8	3,9	10,2	0,78	0,40	0,35 - 0,45
40-49 Jahre	304	14	0,1	0,3	1,9	2,5	4,0	8,1	0,68	0,34	0,30 - 0,38
50-59 Jahre	357	7	0,1	0,3	1,7	2,9	3,9	11,3	0,67	0,37	0,33 - 0,41
60-69 Jahre	249	0	0,1	0,4	1,2	1,8	2,0	10,9	0,58	0,37	0,34 - 0,42
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	744	21	0,1	0,3	2,1	3,1	3,9	10,9	0,76	0,39	0,36 - 0,42
20 000 - <100 000 Einw.	338	6	0,1	0,3	2,3	3,1	4,0	11,3	0,79	0,41	0,36 - 0,46
100 000 und mehr Einw.	405	13	0,1	0,3	1,5	1,9	2,6	4,6	0,56	0,33	0,30 - 0,37
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	712	29	0,1	0,2	0,5	0,6	0,9	2,5	0,27	0,21	0,20 - 0,22
Ex-Raucher	346	9	0,1	0,3	0,7	1,1	1,9	3,6	0,39	0,28	0,26 - 0,31
Raucher	428	2	0,4	1,4	3,4	4,0	5,4	11,3	1,71	1,23	1,13 - 1,33
Schulabschluß *											
keiner	19	0	0,1	0,8	3,7	4,0		4,1	1,33	0,73	0,40 - 1,32
Volks-, Hauptschule	655	9	0,1	0,3	1,9	2,6	3,7	11,3	0,71	0,40	0,37 - 0,43
Realschule, mittl. Reife	586	24	0,1	0,3	2,1	2,9	3,7	10,2	0,75	0,39	0,35 - 0,42
Fachhochschulreife, Abitu	213	7	0,1	0,2	1,2	2,2	3,3	10,9	0,54	0,28	0,24 - 0,32
Berufstätigkeit											
berufstätig	946	31	0,1	0,3	2,1	3,0	3,9	10,2	0,75	0,38	0,35 - 0,40
nicht berufstätig	395	2	0,1	0,3	1,3	1,9	2,8	10,9	0,59	0,37	0,34 - 0,40
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	307	9	0,1	0,3	1,6	2,2	3,1	8,1	0,63	0,35	0,32 - 0,40
bis 30 g pro Tag	802	24	0,1	0,3	1,6	2,5	3,5	11,3	0,64	0,35	0,32 - 0,37
über 30 g pro Tag	376	8	0,1	0,4	2,7	3,4	4,5	10,2	0,95	0,47	0,42 - 0,53

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.2.7.7: Cadmium im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	71	1	0,1	0,5	1,7	2,6	8,7	10,9	0,96	0,53	0,41 - 0,67
6-10 Zigaretten	111	0	0,4	1,4	3,0	3,4	3,7	8,0	1,57	1,24	1,08 - 1,43
11-15 Zigaretten	86	0	0,6	1,4	2,8	3,8	4,3	6,0	1,63	1,37	1,21 - 1,56
16-20 Zigaretten	98	0	0,7	1,7	3,9	4,7	7,3	10,2	2,16	1,73	1,52 - 1,98
ab 21 Zigaretten	46	0	0,8	2,4	4,9	5,1	7,7	11,3	2,61	2,09	1,69 - 2,58
Dauer des Nichtrauchens (Ex-Raucher) *											
seit 0 bis 5 J. Nichtraucher	111	0	0,1	0,4	1,2	1,6	3,3	3,6	0,56	0,39	0,33 - 0,45
seit 6 bis 10 J. Nichtrauche	71	5	0,1	0,3	0,6	0,8	1,6	2,2	0,34	0,25	0,21 - 0,30
seit über 10 J. Nichtrauche	164	4	0,1	0,2	0,6	0,7	1,0	1,9	0,30	0,24	0,21 - 0,26
Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät)											
bis 0,25 µg/(m²·d)	827	25	0,1	0,3	1,9	2,8	3,7	11,3	0,70	0,38	0,35 - 0,41
über 0,25 bis 0,5 µg/(m²·d)	526	11	0,1	0,3	1,7	2,7	3,7	10,9	0,70	0,37	0,34 - 0,40
über 0,5 µg/(m²·d)	134	4	0,1	0,4	2,2	2,8	4,1	10,2	0,83	0,41	0,33 - 0,50
Ofenheizung mit Holz/Kohle *											
nein	938	25	0,1	0,3	1,8	2,7	3,5	10,9	0,65	0,35	0,33 - 0,38
ja	548	15	0,1	0,4	2,2	3,0	4,0	11,3	0,83	0,43	0,39 - 0,47

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.2.7.8: Cadmium im Blut (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

[Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	713	55	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	4,2	0,17	0,14	0,13 - 0,15
Geschlecht											
Jungen	367	22	0,1	0,1	0,3	0,3	0,5	2,1	0,16	0,14	0,13 - 0,15
Mädchen	346	33	0,1	0,1	0,3	0,4	0,7	4,2	0,18	0,14	0,13 - 0,15
Lebensalter											
6-7 Jahre	151	11	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,7	0,16	0,14	0,13 - 0,15
8-9 Jahre	169	16	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	1,0	0,16	0,14	0,13 - 0,15
10-11 Jahre	147	11	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	1,2	0,16	0,13	0,12 - 0,15
12-14 Jahre	246	17	0,1	0,1	0,3	0,4	0,7	4,2	0,19	0,14	0,13 - 0,16
Alte/neue Bundesländer *											
alte Bundesländer	512	36	0,1	0,1	0,3	0,3	0,5	1,6	0,15	0,13	0,12 - 0,14
neue Bundesländer	201	19	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	4,2	0,21	0,17	0,15 - 0,18
Alte/neue Bundesländer x Gemeindegrößenklasse *											
alte Bundesländer											
unter 20 000 Einw.	248	13	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,7	0,15	0,13	0,12 - 0,14
20 000 - <100 000 Einw	133	9	0,1	0,1	0,3	0,3	0,8	1,6	0,16	0,13	0,12 - 0,14
100 000 und mehr Einv	131	13	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	1,0	0,16	0,13	0,12 - 0,14
neue Bundesländer											
unter 20 000 Einw.	103	9	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	0,17	0,14	0,13 - 0,16
20 000 - <100 000 Einw	45	6	<0,1	0,2	0,8	2,6	3,7	4,2	0,24	0,17	0,14 - 0,21
100 000 und mehr Einv	53	3	0,1	0,2	0,5	0,7	1,3	2,1	0,27	0,21	0,18 - 0,26

Tab. 6.2.7.9: Cadmium im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

[Bestimmungsgrenze: 0,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter											
15-17 Jahre	73	4	0,1	0,2	1,2	1,7	2,9	3,6	0,46	0,26	0,21 - 0,33
18-24 Jahre	158	6	0,1	0,3	2,1	4,4	6,3	8,6	0,92	0,40	0,33 - 0,49
70-79 Jahre	108	1	0,1	0,4	1,0	1,5	3,1	4,3	0,54	0,38	0,32 - 0,44

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.2.8.1: Cadmiumgehalt im Blut der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Cadmium im Blut (µg/l)			
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey I (Krause et al. 1989)	1985 bis 1986	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 25-69 J.	nur Westdeutschland	NieR ExR R	(n=974) (n=598) (n=752)	GM=0,25 GM=0,31 GM=1.32	
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey-West und -Ost	1990 bis 1992	Querschnitt M, F: 25-69 J.	West- und Ostdeutschland	NieR ExR R	(n=1670) (n=1036) (n=1258)	GM=0,21 GM=0,25 GM=1,04	
Belgien (Sartor et al. 1992)	1985-1989	Querschnitt (Cadmibel) M, F: 20->60 J.	ohne berufliche Cd-Belastung	M F	(n=603) (n=920)	GM=1,03 GM=1,13	
China, Jinan City (Qu et al. 1993)	1991	Krankenhaus-personal M, F: 20->50 J.	ohne bekannte berufliche Schwermetall-belastung, wenig rauchende Frauen	M: NR R	(n=39) (n=35)	GM=0,94 GM=2,61	sGM=1,56 sGM=1,93
Dänemark, Fünen (Granjean et al. 1992)	?	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 20-69 J.		NR R	(n=96) (n=87)	50.P.=0,35* 50.P.=1,93*	
England, London (Staessen et al. 1990)	?	Querschnitt städt. Angestellte M, F: 37-58 J.	ohne besondere berufliche Schwermetall-belastung	M F R NR	(n=344) (n=122)	GM=0,88 GM=1,06 GM=1,51 GM=0,72	
Frankreich, Paris (Moreau et al. 1983)	?	städt. Angestellte M: 24-55 J.	ohne besondere berufliche Cadmium-belastung	M: NieR ExR R	(n=140) (n=86) (n=214)	AM=0,37 AM=0,57 AM=1,33	sAM=0,24 sAM=0,37 sAM=0,95
Frankreich, Bretagne, Lorraine (Grasmick et al. 1985 a)	1982-1983	25 Allgemeinarztpraxen EG-Blutblei-Kampagne M, F: 0->66 J.	ohne besondere berufliche Schwermetall-belastung, keine Schwangeren	M: A^+ A^- F: A^+ A^-	(n=1618) (n=697) (n=871) (n=1635)	GM=1,2 GM=1,4 GM=1,0 GM=1,2	
Italien, 5 nördl. Provinzen (Minoia et al. 1990)	?	Allgemeinbev. M, F	ohne bekannte Schwermetallbelastung; (strenge Ausschlußkriterien, z.B. keine Sportler, Schwangeren, Raucher mit > 10 Zigaretten am Tag etc.)	M, F	n=900	AM=0,60	s=0,3

Tab. 6.2.8.1 (Fortsetzung): Cadmiumgehalt im Blut der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Cadmium im Blut (µg/l)			
Italien. Provinz Brescia (Metallindustrie) (Alessio 1993)	1990-1991	Blutspender M, F: <36->44 J.	ohne besondere berufliche Schwermetall-belastung	M: NR R F: NR R	(n=275) (n=129) (n=168) (n=46)	GM=0,36 GM=0,85 GM=0,27 GM=0,71	sGM=1,69 sGM=1,37 sGM=1,47 sGM=1,27
Japan. 49 Regionen in 21 Präfekturen (Watanabe et al. 1983)	1977-1981	Querschnitt vorwiegend Farmer „nationwide sampling" M, F: >29 J. -> 60 J.	ohne besondere berufliche Schwermetall-belastung, Gebiete ohne bekannte Umweltverschmutzung	M: NR R F: NR R	(n=265) (n=439) (n=1247) (n=31)	GM=3,04 GM=4,18 GM=3,50 GM=4,29	sGM=1,49 sGM=1,47 sGM=1,50 sGM=1.56
Korea. Yeoju ländliche Region (Watanabe et al. 1987a)	?	Farmer M: 20-59 J. F: 20-49 J.	F i. a. Nichtraucher und Nichttrinker	M F	(n=42) (n=46)	GM=1,54 GM=1,45	sGM=1,57 sGM=1,41
Malta. (Bruaux et al. 1983)	1981	Allgemeinbev. WHO-Diabetes-Survey M, F: 16-85 J.		M F	(n=275) (n=260)	50.P.=2,3 50.P.=2,1	
Schweden, Stockholm und Västeras (schwach industrialisiert) (Elinder et al. 1983)	1980	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 19-72 J.	ohne besondere berufliche Schwermetall-belastung	M: NR ExR R F: NR ExR R	(n=226) (n=69) (n=63) (n=94) (n=247) (n=95) (n=48) (n=101)	50.P.=0,4 50.P.=0,2 50.P.=0,4 50.P.=1,6 50.P.=0,5 50.P.=0,3 50.P.=0,3 50.P.=1,4	

M = Männer, F = Frauen, NR = Nichtraucher, R = Raucher, ExR = Ex-Raucher, NieR = Nie-Raucher, n = Anzahl, 50.P. = 50er Perzentil, GM = geometrischer Mittelwert, AM = arithmetischer Mittelwert, sAM=Standardabweichung des AM, sGM=Standardabweichung des GM, A^+=mit Alkoholkonsum, A^-=ohne Alkoholkonsum, *=gewichtete Schätzung des Medians

6.3 Kupfer im Blut

Kupfer ist ein essentielles Spurenelement und unterliegt einer ausgeprägten homöostatischen Regulierung, so daß seine umwelthygienische Bedeutung eher als gering einzustufen ist. Erst bei Überforderung der Anpassungsfähigkeit des Organismus kommt es zu Mangel- oder Intoxikationserscheinungen (Menkessches Syndrom und Wilsonsche Krankheit). Die Zufuhr von Kupfer zum Körper erfolgt fast ausschließlich über den Nahrungspfad bzw. das Trinkwasser. In der klinischen Chemie erfolgt die Bestimmung von Kupfer in der Regel im Plasma oder im Serum, für umwelthygienische Untersuchungen dagegen wird auch eine Untersuchung des Vollblutes herangezogen.

6.3.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den Kupfergehalt im Blut der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 ein Median von 0,9 mg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 3968 Fälle). Der Begriff „Schätzung" wird hier und im folgenden im statistischen Sinn, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit aufgrund der Stichprobe, verwendet. Der geometrische Mittelwert beträgt 0,95 mg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,94 bis 0,96 mg/l. Als Maximalwert werden 2,5 mg/l gemessen. Kein Wert liegt unter der Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/l (Tab. 6.3.7.1).

Für die erwachsene Bevölkerung der alten bzw. neuen Bundesländer wird kein signifikant unterschiedlicher Kupfergehalt im Blut festgestellt (Tab. 6.3.7.4 und Tab. 6.3.7.6).

Die Anzahl von vergleichbaren nationalen oder internationalen Studien zum Gehalt von Kupfer im Vollblut ist sehr gering, so daß an dieser Stelle auf eine tabellarische Darstellung verzichtet wird. Eine Auswertung der Literatur für den Zeitraum vor ca. 1984 wurde von Iyengar (1984) vorgenommen. Die Mittelwerte für Kupfer lagen demnach international in einem Bereich von 0,8 bis 1,1 mg/l für Männer und von 1 bis 1,4 mg/l für Frauen. Minoia et al. (1990) gaben für die norditalienische Bevölkerung einen arithmetischen Mittelwert von 1,2 mg/l bei einem Bereich von 0,5 bis 1,9 mg/l an.

6.3.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription des Kupfergehaltes im Blut der 25- bis 69jährigen deutschen Bevölkerung erfolgt gemäß den Ziehungsmerkmalen der Stichprobe, also nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben der Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie des Rauchstatus und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Gliederungsmerkmalen, für die sich für mindestens eine der betrachteten Populationen (Ost, West, Deutschland) ein signifikanter Zusammenhang mit dem Kupfergehalt im Blut erwiesen hat (vgl. Kap. 5.5).

Die Deskription erfolgt in der Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter und Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Elementspezifische Gliederungsmerkmale; diese sind:
  Häufigkeit des Konsums von Bier, Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) und Häufigkeit der sportlichen Betätigung.

6.3.1.1.1 Geschlecht

Frauen haben mit im Mittel 1,02 mg/l im Vergleich zu den Männern mit im Mittel 0,88 mg/l einen signifikant höheren Kupfergehalt im Blut (Tab. 6.3.7.1). Dies gilt gleichermaßen für die Bevölkerung der alten und der neuen Bundesländer (Tab. 6.3.7.4 und Tab. 6.3.7.6).

Dies deckt sich mit dem seit langem bekannten Befund, daß Frauen einen höheren Kupfergehalt im Blut (Iyengar 1984) bzw. im Serum (Geigy-Tabellen 1982) haben. Auch im Rahmen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 hatte sich dieser Effekt des Geschlechts gezeigt (Krause et al. 1989).

Die hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) führt zu einem höheren Kupfergehalt im Blut der Frauen (vgl. Kap. 6.3.1.1.7), wobei dieser Effekt jedoch nicht den geschlechtsbedingten Unterschied der Gehalte zu erklären vermag.

6.3.1.1.2 Lebensalter

In der Gesamtpopulation ergibt sich für das Lebensalter ein signifikanter Zusammenhang mit dem Kupfergehalt im Blut, jedoch nicht mit monotonem Verlauf (Tab. 6.3.7.1). Dies gilt auch bei Betrachtung der Teilpopulationen der alten und neuen Bundesländer (Tab. 6.3.7.4 und Tab. 6.3.7.6).

6.3.1.1.3 Gemeindegrößenklasse

Die Gemeindegrößenklasse ist im Zusammenhang mit dem Kupfergehalt im Blut für die Bevölkerung Deutschlands kein signifikantes Gliederungsmerkmal (Tab. 6.3.7.1). Nur bei der Bevölkerung der neuen Bundesländer gibt es den signifikanten Effekt einer Abnahme des Blutkupfergehaltes mit zunehmender Gemeindegrößenklasse. Für Gemeinden unter 20 000 Einwohnern beträgt der geometrische Mittelwert 0,96 mg/l und für Gemeinden mit 100 000 und mehr Einwohnern 0,91 mg/l (Tab. 6.3.7.6).

Der Befund läßt sich an dieser Stelle nicht deuten, zumal im 1. Umwelt-Survey 1985/86 für die damalige Bundesrepublik ein gegenteiliger Effekt gefunden wurde. Auch ob vor dem Hintergrund der homöostatischen Regulierung und der hauptsächlichen Aufnahme von Kupfer über die Nahrung, wie für andere Schwermetalle, davon auszugehen ist, daß die Immissionsbelastung mit der Besiedlungsdichte ansteigt, kann an dieser Stelle nicht geklärt werden.

6.3.1.1.4 Rauchstatus

Nie-Raucher haben im Vergleich zu den Ex-Rauchern und Rauchern einen höheren Kupfergehalt im Blut (0,97 mg/l gegenüber 0,93 mg/l bzw. 0,95 mg/l; Tab. 6.3.7.1). Dieser Befund ist für die Bevölkerung der alten und der neuen Bundesländer nicht unterschiedlich (Tab. 6.3.7.4 und Tab. 6.3.7.6).
Wie unter Kap. 5.5 beschrieben, besteht eine enge Korrelation zwischen dem Rauchstatus und dem Geschlecht, so daß bei dem im Zusammenhang mit dem Rauchen gefundenem Kupfergehalt im Blut das Geschlecht wahrscheinlich als Störvariable auftritt. Die nachfolgende Tabelle 6.3.1 verdeutlicht diesen Effekt, da sich bei statistischer Prüfung weder für Männer noch für Frauen ein signifikanter Zusammenhang mit dem Rauchstatus ergibt.

Tab. 6.3.1: Geometrischer Mittelwert des Kupfergehaltes im Blut (mg/l) in Abhängigkeit vom Geschlecht und dem Rauchstatus

Rauchstatus	Männer	Frauen
Nie-Raucher	0,87	1,01
Ex-Raucher	0,88	1,04
Raucher	0,89	1,03

6.3.1.1.5 Schulabschluß und Berufstätigkeit

Mit zunehmender schulischer Qualifikation nimmt der mittlere Blutkupfergehalt der erwachsenen Bevölkerung ab. Personen mit Volks- oder Hauptschule haben einen mittleren Kupfergehalt im Blut von 0,96 mg/l (Personen mit Fachhochschulreife oder Abitur: 0,92 mg/l; Tab. 6.3.7.1). Nicht-Berufstätige haben im Vergleich zu Berufstätigen einen höheren Gehalt an Kupfer im Blut (0,97 mg/l gegenüber 0,94 mg/l; Tab. 6.3.7.1). Beide Effekte sind in den neuen Bundesländern nicht zu beobachten (Tab. 6.3.7.6).

Auch für dieses Gliederungsmerkmal ist das Geschlecht als Störgröße anzunehmen, da Frauen im allgemeinen häufiger einen niedrigeren Schulabschluß haben und weniger berufstätig sind (vgl. Kap. 5.5). Für die Bevölkerung der neuen Bundesländer traf dies zum Zeitpunkt der Erhebung jedoch nicht zu, so daß die unterschiedlichen Effekte in den alten und neuen Bundesländern plausibel sind.

6.3.1.1.6 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag

Mit zunehmender täglich aufgenommener Alkoholmenge nimmt der Kupfergehalt im Blut signifikant ab. Wird kein Alkohol getrunken, liegt ein mittlerer Wert von 0,98 mg/l vor. Bei einer Menge von mehr als 30 g Alkohol pro Tag beträgt der Gehalt 0,92 mg/l (Tab. 6.3.7.1).

Die Kupfergehalte im Blut bei unterschiedlichem Alkoholkonsum pro Tag unterscheiden sich in den alten und neuen Bundesländern nicht wesentlich (Tab. 6.3.7.4 und Tab. 6.3.7.6).

Auch hier ist eine Einwirkung des Geschlechts als Störvariable wahrscheinlich, Männer trinken in der Regel mehr Alkohol. Die folgende Tabelle 6.3.2 verdeutlicht diesen Zusammenhang, bei getrennter Betrachtung für Männer und Frauen ergibt sich für beide Geschlechter kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Trinken von Alkohol und dem Kupfergehalt im Blut.

Tab. 6.3.2: Geometrischer Mittelwert des Kupfergehaltes im Blut (mg/l) in Abhängigkeit vom Geschlecht und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag (g/d)

Konsumierte Alkoholmenge pro Tag	Männer	Frauen
0	0,89	1,02
bis 30	0,88	1,02
über 30	0,88	1,03

6.3.1.1.7 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die als bedeutsam vermuteten Gliederungsmerkmale Kupfer-Wasserleitung und Kupfergehalt im Trinkwasser sowie die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Ebene als nicht signifikant und werden somit nicht zur Deskription herangezogen.

Nachfolgend erfolgt die Deskription der nach statistischer Prüfung signifikanten elementspezifischen Gliederungsmerkmale in der Reihenfolge:

- Häufigkeit des Konsums von Bier
- Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille)
- Häufigkeit der sportlichen Betätigung.

Häufigkeit des Konsums von Bier:

Mit zunehmender Häufigkeit des Konsums von Bier sinkt der Kupfergehalt im Blut (Tab. 6.3.7.3). Dieser Befund deckt sich mit dem Trend, der für die konsumierte Alkoholmenge pro Tag festgestellt wurde. Der Effekt ist in den alten und neuen Bundesländern nicht wesentlich verschieden (Tab. 6.3.7.5 und Tab. 6.3.7.7) und dürfte wiederum auf die Einwirkung des Geschlechts als Störvariable zurückzuführen sein. Bei getrennter Betrachtung beider Geschlechter ergibt sich entsprechend des Ergebnisses für die Alkoholmenge keine Signifikanz für den Bierkonsum.

Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille):

Für die Frauen der Bevölkerung Deutschlands ergibt sich bei Einnahme oraler Kontrazeptiva ein im Vergleich höherer Kupfergehalt im Blut (1,22 mg/l) gegenüber Frauen, die diese nicht einnehmen (0,98 mg/l; Tab. 6.3.7.3). Hier besteht kein Unterschied zwischen den Frauen der alten und der neuen Bundesländer (Tab. 6.3.7.5 und Tab. 6.3.7.7).

Wahrscheinlich durch die Zufuhr von Östrogen bedingt, können die Werte für den Kupfergehalt in Erythrozyten, Serum oder Plasma bei Frauen, die orale Kontrazeptiva einnehmen, auf das Doppelte ansteigen (Grassmann 1992). Ein ähnlicher Anstieg erfolgt auch während der Schwangerschaft. Dieses erklärt sich dadurch, daß etwa 95 % des Kupfers an Caeruloplasmin gebunden ist und dieser Anteil unter der Einwirkung von Östrogenen ansteigt.

Der Vergleich der Frauen, die nicht die Pille nehmen (0,98 mg/l, Tab. 6.3.7.3) mit den Männern des Gesamtkollektivs (0,88 mg/l, Tab. 6.3.7.1) zeigt, daß die Einnahme der Pille nicht allein ausschlaggebend für den unterschiedlichen Kupfergehalt im Blut von Männern und Frauen ist.

Häufigkeit der sportlichen Betätigung:

Sportliche Betätigung von mehr als 2 Stunden pro Woche verringert den Kupfergehalt im Blut von 0,96 mg/l auf 0,91 mg/l (Tab. 6.3.7.3). Dieser Effekt ist bei der Bevölkerung der alten Bundesländer statistisch signifikant (Tab. 6.3.7.5): Bei der Bevölkerung der neuen Bundesländer ist er zwar nicht statistisch signifikant, jedoch gleichfalls erkennbar (Tab 6.3.7.7).

In der Gruppe von Personen der deutschen Bevölkerung, die mehr als zwei Stunden pro Woche Sport treiben, ist der Anteil der Männer mit 65 % höher als der der Frauen mit 35 %, so daß anzunehmen ist, daß das Gechlecht als Störvariable auftritt.

6.3.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Für den Kupfergehalt im Blut der 6- bis 14jährigen Kinder wird 1990/92 ein Median von 1,0 mg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 713 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,98 mg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,97 bis 1,00 mg/l. Als Maximalwert werden 1,9 mg/l gemessen. Kein Wert liegt unter der Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/l.

Für den Kupfergehalt im Serum von Kindern liegen Werte in einem Bereich von 1,2 bis 1,4 mg/l (Geigy-Tabellen 1982) vor. Wie beschrieben sind für das Vollblut kaum aktuelle Literaturergebnisse vorhanden. Für Indien wurde von Medianwerten des Kupfergehaltes im Blut von Kindern der Altersklassen von 4 bis 19 Jahren im Bereich von 1,07 bis 1,33 mg/l berichtet. Die parallel untersuchten Erwachsenen hatten einen Median von 0,95 mg/l (Manser et al. 1991).

6.3.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Kupfergehalte im Blut der 6- bis 14jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie für den Vergleich nach alten und neuen Ländern (vgl. Kap. 5.4).

6.3.2.1.1 Geschlecht

Die Kupfergehalte im Blut der Jungen und Mädchen unterscheiden sich nicht signifikant.

6.3.2.1.2 Lebensalter

In der Altersklasse der 12- bis 14jährigen Kinder liegt mit 0,92 mg/l ein im Vergleich zu den anderen Altersklassen (1,0 bis 1,4 mg/l) geringerer Kupfergehalt im Blut vor (Tab. 6.3.7.8).

Die Annahme, daß sich von diesem Lebensalter an ein geschlechtsspezifischer Effekt mit geringeren Gehalten für die Jungen bemerkbar macht, bestätigte sich bei Prüfung jedoch nicht. Für den Kupfergehalt im Serum konnte festgestellt werden, daß bei Neugeborenen niedrigere Gehalte als bei der Mutter gemessen werden, jedoch im Verlauf der Kindheit Werte erreicht werden, die im Vergleich zu den Erwachsenen höher sind (Geigy-Tabellen 1982).

6.3.2.1.3 Alte/neue Bundesländer

Die Kinder der alten und neuen Bundesländer haben keinen signifikant unterschiedlichen mittleren Kupfergehalt im Blut (Tab. 6.3.7.8).

6.3.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiellen Gliederungsmerkmale Gemeindegrößenklasse, Kupfer-Wasserleitung und Kupfergehalt im Trinkwasser sowie die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

6.3.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Kinder der Bevölkerung Deutschlands weisen im Mittel signifikant höhere Blutkupferwerte auf als Erwachsene (0,98 mg/l gegenüber 0,95 mg/l; Tab. 6.3.7.8 und Tab. 6.3.7.1). Dies trifft auch für den entsprechenden Vergleich der Kinder und Erwachsenen der neuen Bundesländer zu, ist dort aber nicht signifikant (0,97 mg/l gegenüber 0,94 mg/l, Tab. 6.3.7.8 und Tab. 6.3.7.6).

Bei einem Vergleich der Mädchen mit den Frauen und der Jungen mit den Männern der gesamtdeutschen Bevölkerung zeigt sich ein entsprechendes Ergebnis.

Auch bei Betrachtung der Kinder und der Erwachsenen aus demselben Haushalt (n=708) ist der Unterschied signifikant (geometrisches Mittel Kinder: 0,98 mg/l; Erwachsene: 0,94 mg/l). Bei paarweiser Prüfung des Zusammenhanges zwischen den Kupfergehalten im Blut von Kindern und Erwachsenen aus demselben Haushalt ergibt sich keine signifikante Korrelation.

6.3.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Die geometrischen Mittelwerte des Kupfergehaltes im Blut der 25- bis 69jährigen Erwachsenen (Tab. 6.3.7.4 und Tab. 6.3.7.6) und der 6- bis 14jährigen Kinder (Tab. 6.3.7.8) der alten bzw. der neuen Bundesländer unterscheiden sich nicht signifikant.

Wie erwähnt, ergibt sich für die neuen Bundesländer ein statistisch signifikanter Effekt der Gemeindegrößenklasse (Tab. 6.3.7.6).

In den alten Bundesländern sind die Berufstätigkeit und der Schulabschluß signifikante Gliederungsmerkmale, nicht jedoch in den neuen Bundesländern (Tab. 6.3.7.4 und Tab. 6.3.7.6). Die bereits mehrfach ange-

sprochene Einwirkung des Geschlechts als Stövariable bestätigt sich somit. In den neuen Bundesländern waren Frauen in stärkerem Maße berufstätig und zwischen den Geschlechtern bestand ein geringeres Bildungsgefälle.

6.3.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Die Mittelwerte für den Kupfergehalt im Blut sind im 1. Umwelt-Survey 1985/86 und im 2. Umwelt-Survey 1990/91 annähernd gleich. Aufgrund des in Kapitel 4.2 beschriebenen Qualitätskontrollvergleichs ist es jedoch nicht möglich daraus zu schließen, daß kein zeitlicher Trend vorliegt. Ein möglicher schwacher Abwärtstrend könnte durch meßanalytische Veränderungen überdeckt worden sein.

6.3.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten

Da vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene keine Bewertungskategorien für Kupfergehalte im Blut definiert wurden, sollen an dieser Stelle andere kürzlich veröffentlichte Orientierungswerte herangezogen werden. Ewers et al. (1992) geben für Kupfer im Blut Durchschnittswerte im Sinne eines Normalbereiches von 0,8 bis 1,0 mg/l an und schlagen eine Obergrenze von 1,5 mg/l als Referenz vor. Demnach hätten nach der vorliegenden Untersuchung 2,1 % der 25- bis 69jährigen Bevölkerung Deutschlands (3 % in Ost- und 1,9 % in Westdeutschland) einen Kupfergehalt im Blut, der die angegebene Obergrenze überschreitet, und 15,7 % hätten einen Kupfergehalt im Blut unterhalb des Normalbereiches.

6.3.6 Abbildungen

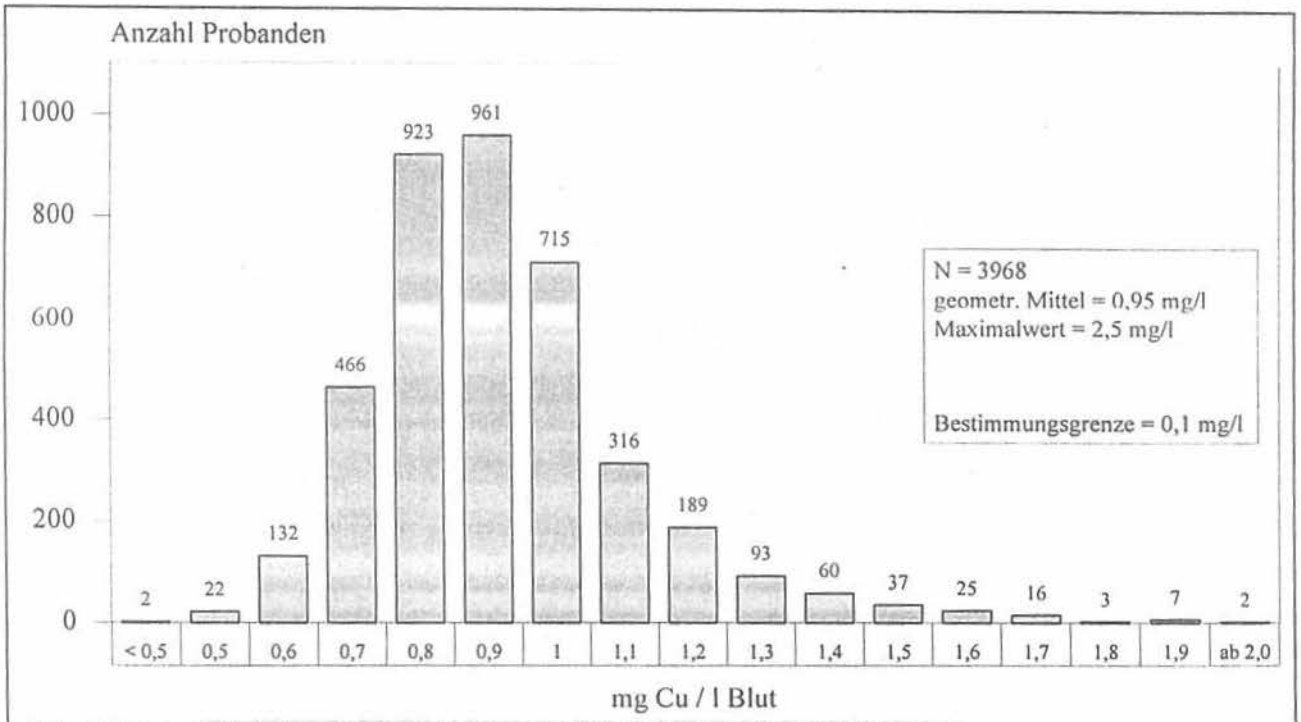


Abb. 6.3.6.1: **Kupfer im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

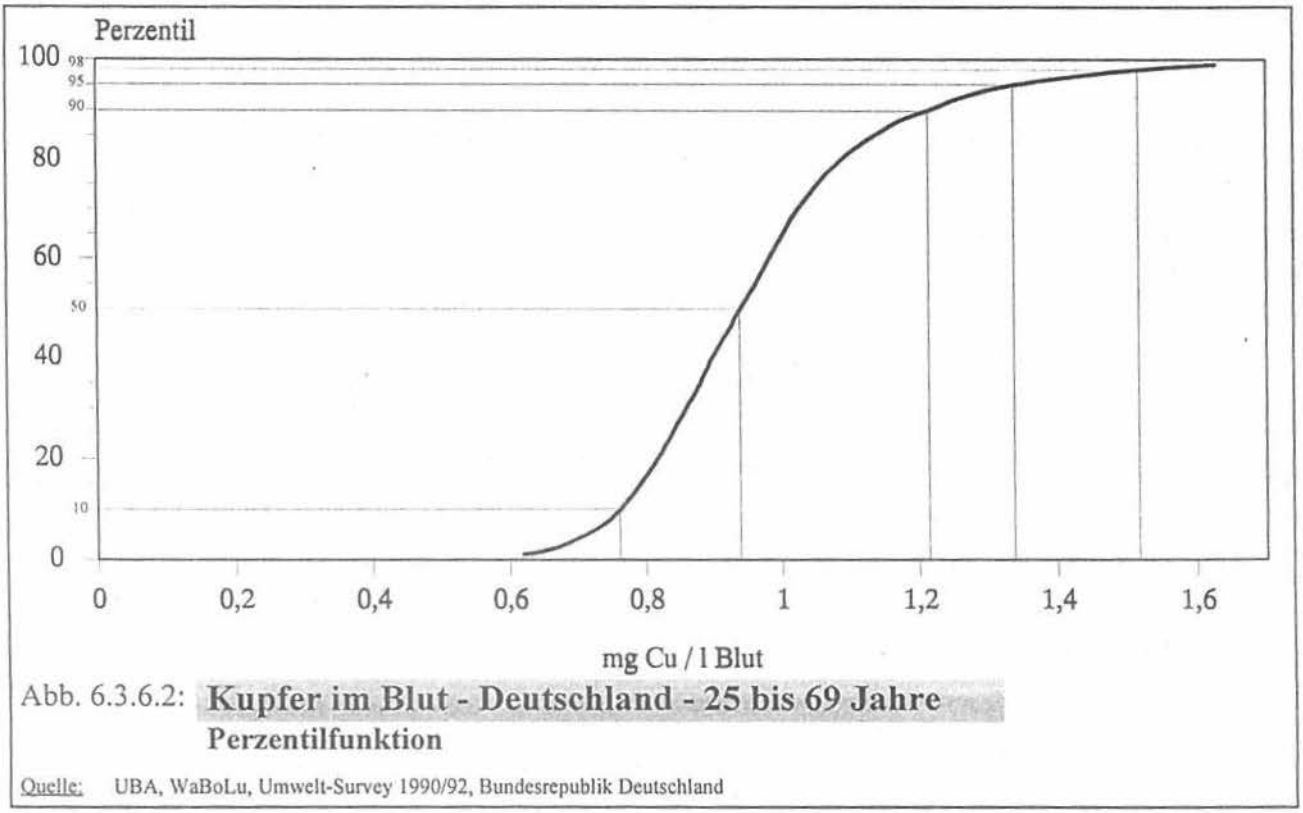


Abb. 6.3.6.2: **Kupfer im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

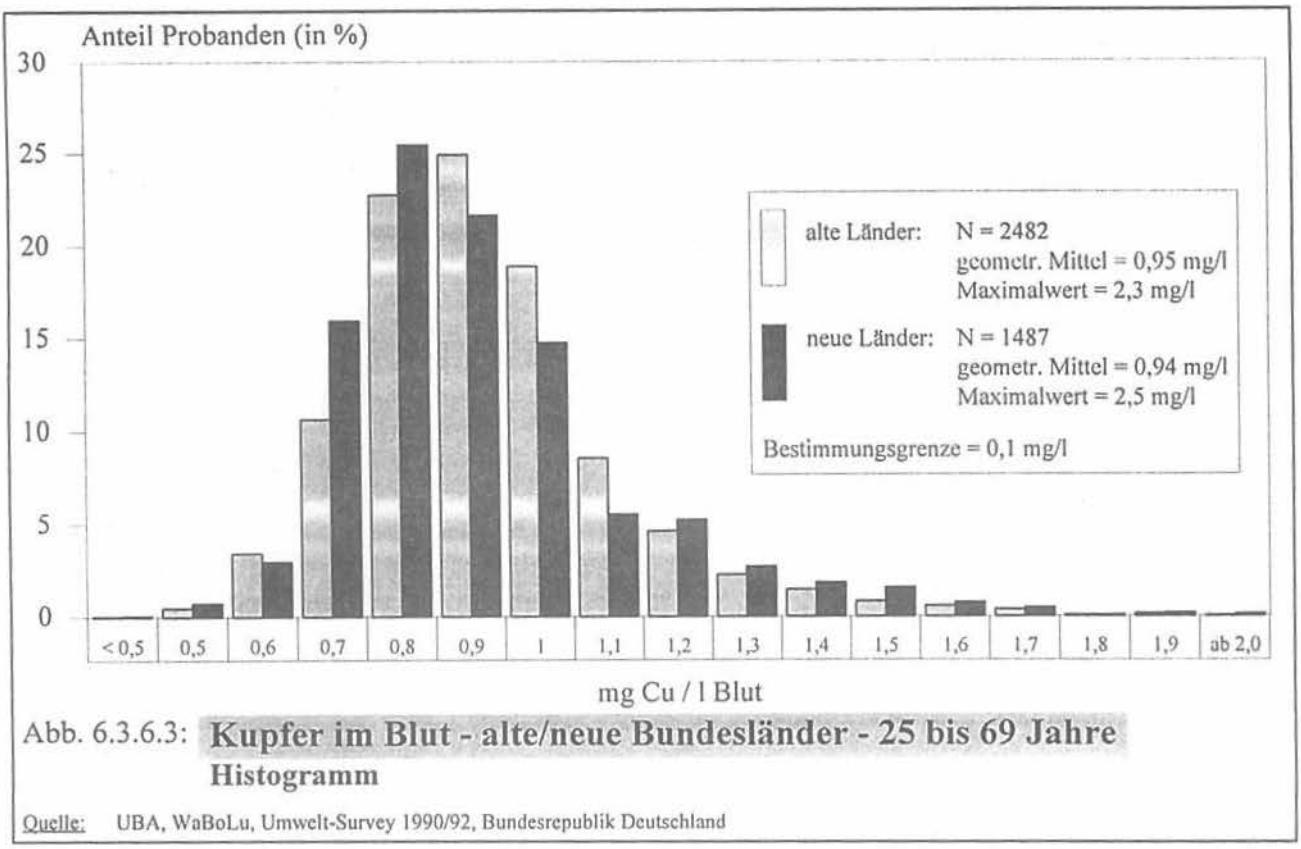


Abb. 6.3.6.3: **Kupfer im Blut - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

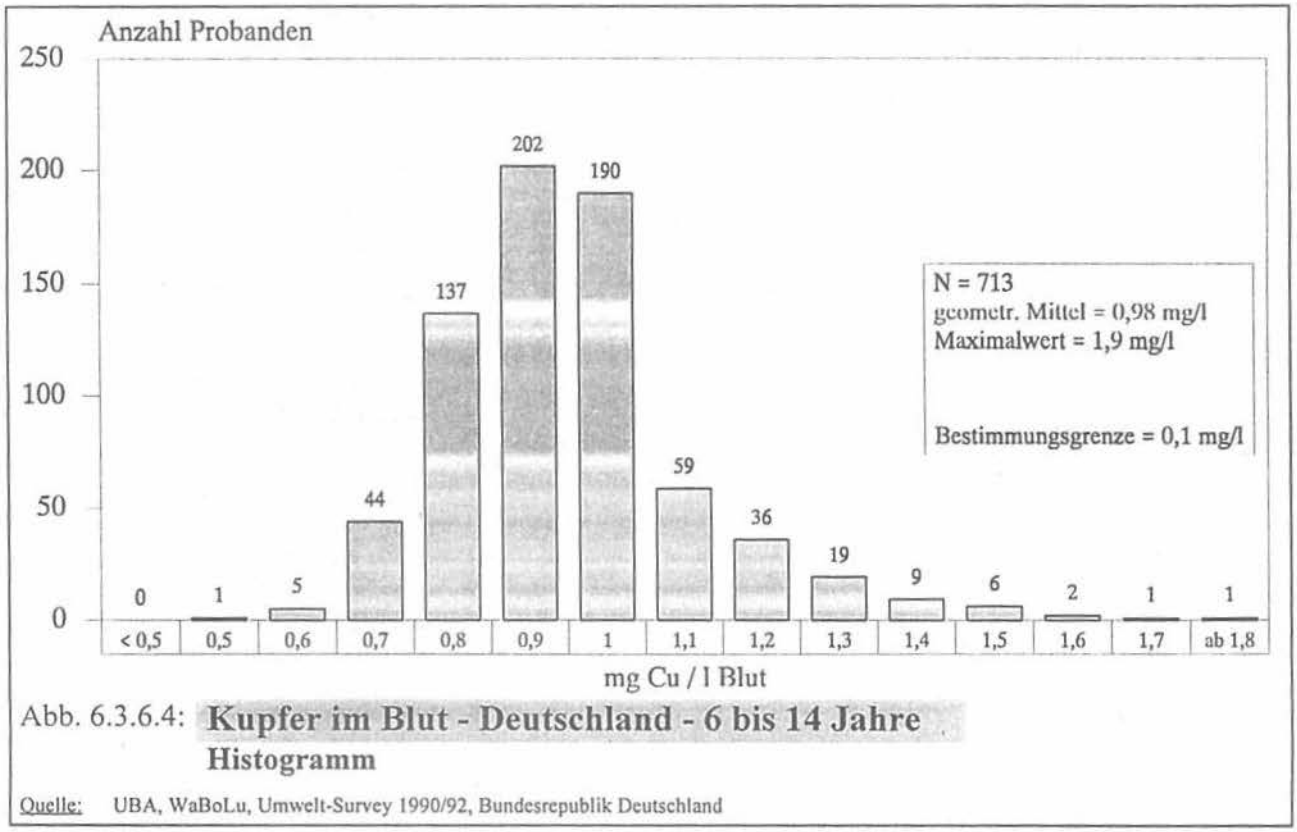


Abb. 6.3.6.4: **Kupfer im Blut - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

6.3.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 6.3.7.1: **Kupfer im Blut (mg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	3968	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	2,5	0,97	0,95	0,94 - 0,96
Geschlecht *										
Männer	1939	0,7	0,9	1,1	1,1	1,2	1,8	0,89	0,88	0,87 - 0,89
Frauen	2029	0,8	1,0	1,3	1,5	1,6	2,5	1,04	1,02	1,01 - 1,03
Lebensalter *										
25-29 Jahre	534	0,7	0,9	1,4	1,5	1,6	1,9	0,98	0,95	0,93 - 0,97
30-39 Jahre	943	0,8	0,9	1,3	1,5	1,7	2,5	0,99	0,96	0,95 - 0,97
40-49 Jahre	821	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	1,9	0,95	0,93	0,92 - 0,95
50-59 Jahre	936	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,7	0,95	0,94	0,93 - 0,95
60-69 Jahre	734	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,6	0,98	0,97	0,96 - 0,98
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	1709	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	2,5	0,97	0,95	0,94 - 0,96
20 000 - <100 000 Einw.	1014	0,8	0,9	1,2	1,4	1,5	2,3	0,98	0,96	0,95 - 0,97
100 000 und mehr Einw.	1246	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	1,9	0,96	0,94	0,93 - 0,95
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	1670	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	2,1	0,98	0,97	0,96 - 0,97
Ex-Raucher	1039	0,8	0,9	1,2	1,3	1,4	2,5	0,94	0,93	0,92 - 0,94
Raucher	1259	0,8	0,9	1,2	1,4	1,6	2,3	0,97	0,95	0,94 - 0,96
Schulabschluß *										
keiner	59	0,8	0,9	1,4	1,5	1,8	1,9	1,02	0,99	0,94 - 1,05
Volks-, Hauptschule	2140	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	2,3	0,97	0,96	0,95 - 0,96
Realschule, mittl. Reife	967	0,8	0,9	1,3	1,4	1,5	2,5	0,98	0,96	0,95 - 0,97
Fachhochschulreife, Abitur	762	0,7	0,9	1,2	1,3	1,6	2,1	0,94	0,92	0,90 - 0,93
Berufstätigkeit *										
berufstätig	2605	0,8	0,9	1,2	1,4	1,5	2,3	0,95	0,94	0,93 - 0,94
nicht berufstätig	1220	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	2,5	0,99	0,97	0,96 - 0,99
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	1099	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6	2,1	1,00	0,98	0,97 - 0,99
bis 30 g pro Tag	1917	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	2,5	0,96	0,95	0,94 - 0,96
über 30 g pro Tag	949	0,7	0,9	1,2	1,3	1,4	1,8	0,93	0,92	0,91 - 0,93

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.3.7.2: **Kupfer im Blut (mg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter										
Männer										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	99	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	0,85	0,84	0,82 - 0,87
30-39 Jahre	119	0,7	0,9	1,1	1,1	1,2	1,5	0,88	0,87	0,85 - 0,90
40-49 Jahre	115	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	0,89	0,88	0,85 - 0,90
50-59 Jahre	142	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,3	0,88	0,87	0,85 - 0,89
60-69 Jahre	47	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	0,90	0,90	0,86 - 0,93
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	39	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	0,81	0,80	0,77 - 0,84
30-39 Jahre	122	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,3	0,86	0,85	0,83 - 0,88
40-49 Jahre	140	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,8	0,88	0,87	0,85 - 0,89
50-59 Jahre	184	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,6	0,89	0,88	0,86 - 0,90
60-69 Jahre	192	0,8	0,9	1,1	1,2	1,2	1,4	0,92	0,91	0,89 - 0,93
Raucher										
25-29 Jahre	132	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	0,86	0,86	0,83 - 0,88
30-39 Jahre	233	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	0,90	0,89	0,87 - 0,90
40-49 Jahre	156	0,7	0,9	1,1	1,1	1,2	1,6	0,90	0,89	0,87 - 0,91
50-59 Jahre	138	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,7	0,92	0,91	0,89 - 0,93
60-69 Jahre	79	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	0,96	0,95	0,92 - 0,98
Frauen										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	110	0,8	1,0	1,5	1,6	1,7	1,7	1,10	1,07	1,02 - 1,12
30-39 Jahre	185	0,8	1,0	1,4	1,6	1,7	2,1	1,09	1,06	1,02 - 1,09
40-49 Jahre	215	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6	1,9	1,01	0,99	0,97 - 1,02
50-59 Jahre	315	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,6	1,00	0,99	0,97 - 1,01
60-69 Jahre	323	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,02	1,01	0,99 - 1,03
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	51	0,9	1,1	1,4	1,5	1,6	1,6	1,14	1,12	1,05 - 1,19
30-39 Jahre	103	0,8	1,0	1,5	1,6	1,7	2,5	1,11	1,08	1,03 - 1,13
40-49 Jahre	83	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,6	1,01	0,99	0,96 - 1,03
50-59 Jahre	74	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	0,98	0,97	0,94 - 1,01
60-69 Jahre	51	0,9	1,0	1,3	1,3		1,3	1,03	1,02	0,99 - 1,06
Raucher										
25-29 Jahre	101	0,8	1,0	1,5	1,7	1,8	1,9	1,09	1,05	1,00 - 1,11
30-39 Jahre	180	0,8	1,0	1,5	1,6	1,8	2,3	1,08	1,05	1,01 - 1,09
40-49 Jahre	112	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6	1,9	1,01	0,99	0,96 - 1,03
50-59 Jahre	84	0,9	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4	1,02	1,01	0,98 - 1,04
60-69 Jahre	42	0,9	1,1	1,3	1,6	1,6	1,6	1,09	1,07	1,02 - 1,13

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.3.7.3: Kupfer im Blut (mg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	1115	0,8	1,0	1,3	1,5	1,6	2,5	1,02	1,00	0,99 - 1,01
max. 1 mal / Monat	585	0,8	1,0	1,3	1,4	1,5	2,3	1,00	0,97	0,96 - 0,99
2-3 mal / Monat	376	0,8	0,9	1,2	1,3	1,4	1,6	0,97	0,95	0,94 - 0,97
1 mal / Woche	663	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	1,9	0,96	0,94	0,93 - 0,95
öfter als 1 mal / Woche	1219	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,7	0,91	0,90	0,89 - 0,91
Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) *										
nein	1638	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,9	0,99	0,98	0,97 - 0,99
ja	383	0,9	1,2	1,6	1,7	1,9	2,5	1,25	1,22	1,19 - 1,24
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Stunden pro Woc	3355	0,8	0,9	1,2	1,4	1,5	2,5	0,98	0,96	0,95 - 0,96
über 2 Stunden pro Wo	610	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,9	0,93	0,91	0,90 - 0,93

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.3.7.4: **Kupfer im Blut (mg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2482	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	2,3	0,97	0,95	0,95 - 0,96
Geschlecht *										
Männer	1219	0,7	0,9	1,1	1,1	1,2	1,7	0,90	0,89	0,88 - 0,89
Frauen	1263	0,8	1,0	1,3	1,5	1,6	2,3	1,04	1,02	1,01 - 1,03
Lebensalter *										
25-29 Jahre	337	0,7	0,9	1,4	1,5	1,7	1,9	0,97	0,94	0,92 - 0,97
30-39 Jahre	577	0,7	0,9	1,3	1,4	1,6	2,3	0,98	0,95	0,94 - 0,97
40-49 Jahre	515	0,8	0,9	1,2	1,2	1,3	1,9	0,95	0,94	0,92 - 0,95
50-59 Jahre	584	0,8	0,9	1,2	1,2	1,3	1,7	0,96	0,95	0,93 - 0,96
60-69 Jahre	470	0,8	1,0	1,2	1,3	1,3	1,6	0,99	0,98	0,97 - 1,00
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	1022	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	2,0	0,96	0,94	0,93 - 0,96
20 000 - <100 000 Einw.	653	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	2,3	0,98	0,97	0,95 - 0,98
100 000 und mehr Einw.	807	0,8	0,9	1,2	1,3	1,4	1,9	0,97	0,95	0,94 - 0,96
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	1007	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	2,0	0,98	0,97	0,96 - 0,98
Ex-Raucher	669	0,8	0,9	1,2	1,3	1,4	1,8	0,95	0,93	0,92 - 0,94
Raucher	807	0,8	0,9	1,2	1,4	1,5	2,3	0,97	0,95	0,94 - 0,97
Schulabschluß *										
keiner	38	0,8	1,0	1,4	1,5	1,8	1,9	1,04	1,01	0,94 - 1,09
Volks-, Hauptschule	1403	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	2,3	0,98	0,96	0,95 - 0,97
Realschule, mittl. Reife	507	0,8	1,0	1,3	1,4	1,5	1,9	0,98	0,96	0,94 - 0,97
Fachhochschulreife, Abitur	508	0,7	0,9	1,2	1,3	1,5	1,8	0,93	0,92	0,90 - 0,93
Berufstätigkeit *										
berufstätig	1643	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	2,3	0,95	0,94	0,93 - 0,94
nicht berufstätig	789	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,9	1,00	0,99	0,97 - 1,00
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	733	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6	2,0	1,00	0,98	0,97 - 1,00
bis 30 g pro Tag	1163	0,8	0,9	1,2	1,3	1,4	2,3	0,96	0,95	0,94 - 0,96
über 30 g pro Tag	585	0,7	0,9	1,2	1,3	1,4	1,8	0,94	0,93	0,91 - 0,94

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.3.7.5: Kupfer im Blut (mg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	700	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6	2,0	1,02	1,00	0,98 - 1,01
max. 1 mal / Monat	369	0,8	1,0	1,3	1,4	1,5	2,3	0,99	0,97	0,95 - 0,99
2-3 mal / Monat	252	0,8	0,9	1,2	1,3	1,4	1,6	0,97	0,95	0,93 - 0,97
1 mal / Woche	440	0,8	0,9	1,2	1,3	1,5	1,9	0,96	0,94	0,92 - 0,96
öfter als 1 mal / Woche	713	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,7	0,92	0,91	0,90 - 0,92
Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) *										
nein	1061	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,9	1,00	0,99	0,98 - 1,00
ja	197	0,9	1,3	1,6	1,7	1,9	2,3	1,25	1,22	1,18 - 1,26
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Stunden pro Woc	2059	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	2,3	0,98	0,96	0,95 - 0,97
über 2 Stunden pro Wo	422	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,9	0,93	0,92	0,90 - 0,93

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.3.7.6: **Kupfer im Blut (mg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1487	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	2,5	0,96	0,94	0,93 - 0,95
Geschlecht *										
Männer	715	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,8	0,86	0,85	0,84 - 0,86
Frauen	772	0,8	1,0	1,4	1,5	1,6	2,5	1,05	1,03	1,02 - 1,05
Lebensalter *										
25-29 Jahre	193	0,7	0,9	1,4	1,5	1,6	1,8	0,99	0,97	0,93 - 1,00
30-39 Jahre	384	0,8	0,9	1,4	1,5	1,7	2,5	1,02	0,99	0,97 - 1,01
40-49 Jahre	304	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,9	0,94	0,92	0,90 - 0,94
50-59 Jahre	357	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,6	0,91	0,90	0,89 - 0,92
60-69 Jahre	249	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,6	0,94	0,92	0,91 - 0,94
Gemeindegrößenklasse *										
unter 20 000 Einw.	744	0,8	0,9	1,2	1,4	1,6	2,5	0,98	0,96	0,94 - 0,97
20 000 - <100 000 Einw.	338	0,7	0,9	1,3	1,4	1,6	1,7	0,96	0,94	0,92 - 0,96
100 000 und mehr Einw.	405	0,7	0,9	1,2	1,3	1,5	1,8	0,93	0,91	0,89 - 0,93
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	712	0,8	0,9	1,3	1,4	1,6	2,1	0,98	0,96	0,95 - 0,98
Ex-Raucher	346	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	2,5	0,94	0,91	0,89 - 0,93
Raucher	428	0,7	0,9	1,2	1,3	1,6	1,9	0,94	0,92	0,90 - 0,94
Schulabschluß										
keiner	19	0,8	0,9	1,2	1,3		1,3	0,93	0,92	0,84 - 1,00
Volks-, Hauptschule	655	0,8	0,9	1,2	1,3	1,4	1,9	0,94	0,93	0,92 - 0,94
Realschule, mittl. Reife	586	0,7	0,9	1,3	1,5	1,6	2,5	0,98	0,96	0,94 - 0,98
Fachhochschulreife, Abitur	213	0,7	0,9	1,3	1,5	1,7	2,1	0,95	0,92	0,89 - 0,96
Berufstätigkeit										
berufstätig	946	0,7	0,9	1,3	1,4	1,6	2,1	0,96	0,93	0,92 - 0,95
nicht berufstätig	395	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	2,5	0,94	0,93	0,91 - 0,95
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	307	0,8	1,0	1,3	1,5	1,6	2,1	1,01	0,98	0,96 - 1,01
bis 30 g pro Tag	802	0,7	0,9	1,3	1,4	1,6	2,5	0,97	0,95	0,93 - 0,96
über 30 g pro Tag	376	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	0,91	0,89	0,88 - 0,91

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.3.7.7: **Kupfer im Blut (mg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	410	0,8	1,0	1,3	1,5	1,6	2,5	1,04	1,01	1,00 - 1,04
max. 1 mal / Monat	211	0,7	1,0	1,3	1,5	1,6	2,1	1,01	0,98	0,95 - 1,01
2-3 mal / Monat	103	0,8	0,9	1,3	1,4	1,5	1,6	0,98	0,96	0,92 - 1,00
1 mal / Woche	191	0,8	0,9	1,3	1,4	1,7	1,8	0,97	0,95	0,92 - 0,97
öfter als 1 mal / Woche	570	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,7	0,88	0,87	0,86 - 0,88
Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) *										
nein	527	0,8	1,0	1,2	1,2	1,3	1,9	0,97	0,96	0,94 - 0,97
ja	241	0,9	1,2	1,6	1,7	1,7	2,5	1,24	1,21	1,18 - 1,24
Häufigkeit der sportlichen Betätigung										
bis 2 Stunden pro Woche	1347	0,7	0,9	1,3	1,4	1,6	2,5	0,97	0,94	0,93 - 0,95
über 2 Stunden pro Woche	136	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	0,91	0,90	0,87 - 0,92

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.3.7.8: Kupfer im Blut (mg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

[Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	713	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,9	1,00	0,98	0,97 - 1,00
Geschlecht										
Jungen	367	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,01	1,00	0,98 - 1,01
Mädchen	346	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,9	0,98	0,97	0,96 - 0,99
Lebensalter *										
6-7 Jahre	152	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,7	1,03	1,02	1,00 - 1,05
8-9 Jahre	169	0,9	1,0	1,3	1,4	1,5	1,6	1,05	1,04	1,02 - 1,06
10-11 Jahre	147	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,01	1,00	0,98 - 1,02
12-14 Jahre	245	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,9	0,93	0,92	0,90 - 0,94
Alte/neue Bundesländer										
alte Bundesländer	511	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,00	0,99	0,98 - 1,00
neue Bundesländer	202	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	0,99	0,97	0,94 - 0,99

Tab. 6.3.7.9: Kupfer im Blut (mg/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

[Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter										
15-17 Jahre	73	0,7	0,9	1,3	1,5	1,6	1,7	0,96	0,93	0,88 - 0,98
18-24 Jahre	158	0,7	0,9	1,4	1,4	1,5	1,8	1,02	0,99	0,95 - 1,03
70-79 Jahre	108	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,4	0,92	0,91	0,88 - 0,94

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

6.4 Quecksilber im Blut

Die wesentlichen Faktoren für die korporale Belastung der Allgemeinbevölkerung sind bekanntermaßen der Fischkonsum und quecksilberhaltige Amalgamfüllungen der Zähne. Durch den Fischkonsum wird dem Körper vor allem organisch gebundenes Quecksilber zugeführt, wobei sich diese Zufuhr hauptsächlich in einer Erhöhung des Quecksilbergehaltes im Blut widerspiegelt.

6.4.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den Quecksilbergehalt im Blut der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 ein Median von 0,6 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 3958 Fälle). Der Begriff „Schätzung" wird im folgenden wieder im statistischen Sinn verwendet, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit aufgrund der Stichprobe. Der geometrische Mittelwert beträgt 0,51 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,49 bis 0,52 µg/l. Als Maximalwert werden 12,2 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,2 µg/l liegen 16 % der analysierten Werte (Tab. 6.4.7.1).

Für die erwachsene Bevölkerung der neuen Bundesländer wird mit einem geometrischen Mittelwert von 0,71 µg/l gegenüber der Bevölkerung der alten Bundesländer mit 0,46 µg/l ein signifikant höherer Quecksilbergehalt im Blut festgestellt (Tab. 6.4.7.6 und Tab. 6.4.7.4).

Die Entscheidung, ob es sich um einen analytisch oder expositionsbedingten Effekt handelt, kann nicht abschließend getroffen werden (vgl. Kap. 4).

In Tabelle 6.4.8.1 wird zur groben Orientierung ein Überblick über die ungefähre Größenordnung der Quecksilbergehalte im Blut, wie sie sich in annähernd vergleichbaren und aktuellen Untersuchungen an unterschiedlichen Kollektiven in unterschiedlichen Ländern ergeben haben, gegeben. Leider sind die Angaben einiger Autoren unvollständig, z.B. fehlen häufig Angaben zum Jahr der Untersuchung oder zu Ausschlußkriterien bzgl. des untersuchten Kollektivs. Ausführliche Literaturstudien wurden von Brune et al. (1991) für den Veröffentlichungszeitraum 1976 bis 1990, von Baron und Schweinsberg (1989a) für die Jahre 1980 bis 1984 sowie von Iyengar (1984) durchgeführt.

Generell gilt, daß für einen Vergleich von Daten aus unterschiedlichen Ländern vor allem das unterschiedliche Ernährungsverhalten in bezug auf den Fischkonsum und das Ausmaß der Kontamination der Fische berücksichtigt werden sollte. Jedoch sind auch bei Vergleich der vorliegenden Daten für die jeweilige Gruppe der Nichtfischesser die in dieser Studie für die Bundesrepublik ermittelten Quecksilbergehalte im Blut eher gering.

6.4.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription des Quecksilbergehaltes im Blut der 25- bis 69jährigen deutschen Bevölkerung erfolgt gemäß den Ziehungsmerkmalen der Stichprobe, also nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie des Rauchstatus und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Gliederungsmerkmalen, die sich für mindestens eine der betrachteten Populationen (Ost, West, Deutschland) als signifikant erwiesen haben (vgl. Kap. 5.5).

Die Deskription erfolgt in der Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter und Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Elementspezifische Gliederungsmerkmale; dies sind:
  Häufigkeit des Konsums von Fisch, Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen und
  Alter der letzten Amalgamfüllung.

6.4.1.1.1 Geschlecht und Lebensalter

Ein statistisch signifikanter Effekt des Geschlechts oder des Lebensalters läßt sich weder für die gesamtdeutsche Bevölkerung (Tab. 6.4.7.1) noch für die Bevölkerung der alten und neuen Bundesländer (Tab. 6.4.7.4 und Tab. 6.4.7.6) feststellen.

Dieser Befund entspricht den Ergebnissen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (Krause et al. 1989).

In der Literatur finden sich teilweise widersprüchliche Angaben zu einer potentiellen Abhängigkeit vom Geschlecht. Im Rahmen älterer nationaler Untersuchungen wurden geringe Tendenzen zu höheren Blutquecksilbergehalten für Frauen beschrieben (Lommel et al. 1992; Schaller et al. 1983). Dies gilt auch für die Untersuchung von Grasmick et al. (1985b) in Frankreich und von Grandjean et al. (1992) in Dänemark. Einige andere Autoren finden dagegen keinen geschlechtsspezifischen Unterschied (Akesson et al. 1991; Hansen 1991; Langworth et al. 1991). Auch im Rahmen der 1987/88 durchgeführten VERA-Studie (Verbundstudie Ernährungserhebung und Risikofaktoren Analytik) an der deutschen Allgemeinbevölkerung konnte kein Effekt des Geschlechts festgestellt werden (Wetzel et al. 1994).

Ebenso gibt es hinsichtlich einer Veränderung der Quecksilbergehalte mit zunehmendem Lebensalter in der Literatur keine einheitlichen Befunde. Teilweise wurde im Rahmen multivariater statistischer Auswertungen über eine Zunahme des Quecksilbergehaltes im Blut mit zunehmendem Lebensalter berichtet (Akesson et al. 1991; Langworth et al. 1991). Im Rahmen der deutschen VERA-Studie dagegen wurden mit dem Lebensalter fallende Gehalte festgestellt (Wetzel et al. 1994). Da sich für die Daten der vorliegenden Studie u.a. ergab, daß die Merkmale Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen und Alter der letzten Amalgamfüllung sowie Häufigkeit des Konsums von Fisch und das Lebensalter hohe Assoziationsmaße aufweisen, kann eine endgültige Aussage zu dieser Thematik erst nach einer multivariaten statistischen Auswertung getroffen werden.

6.4.1.1.2 Gemeindegrößenklasse

Mit zunehmender Größe der Gemeinde wird für die Gesamtbevölkerung ein ansteigender Quecksilbergehalt im Blut beobachtet. Für Bewohner von Gemeinden mit weniger als 20 000 Einwohnern wird ein geometrischer Mittelwert des Quecksilbergehaltes im Blut von 0,46 µg/l geschätzt, in Gemeinden mit mehr als 100 000 Einwohnern steigt dieser Wert auf 0,59 µg/l an (Tab. 6.4.7.1).

Für die Bevölkerung der alten Bundesländer wird ebenfalls ein solcher Zusammenhang beobachtet (von 0,41 µg/l bei Bewohnern von Gemeinden mit weniger als 20 000 Einwohnern auf 0,57 µg/l bei Bewohnern von Gemeinden mit mehr als 100 000 Einwohnern, Tab. 6.4.7.4). Für die Bevölkerung der neuen Bundes-

länder läßt sich kein solcher Zusammenhang formulieren, das heißt, dort liegt bei Bewohnern kleinerer Gemeinden eine etwa gleiche Belastung vor wie bei Bewohnern größerer Gemeinden (Tab. 6.4.7.6).

In anderen Studien wurde ein entsprechender Zusammenhang häufig ebenso nicht gefunden (Grasmick et al. 1985b; Lommel et al. 1992; Möller-Madsen et al. 1988), wobei die regionalen Einflüsse von anderen Faktoren, vor allem dem Fischkonsum überlagert bzw. damit erklärt wurden. So konnte z.B. auch im Rahmen der deutschen VERA-Studie ein Nord-Süd-Gefälle gefunden werden, als dessen Ursache ein unterschiedlicher Fischverzehr vermutet wurde (Wetzel et al. 1994).

6.4.1.1.3 Rauchstatus

Bei der deutschen Bevölkerung wird für Ex-Raucher im Vergleich zu den Rauchern und Nie-Rauchern ein signifikant höherer Quecksilbergehalt im Blut gefunden (0,56 µg/l gegenüber 0,47 bzw. 0,50 µg/l; Tab. 6.4.7.1).

Auch bei der Bevölkerung der alten und neuen Bundesländer haben jeweils die Ex-Raucher den höheren Blutquecksilbergehalt, wobei dies aber nur für die alten Bundesländer signifikant ist (Tab. 6.4.7.4 und Tab. 6.4.7.6).

Im Rahmen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (Krause et al. 1989) und auch anderer Studien (Akesson et al. 1991; Grasmick et al. 1985b; Svensson et al. 1987, Wetzel et al. 1994) konnte kein Zusammenhang des Rauchverhaltens mit dem Quecksilbergehalt im Blut nachgewiesen werden. Vor diesem Hintergrund und der Tatsache, daß das Rauchverhalten nicht mit dem Fischkonsum assoziiert ist, kann an dieser Stelle zunächst kein Interpretationsansatz geliefert werden.

6.4.1.1.4 Schulabschluß und Berufstätigkeit

Je höher der Schulabschluß, desto höher ist der Quecksilbergehalt im Blut. Bei Personen mit Volks- oder Hauptschulabschluß wurde ein mittlerer Gehalt von 0,46 µg/l festgestellt. Bei Personen mit Abitur dagegen liegt der entsprechende Wert bei 0,60 µg/l (Tab. 6.4.7.1). Für die Bevölkerung der neuen Bundesländer ist dieser Zusammenhang nicht signifikant (Tab. 6.4.7.6).

Auch hier ist denkbar, daß der Fischkonsum als Störvariable wirkt. Ein Zusammenhang zwischen der Schulbildung und dem Quecksilbergehalt wurde in der VERA-Studie beschrieben, dort fanden sich außerdem Abhängigkeiten zur Stellung im Beruf und zum Einkommen (Wetzel et al. 1994).

Ein Zusammenhang zwischen der Berufstätigkeit und dem Quecksilbergehalt im Blut besteht nicht. Dies gilt gleichermaßen in den alten und neuen Bundesländern.

Daß in der Allgemeinbevölkerung die Berufstätigkeit kein signifikantes Gliederungsmerkmal für den Quecksilbergehalt im Blut ist, ist insofern kein überraschendes Ergebnis, als u.a. eine Exposition mit organischen Quecksilberverbindungen am Arbeitsplatz eher unwahrscheinlich ist.

6.4.1.1.5 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag

Zwischen der konsumierten Alkoholmenge pro Tag und dem Quecksilbergehalt im Blut der Allgemeinbevölkerung besteht kein nachweisbarer Zusammenhang. Dies gilt gleichermaßen für die Bevölkerung der alten und der neuen Bundesländer (Tab. 6.4.7.1, Tab. 6.4.7.4 und Tab. 6.4.7.6).

Der Befund deckt sich mit Literaturergebnissen (Grasmick et al. 1985b; Langworth et al. 1991).

6.4.1.1.6 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die als bedeutsam vermuteten Gliederungsmerkmale Baualter des Hauses, Ofenheizung mit Holz/Kohle, Verwendung von Gas im Haushalt und die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription der signifikanten elementspezifischen Merkmale in der Reihenfolge:

- Häufigkeit des Konsums von Fisch
- Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen
- Alter der letzten Amalgamfüllung.

Häufigkeit des Konsums von Fisch:

Mit zunehmender Häufigkeit des Konsums von Fisch ergibt sich eine Zunahme des Quecksilbergehaltes im Blut. So haben Personen, die nie Fisch verzehren, einen Quecksilbergehalt im Blut von 0,30 µg/l und Personen, die mehr als einmal pro Woche Fisch essen, einen Gehalt von 0,77 µg/l (Tab. 6.4.7.3).

In den alten Bundesländern erhöht sich der Gehalt im Blut in den genannten Kategorien von 0,28 µg/l auf 0,68 µg/l (Tab. 6.4.7.5), in den neuen Bundesländern liegt die Zunahme in der gleichen Größenordnung (Tab. 6.4.7.7).

Über ein ähnliches Ergebnis wurde auch im Rahmen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (Krause et al. 1989) berichtet, dort stiegen die Gehalte von 0,20 µg/l (nie Fischverzehr) auf 0,75 µg/l (mehr als einmal pro Woche Fischverzehr).

Die Untersuchungen von Lommel et al. (1992) aus dem Jahre 1983 hatten hohe Quecksilbergehalte im Blut von Elbanwohnern und auch der Stadtbevölkerung von Kiel ergeben. Werte von 12 bzw. 7 µg/l waren die höchsten, von denen bis dahin für die Bundesrepublik berichtet wurde. In den untersuchten Gebieten ist sicherlich auch noch heute von einem hohen Fischverzehr auszugehen, dennoch erscheinen die Gehalte im Vergleich zu den in dieser Studie ermittelten sehr hoch. Heinzow et al. (1991) berichteten über Quecksilbergehalte im Blut der Bevölkerung Schleswig-Holsteins und gaben je nach Ort, d.h. der Nähe zur Küste, und dem Fischverzehr Werte von 0,40 bis 5,7 µg/l an. Die Untersuchung von Rheinfischessern und einer Kontrollgruppe ergab, daß der Verzehr von Rheinfisch zu einer ca. dreifachen Belastung gegenüber dem Vergleichskollektiv führt (2,4 µg/l im Vergleich zu 0,68 µg/l für den geometrischen Mittelwert), wobei der geometrische Mittelwert des Vergleichskollektivs der Bevölkerung Baden-Württembergs sich gut mit den Daten dieses Surveys vergleichen läßt (Schweinsberg und Kroiher 1994).

International konnte in einer Vielzahl von Untersuchungen ein wesentlicher Zusammenhang des Fischverzehrs mit dem Quecksilbergehalt im Blut der Allgemeinbevölkerung nachgewiesen werden (z.B. Grandjean et al. 1992; Hansen 1991) bzw. bei der Herleitung von multivariaten Vorhersagemodellen als signifikanter Prädiktor erkannt werden (Akesson et al. 1991; Langworth et al. 1991; Svensson et al. 1992).

Wie sehr diese Merkmale tatsächlich vor dem jeweiligen kulturellen Hintergrund der untersuchten Population zu bewerten sind, wird an der Untersuchung von Chippewa-Indianern Nordamerikas deutlich. Dort ergab sich für arbeitslose Probanden ein signifikant höherer Quecksilbergehalt im Blut, was wiederum in direktem Zusammenhang zu der mit Angeln verbrachten Zeit und damit der Anzahl von Fischmahlzeiten stand (Peterson et al. 1994).

Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen und Alter der letzten Amalgamfüllung:

Mit zunehmender Anzahl von Zähnen mit Amalgamfüllungen nimmt der Quecksilbergehalt im Blut der deutschen Bevölkerung signifikant zu. Personen mit mehr als 10 Zähnen mit Amalgamfüllungen haben einen mittleren Quecksilbergehalt im Blut von 0,61 µg/l gegenüber denen ohne Amalgamfüllungen mit 0,46 µg/l. Ist die letzte Amalgamfüllung vor weniger als 1 Jahr erfolgt, so ergibt sich für den Quecksilbergehalt im Blut ein geometrischer Mittelwert von 0,70 µg/l (Tab. 6.4.7.3).

Die Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen ist für die Bevölkerung der neuen Bundesländer kein signifikantes Merkmal (Tab. 6.4.7.7), jedoch ist eine gleiche Tendenz wie in den alten Bundesländern erkennbar (Tab. 6.4.7.5). Das Alter der letzten Amalgamfüllung ist nur für die Bevölkerung Gesamtdeutschlands ein signifikantes Merkmal, nicht dagegen für die Teilpopulationen der alten und neuen Bundesländer bei getrennter Betrachtung, aber auch dort liegt eine entsprechende Tendenz vor (Tab. 6.4.7.5 und Tab. 6.4.7.7).

In einigen z.T. multivariaten Studienauswertungen hat sich ein signifikanter Zusammenhang der Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen mit dem Quecksilbergehalt im Blut ergeben (Akesson et al. 1991; Grandjean et al. 1992; Langworth et al. 1991). In einigen anderen Untersuchungen konnte nur ein schwacher Zusammenhang (Jokstad et al. 1992) bzw. nur eine Abhängigkeit zum Quecksilbergehalt im Blutplasma festgestellt werden (Svensson et al. 1992).

Snap et al. (1989) gaben aufgrund ihrer Untersuchungen eine Halbwertszeit von ca. 30 Tagen für den Quecksilbergehalt im Blut nach Entfernen von Amalgamfüllungen an. Daß sich in dieser Studie bei einem Alter der letzten Amalgamfüllung von weniger als einem Jahr eine Erhöhung der Quecksilberwerte zeigte, ist damit plausibel. Andererseits ist klar, daß die Merkmale Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen und Alter der Füllungen eng miteinander verbunden sind.

6.4.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Bei den 6- bis 14jährigen Kindern wird 1990/92 für den Quecksilbergehalt im Blut ein Median von 0,4 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 712 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,33 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,31 bis 0,35 µg/l. Als Maximalwert werden 4,5 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,2 µg/l liegen 31 % der gemessenen Werte (Tab. 6.4.7.8).

6.4.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Quecksilbergehalte im Blut der 6- bis 14jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie für den Vergleich nach alten und neuen Ländern (vgl. Kap. 5.4). Darüber hinaus wird das elementspezifische Merkmal Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen auch getrennt nach alten und neuen Bundesländern zur Deskription herangezogen.

6.4.2.1.1 Geschlecht und Lebensalter

Für die Kinder ist analog zu den Ergebnissen bei den Erwachsenen kein Zusammenhang des Geschlechts oder des Lebensalters mit dem Quecksilbergehalt im Blut festzustellen (Tab. 6.4.7.8).

6.4.2.1.2 Alte/neue Bundesländer

Gleichfalls analog zu den Erwachsenen werden für die Kinder der neuen Bundesländer im Vergleich zu den Kindern der alten Bundesländer signifikant höhere Quecksilbergehalte im Blut festgestellt. In den alten Bundesländern wird ein mittlerer Quecksilbergehalt im Blut von 0,26 µg/l bestimmt, in den neuen Bundesländern dagegen ein Gehalt von 0,59 µg/l (Tab. 6.4.7.8).

Auch unter Berücksichtigung einer nicht auszuschließenden analytisch bedingten Unschärfe bei den Messungen des Umwelt-Surveys-Ost von etwa 0,2 µg/l zu höheren Werten (vgl. Kap. 4) bleibt eine Differenz von etwa 0,1 - 0,2 µg/l, welche eine etwas höhere Expositionsbelastung im Osten widerspiegeln dürfte.

6.4.2.1.3 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiellen Gliederungsmerkmale Gemeindegrößenklasse, Ofenheizung mit Holz/Kohle, Häufigkeit des Konsums von Fisch und Alter der letzten Amalgamfüllung sowie Buddeln, Graben, Höhlenbauen, Verwendung von Gas im Haushalt und die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

Im folgenden erfolgt die Deskription nach dem elementspezifischen Gliederungsmerkmal Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen, auch separat für die alten und neuen Bundesländer.

Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen:

Auch für die Kinder läßt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen und dem Quecksilbergehalt im Blut feststellen. Für Kinder ohne Amalgamfüllungen wird ein geometrischer Mittelwert von 0,28 µg/l ermittelt. Liegen 7 oder mehr Zähne mit Füllungen vor, so steigt der geometrische Mittelwert des Quecksilbergehaltes im Blut auf 0,52 µg/l an (Tab. 6.4.7.8). Bei den Kindern der neuen Bundesländer zeigt sich der Effekt noch stärker als bei den Kindern der alten Bundesländer.

6.4.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Kinder weisen im Mittel signifikant geringere Blutquecksilberwerte auf als Erwachsene (0,33 µg/l gegenüber 0,51 µg/l; Tab. 6.4.7.8 und Tab. 6.4.7.1). Auch bei Betrachtung der Kinder und der Erwachsenen aus demselben Haushalt (n = 706) ist der Unterschied signifikant (geometrisches Mittel Kinder: 0,33 µg/l; Erwachsenen: 0,53 µg/l), und es liegt eine signifikante positive Korrelation vor.

Eilers et al. (1984) fanden bei ihrer Untersuchung in Schleswig-Holstein bei Kindern im Vergleich zu den Erwachsenen ebenfalls einen geringeren Quecksilbergehalt im Blut und verweisen auf den geringeren Fischkonsum von Kindern.

6.4.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Für die erwachsene Bevölkerung der neuen Bundesländer wird mit einem geometrischen Mittelwert von 0,71 µg/l ein im Vergleich zu den alten Bundesländern mit 0,46 µg/l signifikant höherer Blutquecksilbergehalt geschätzt (Tab. 6.4.7.4 und Tab. 6.4.7.6). Für die Kinder (Tab. 6.4.7.8) wird analog zu den Erwachsenen in den neuen Bundesländern ebenfalls ein höherer Quecksilbergehalt im Blut festgestellt (0,59 µg/l gegenüber 0,26 µg/l).

Es ist aus analytischen Gründen (vgl. Kap. 4) jedoch schwierig, die Erhöhung der Quecksilbergehalte im Blut in den neuen Bundesländern hinsichtlich ihrer Verursachung zu quantifizieren. Bei den Kindern sind die Erhöhungen der Quecksilberwerte mit Sicherheit auch auf höhere Belastungen zurückzuführen.

In einigen Studien haben sich Hinweise auf eine größere Belastung der Umwelt mit Quecksilber in den neuen Bundesländern ergeben. So wurden bei Taubeneiern aus Leipzig 30fach höhere Quecksilberkonzentrationen gefunden als im Saarland (Paulus et al. 1992). Ein ähnliches Ergebnis ergab sich für die Quecksilbergehalte von Wanderfalkenfedern (Hahn et al. 1992).

Im Rahmen der Untersuchung von Organproben aus Ost- und Westdeutschland (Leipziger und Münchener Raum) wurde von Drasch et al. (1994) nachgewiesen, daß die Quecksilbergehalte der Gehirnproben aus Leipzig deutlich erhöht waren.

Als mögliche Ursache für diese Belastungen wird der Einsatz alkylquecksilberhaltiger Saatgutbeizmittel in dem Gebiet der ehemaligen DDR bis Ende des Jahres 1990 angesehen (Hahn et al. 1992). Dafür spricht auch der unterschiedlich ausgeprägte Zusammenhang zwischen dem Quecksilbergehalt im Blut und der Gemeindegrößenklasse in West- und Ostdeutschland, d.h. daß gerade die ländliche Bevölkerung der neuen Bundesländer vergleichsweise höher belastet ist. Generell ist jedoch auch ein unterschiedliches Ernährungsverhalten (vor allem Fischkonsum) in Ost- und Westdeutschland nicht auszuschließen.

In beiden Populationen sind weder das Lebensalter noch das Geschlecht signifikante Gliederungsmerkmale.

Lediglich für die Gemeindegrößenklasse ergibt sich bei den Erwachsenen ein Ost/West-Unterschied. Der für die Gesamtbevölkerung erkennbare Effekt einer Erhöhung des Blutquecksilbergehaltes mit zunehmender Gemeindegrößenklasse liegt nur in den alten Bundesländern vor (Tab. 6.4.7.4), nicht jedoch in den neuen (Tab. 6.4.7.6).

6.4.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Die Mittelwerte für den Quecksilbergehalt im Blut unterscheiden sich zwischen den beiden Umwelt-Surveys 1985/86 und 1990/91 nur unwesentlich. Daraus ist jedoch kein gesicherter Schluß über einen zeitlichen Trend ableitbar, da der Qualitätskontrollvergleich (vgl. Kap. 4.2) signifikante Unterschiede zwischen Erst- und Kontrollmessung bei Proben des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 ergeben hatte.

Untersuchungen zu zeitlichen Trends der Quecksilbergehalte im Blut liegen in der Literatur nur in geringer Anzahl vor. Eilers et al. (1984) fanden für eine Population in Schleswig-Holstein eine signifikante Abnahme des Quecksilbergehaltes im Blut für den Zeitraum 1979 bis 1981 und führen dies auf die Abnahme der Quecksilberemissionen in der alten Bundesrepublik gerade in den siebziger Jahren zurück. Heinzow et al. (1989) konnten für den Zeitraum von 1985 bis 1988 keinen Trend feststellen.

6.4.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten

Zur Bewertung der in den Jahren 1990 bis 1992 bestimmten Quecksilbergehalte im Blut der Allgemeinbevölkerung der Bundesrepublik werden die vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene herausgegebenen Bewertungskategorien zu Schwermetallgehalten in Humanproben (Krause et al. 1987) herangezogen (Tab. 6.4.1). Es wurden drei Kategorien gebildet:

Kategorie I: Unauffälliger Wert

Kategorie II: Erhöhter Wert, eine Gesundheitsgefährdung ist nicht erkennbar, eine Kontrolle ist dennoch zu empfehlen

Kategorie III: Deutlich erhöhter Wert, eine Gesundheitsgefährdung ist auf längere Sicht nicht auszuschließen, eine gezielte Abklärung und Ausschaltung, zumindest aber Verringerung der Belastungsquellen ist erforderlich.

Tab. 6.4.1: Einordnung der Quecksilbergehalte im Blut der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/l)

WaBoLu-Bewertungskategorien					
			Prozentsatz der Fälle in der Kategorie		
			Deutschland	West (1990/91)	Ost (1991/92)
Erwachsene	Kat. I	< 3	97,9	97,8	98,5
	Kat. II	3 - 10	2,1	2,2	1,6
	Kat. III	> 10	0,03	0,04	0,0
Kinder	Kat. I	< 3	99,4	100	98,1
	Kat. II	3 - 10	0,6	0,0	1,9
	Kat. III	> 10	0,0	0,0	0,0

2,1 % der 25- bis 69jährigen Erwachsenen der gesamten Bundesrepublik (1,6 % in Ost- und 2,2 % in Westdeutschland) weisen einen erhöhten Quecksilbergehalt im Blut auf, welcher der Kategorie II (3 bis 10 µg/l) zuzuordnen ist. Bei 0,03 % der deutschen Bevölkerung (0 % in Ost- und 0,04 % in Westdeutschland, was jeweils einem erwachsenen Probanden entspricht) zeigen sich deutlich erhöhte Werte der Kategorie III (> 10 µg/l).

Deutlich erhöhte Quecksilbergehalte der Kategorie III (> 10 µg/l) kommen bei den 6- bis 14jährigen Kindern weder in Ost- noch in Westdeutschland vor. Erhöhte Gehalte der Kategorie II (3 bis 10 µg/l) liegen bei 0,6 % der Kinder der deutschen Bevölkerung vor (1,9 % in Ost- und 0 % in Westdeutschland).

6.4.6 Abbildungen

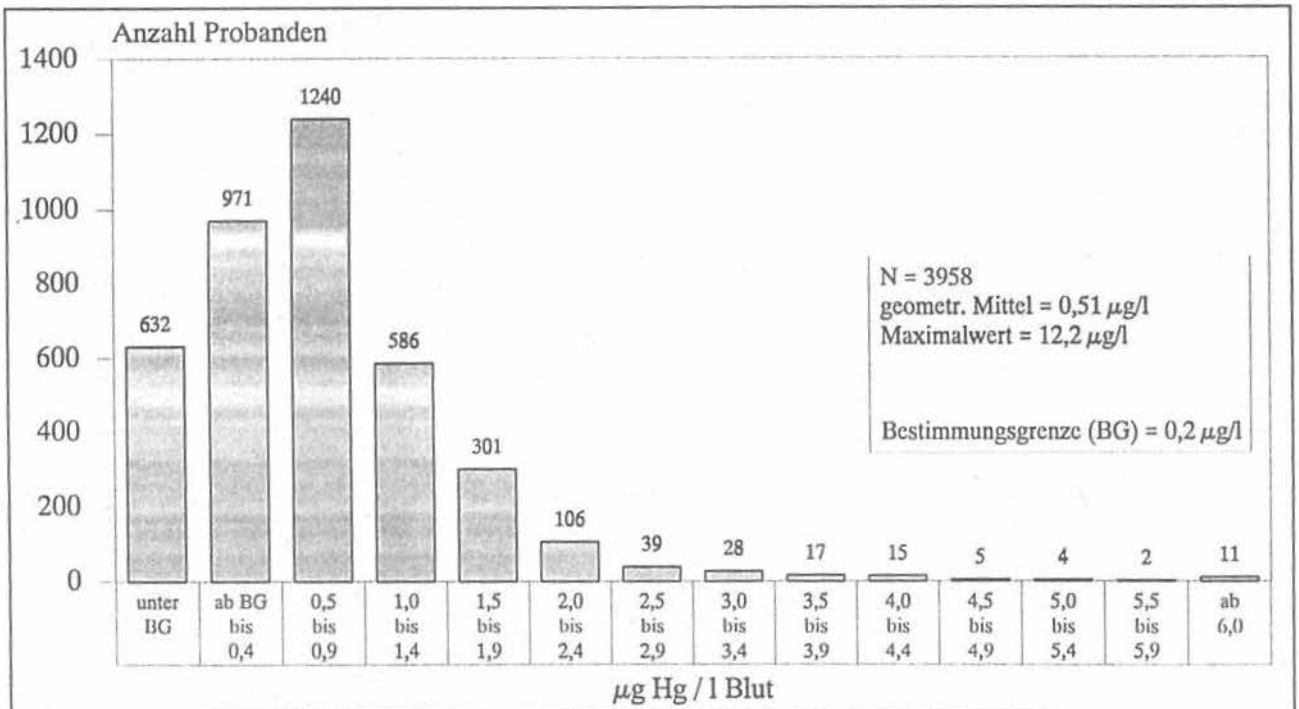


Abb. 6.4.6.1: **Quecksilber im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

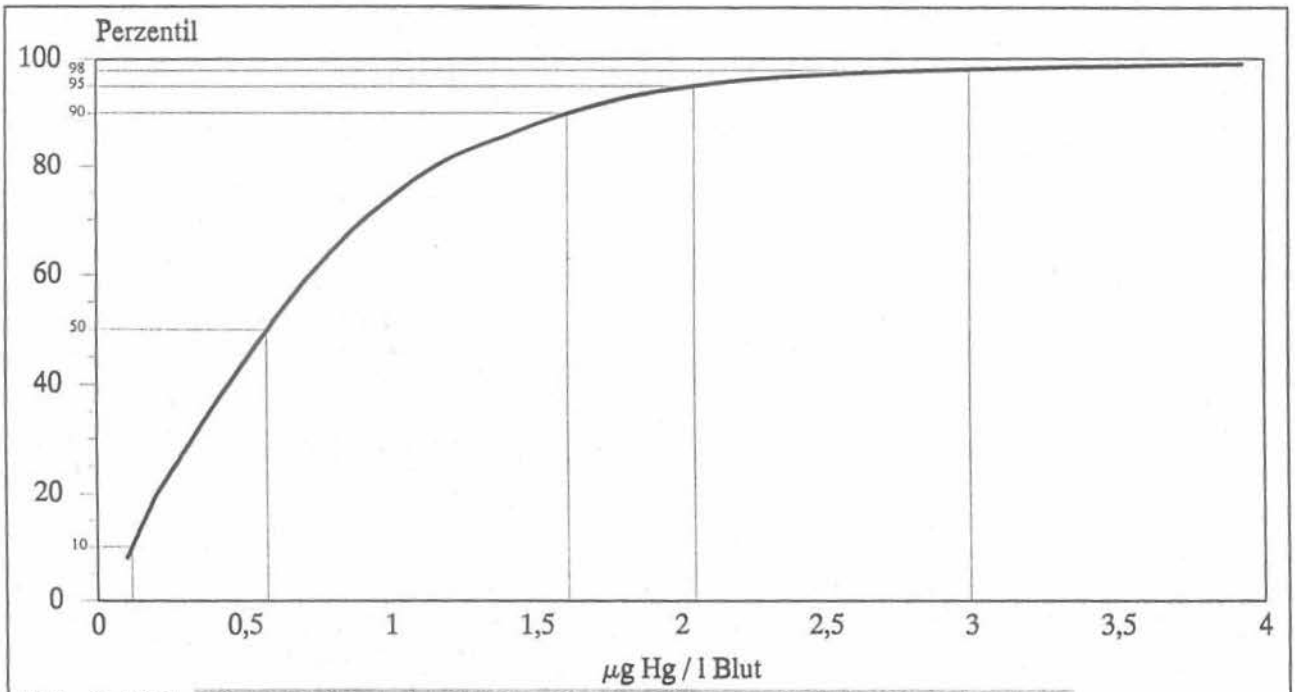


Abb. 6.4.6.2: **Quecksilber im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

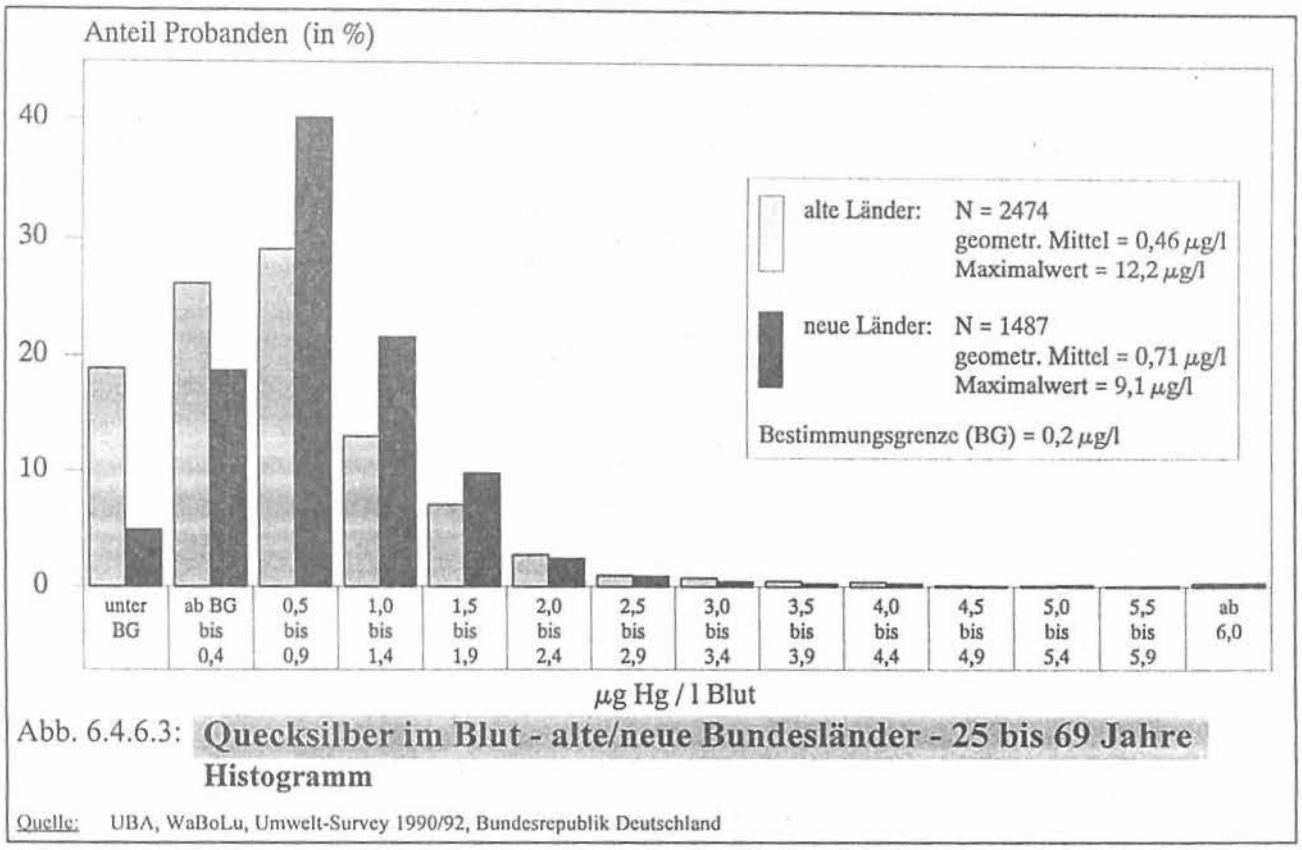


Abb. 6.4.6.3: **Quecksilber im Blut - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

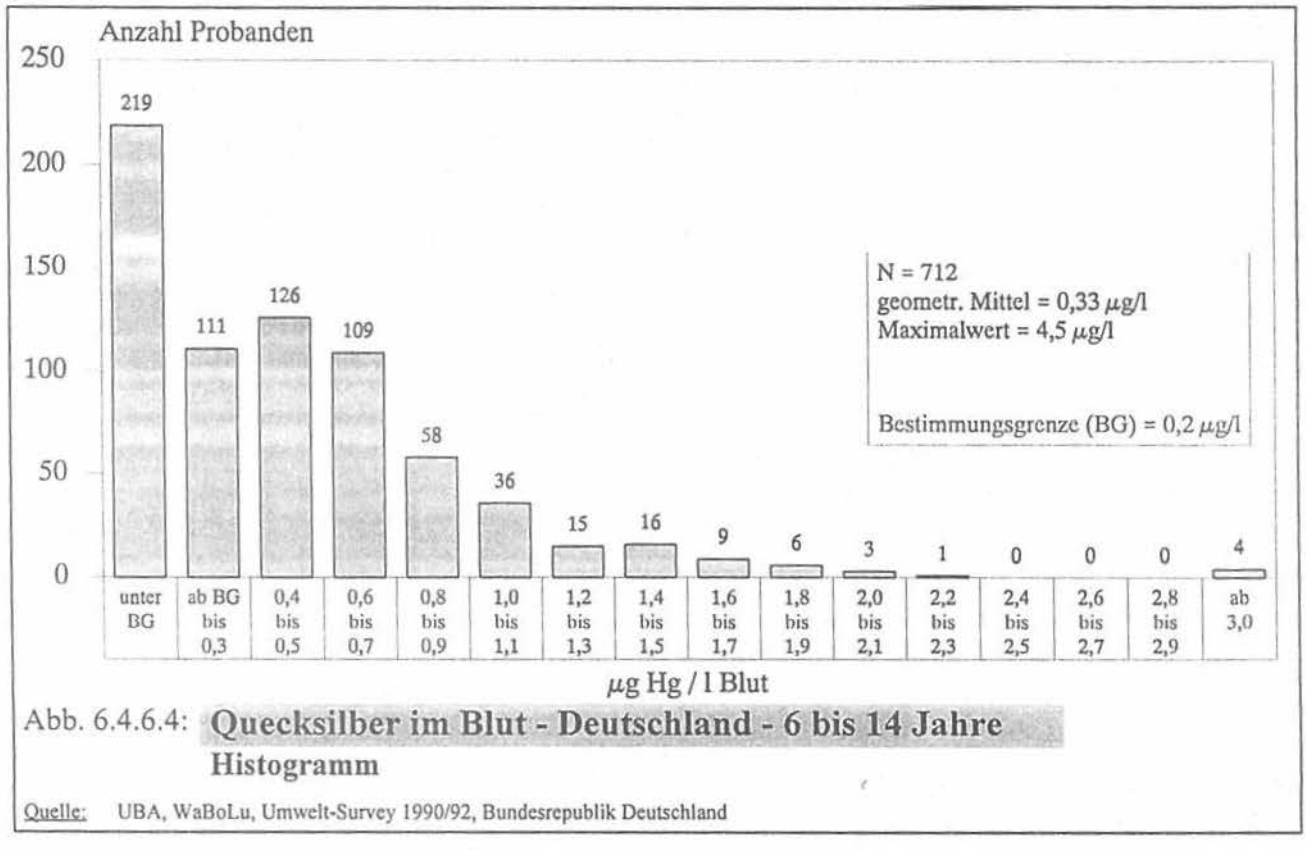


Abb. 6.4.6.4: **Quecksilber im Blut - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

6.4.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 6.4.7.1: Quecksilber im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	3958	632	<0,2	0,6	1,6	2,1	3,0	12,2	0,77	0,51	0,49 - 0,52
Geschlecht											
Männer	1932	311	<0,2	0,6	1,7	2,2	3,0	12,2	0,80	0,52	0,50 - 0,54
Frauen	2027	321	<0,2	0,6	1,6	2,0	3,0	7,7	0,75	0,49	0,47 - 0,51
Lebensalter											
25-29 Jahre	533	89	<0,2	0,6	1,6	2,0	2,5	9,1	0,75	0,49	0,45 - 0,53
30-39 Jahre	941	153	<0,2	0,6	1,5	2,1	2,9	6,2	0,75	0,50	0,47 - 0,53
40-49 Jahre	821	116	<0,2	0,6	1,6	2,0	3,3	7,7	0,79	0,52	0,49 - 0,56
50-59 Jahre	934	154	<0,2	0,6	1,6	2,1	3,1	12,2	0,80	0,52	0,49 - 0,55
60-69 Jahre	730	120	<0,2	0,5	1,6	2,1	3,1	6,2	0,77	0,49	0,46 - 0,53
Gemeindegrößenklasse *											
unter 20 000 Einw.	1703	304	<0,2	0,5	1,5	1,8	2,4	9,1	0,69	0,46	0,44 - 0,48
20 000 - <100 000 Einw.	1012	156	<0,2	0,5	1,5	1,9	2,7	12,2	0,74	0,49	0,46 - 0,52
100 000 und mehr Einw.	1243	171	<0,2	0,7	1,9	2,5	3,9	6,7	0,91	0,59	0,56 - 0,62
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1665	262	<0,2	0,6	1,6	2,0	2,6	5,9	0,74	0,50	0,48 - 0,52
Ex-Raucher	1036	148	<0,2	0,7	1,8	2,3	3,7	7,7	0,87	0,56	0,53 - 0,60
Raucher	1257	223	<0,2	0,5	1,5	1,9	3,0	12,2	0,74	0,47	0,45 - 0,50
Schulabschluß *											
keiner	59	14	<0,2	0,3	1,5	1,7	1,8	1,9	0,52	0,34	0,27 - 0,44
Volks-, Hauptschule	2133	388	<0,2	0,5	1,5	1,9	2,4	12,2	0,70	0,46	0,44 - 0,48
Realschule, mittl. Reife	964	117	<0,2	0,7	1,7	2,3	3,2	9,1	0,85	0,57	0,54 - 0,61
Fachhochschulreife, Abitur	762	99	<0,2	0,7	1,9	2,5	3,6	7,7	0,91	0,60	0,56 - 0,64
Berufstätigkeit											
berufstätig	2598	420	<0,2	0,6	1,6	2,1	3,1	12,2	0,79	0,51	0,49 - 0,53
nicht berufstätig	1217	199	<0,2	0,5	1,6	2,0	3,0	6,4	0,75	0,49	0,46 - 0,51
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag											
0 g pro Tag	1093	196	<0,2	0,5	1,5	1,9	2,5	12,2	0,71	0,47	0,44 - 0,49
bis 30 g pro Tag	1914	283	<0,2	0,6	1,7	2,1	3,1	9,1	0,80	0,52	0,50 - 0,55
über 30 g pro Tag	948	154	<0,2	0,6	1,6	2,2	3,4	6,2	0,79	0,52	0,49 - 0,55

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.4.7.2: **Quecksilber im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter											
Männer											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	98	10	<0,2	0,6	1,6	2,0	2,8	4,9	0,80	0,55	0,46 - 0,65
30-39 Jahre	119	18	<0,2	0,7	2,0	2,8	3,2	5,1	0,88	0,57	0,48 - 0,69
40-49 Jahre	115	15	<0,2	0,6	1,6	1,8	3,4	5,2	0,77	0,52	0,43 - 0,61
50-59 Jahre	142	25	<0,2	0,6	1,7	2,0	2,5	4,0	0,78	0,53	0,45 - 0,63
60-69 Jahre	46	3	0,2	0,7	2,1	2,4	2,8	4,8	0,90	0,63	0,48 - 0,82
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	39	4	<0,2	0,7	1,3	1,5		3,3	0,82	0,60	0,45 - 0,79
30-39 Jahre	121	22	<0,2	0,6	1,4	1,9	2,6	3,8	0,71	0,49	0,41 - 0,58
40-49 Jahre	140	15	<0,2	0,7	1,7	2,0	2,5	3,2	0,83	0,61	0,53 - 0,70
50-59 Jahre	182	25	<0,2	0,7	2,0	2,3	3,9	6,0	0,91	0,59	0,51 - 0,68
60-69 Jahre	190	28	<0,2	0,6	1,8	2,7	4,0	5,4	0,91	0,58	0,50 - 0,67
Raucher											
25-29 Jahre	132	24	<0,2	0,6	1,7	2,0	3,4	9,1	0,81	0,50	0,42 - 0,59
30-39 Jahre	232	52	<0,2	0,5	1,4	1,9	2,6	3,8	0,65	0,43	0,38 - 0,49
40-49 Jahre	156	22	<0,2	0,6	1,7	2,1	2,8	6,7	0,79	0,52	0,44 - 0,60
50-59 Jahre	138	29	<0,2	0,6	1,6	1,9	4,1	12,2	0,87	0,49	0,41 - 0,59
60-69 Jahre	79	19	<0,2	0,4	1,6	2,0	3,1	3,8	0,62	0,38	0,30 - 0,47
Frauen											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	110	24	<0,2	0,5	1,4	1,8	2,2	3,2	0,65	0,43	0,36 - 0,52
30-39 Jahre	185	18	0,2	0,6	1,7	2,2	2,5	5,9	0,81	0,58	0,51 - 0,65
40-49 Jahre	215	39	<0,2	0,5	1,4	1,7	1,9	3,1	0,64	0,44	0,39 - 0,50
50-59 Jahre	313	54	<0,2	0,6	1,5	2,0	2,8	5,7	0,75	0,49	0,44 - 0,55
60-69 Jahre	321	56	<0,2	0,5	1,6	1,9	2,6	4,1	0,69	0,46	0,41 - 0,51
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	51	6	<0,2	0,7	1,8	2,2	2,6	3,0	0,85	0,61	0,47 - 0,78
30-39 Jahre	103	19	<0,2	0,5	1,5	2,0	3,0	6,2	0,72	0,45	0,37 - 0,55
40-49 Jahre	84	11	<0,2	0,7	3,6	5,0	6,7	7,7	1,21	0,66	0,52 - 0,84
50-59 Jahre	74	9	<0,2	0,8	1,5	2,9	4,2	5,0	0,92	0,62	0,49 - 0,77
60-69 Jahre	51	8	<0,2	0,5	1,6	2,0	2,9	3,5	0,74	0,47	0,36 - 0,63
Raucher											
25-29 Jahre	101	21	<0,2	0,5	1,4	1,9	3,1	4,5	0,64	0,42	0,34 - 0,51
30-39 Jahre	180	24	<0,2	0,6	1,6	2,0	3,3	4,4	0,76	0,52	0,46 - 0,60
40-49 Jahre	111	14	<0,2	0,5	1,5	1,9	3,4	4,3	0,72	0,49	0,42 - 0,58
50-59 Jahre	84	13	<0,2	0,5	1,2	1,5	1,8	1,9	0,60	0,45	0,37 - 0,54
60-69 Jahre	42	5	<0,2	0,5	2,4	4,6		6,2	0,98	0,52	0,37 - 0,73

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.4.7.3: **Quecksilber im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Fisch *											
nie	161	46	<0,2	0,3	0,9	1,1	1,7	2,1	0,44	0,30	0,26 - 0,35
max. 1 mal / Monat	1042	212	<0,2	0,5	1,3	1,7	2,1	4,3	0,61	0,41	0,39 - 0,43
2-3 mal / Monat	1124	168	<0,2	0,6	1,5	1,9	2,9	6,7	0,76	0,51	0,48 - 0,54
1 mal / Woche	1418	183	<0,2	0,7	1,8	2,4	3,3	12,2	0,89	0,59	0,56 - 0,62
öfter als 1 mal / Woche	210	23	<0,2	0,9	2,2	3,0	4,2	9,1	1,14	0,77	0,67 - 0,88
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *											
0 Zähne	1292	228	<0,2	0,5	1,6	2,0	3,0	12,2	0,72	0,46	0,43 - 0,48
1-4 Zähne	1185	197	<0,2	0,6	1,6	2,0	2,8	9,1	0,77	0,50	0,47 - 0,53
5-9 Zähne	915	121	<0,2	0,7	1,7	2,1	3,2	6,7	0,83	0,56	0,53 - 0,60
ab 10 Zähne	398	51	<0,2	0,7	1,8	2,3	3,2	4,4	0,88	0,61	0,55 - 0,67
Alter der letzten Amalgamfüllung *											
unter 1 Jahr	332	27	0,2	0,8	1,8	2,3	3,0	5,9	0,95	0,70	0,64 - 0,77
1-2 Jahre	707	87	<0,2	0,6	1,6	2,0	3,1	6,4	0,82	0,55	0,52 - 0,59
3-6 Jahre	619	118	<0,2	0,6	1,5	2,1	3,1	9,1	0,75	0,48	0,45 - 0,52
mehr als 6 Jahre	374	62	<0,2	0,6	1,6	2,0	2,5	7,7	0,75	0,49	0,45 - 0,54

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.4.7.4: Quecksilber im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2474	467	<0,2	0,5	1,6	2,1	3,1	12,2	0,74	0,46	0,45 - 0,48
Geschlecht											
Männer	1214	230	<0,2	0,5	1,7	2,2	3,0	12,2	0,76	0,48	0,45 - 0,51
Frauen	1261	238	<0,2	0,5	1,6	2,0	3,2	7,7	0,71	0,45	0,42 - 0,47
Lebensalter											
25-29 Jahre	336	65	<0,2	0,5	1,6	2,0	2,5	4,9	0,72	0,46	0,41 - 0,51
30-39 Jahre	575	112	<0,2	0,5	1,5	2,1	2,9	6,2	0,70	0,45	0,42 - 0,49
40-49 Jahre	515	86	<0,2	0,5	1,6	2,0	3,5	7,7	0,75	0,48	0,44 - 0,52
50-59 Jahre	582	113	<0,2	0,5	1,6	2,2	3,5	12,2	0,78	0,48	0,44 - 0,52
60-69 Jahre	467	92	<0,2	0,5	1,6	2,1	3,1	6,2	0,72	0,44	0,40 - 0,48
Gemeindegrößenklasse *											
unter 20 000 Einw.	1017	224	<0,2	0,5	1,4	1,8	2,3	4,4	0,63	0,41	0,38 - 0,43
20 000 - <100 000 Einw.	652	118	<0,2	0,5	1,5	1,9	2,7	12,2	0,69	0,44	0,41 - 0,48
100 000 und mehr Einw.	805	125	<0,2	0,6	2,0	2,8	3,9	6,4	0,91	0,57	0,53 - 0,61
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1002	193	<0,2	0,5	1,6	2,0	2,6	5,7	0,69	0,44	0,42 - 0,47
Ex-Raucher	667	111	<0,2	0,6	1,8	2,3	4,1	7,7	0,85	0,53	0,49 - 0,57
Raucher	805	163	<0,2	0,5	1,5	2,0	3,2	12,2	0,71	0,44	0,41 - 0,47
Schulabschluß *											
keiner	38	10	<0,2	0,3	1,5	1,6	1,8	1,8	0,48	0,31	0,23 - 0,43
Volks-, Hauptschule	1396	292	<0,2	0,5	1,5	1,9	2,4	12,2	0,66	0,42	0,40 - 0,44
Realschule, mittl. Reife	505	79	<0,2	0,6	1,8	2,5	3,7	6,0	0,83	0,52	0,48 - 0,57
Fachhochschulreife, Abitur	508	76	<0,2	0,6	1,9	2,6	3,6	7,7	0,89	0,57	0,52 - 0,62
Berufstätigkeit											
berufstätig	1638	309	<0,2	0,5	1,6	2,1	3,2	12,2	0,76	0,47	0,45 - 0,50
nicht berufstätig	787	151	<0,2	0,5	1,6	2,0	3,0	6,4	0,70	0,44	0,41 - 0,47
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag											
0 g pro Tag	728	150	<0,2	0,5	1,5	1,9	2,6	12,2	0,69	0,44	0,41 - 0,47
bis 30 g pro Tag	1160	206	<0,2	0,5	1,7	2,1	3,2	7,7	0,76	0,48	0,45 - 0,50
über 30 g pro Tag	584	111	<0,2	0,6	1,6	2,3	3,7	6,2	0,76	0,47	0,44 - 0,52

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.4.7.5: **Quecksilber im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Fisch *											
nie	108	35	<0,2	0,3	0,9	1,1	1,7	2,1	0,41	0,28	0,23 - 0,33
max. 1 mal / Monat	704	160	<0,2	0,4	1,2	1,7	2,1	4,3	0,58	0,38	0,36 - 0,41
2-3 mal / Monat	686	124	<0,2	0,5	1,6	1,9	3,2	6,4	0,73	0,47	0,43 - 0,50
1 mal / Woche	870	132	<0,2	0,6	1,8	2,5	3,3	12,2	0,87	0,55	0,51 - 0,58
öfter als 1 mal / Woche	106	17	<0,2	0,9	2,2	3,2	4,1	6,0	1,09	0,68	0,56 - 0,84
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *											
0 Zähne	869	173	<0,2	0,4	1,6	2,0	3,1	12,2	0,69	0,42	0,40 - 0,45
1-4 Zähne	697	141	<0,2	0,5	1,5	2,1	2,9	7,7	0,73	0,45	0,42 - 0,49
5-9 Zähne	538	88	<0,2	0,6	1,7	2,1	3,4	6,2	0,80	0,52	0,48 - 0,56
ab 10 Zähne	248	38	<0,2	0,7	1,9	2,3	3,3	4,4	0,85	0,57	0,50 - 0,64
Alter der letzten Amalgamfüllung											
unter 1 Jahr	82	10	<0,2	0,7	1,9	2,2	2,6	3,9	0,89	0,60	0,49 - 0,75
1-2 Jahre	412	62	<0,2	0,6	1,6	2,1	3,5	6,4	0,81	0,51	0,47 - 0,57
3-6 Jahre	402	90	<0,2	0,5	1,5	2,2	3,1	6,0	0,71	0,44	0,40 - 0,49
mehr als 6 Jahre	245	45	<0,2	0,5	1,6	2,0	2,6	7,7	0,74	0,47	0,41 - 0,53

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.4.7.6: Quecksilber im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1487	72	0,3	0,8	1,6	2,0	2,7	9,1	0,91	0,71	0,68 - 0,74
Geschlecht											
Männer	715	36	0,3	0,8	1,7	2,1	3,1	9,1	0,95	0,72	0,68 - 0,76
Frauen	772	36	0,3	0,8	1,6	1,8	2,4	5,9	0,87	0,70	0,66 - 0,74
Lebensalter											
25-29 Jahre	193	12	0,2	0,7	1,5	1,8	2,6	9,1	0,86	0,63	0,57 - 0,71
30-39 Jahre	384	20	0,3	0,8	1,6	1,9	2,5	5,9	0,90	0,71	0,66 - 0,77
40-49 Jahre	304	14	0,3	0,8	1,7	1,9	3,2	6,7	0,92	0,72	0,66 - 0,78
50-59 Jahre	357	20	0,3	0,8	1,6	1,9	2,6	6,2	0,90	0,71	0,65 - 0,76
60-69 Jahre	249	7	0,3	0,8	1,7	2,4	3,0	4,8	0,97	0,77	0,70 - 0,84
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	744	35	0,3	0,8	1,6	1,9	2,6	9,1	0,90	0,70	0,66 - 0,74
20 000 - <100 000 Einw.	338	12	0,3	0,8	1,6	2,0	2,6	4,2	0,93	0,75	0,69 - 0,81
100 000 und mehr Einw.	405	24	0,3	0,8	1,6	2,0	3,0	6,7	0,91	0,69	0,64 - 0,75
Rauchstatus											
Nie-Raucher	712	31	0,3	0,8	1,6	2,0	2,6	5,9	0,93	0,74	0,70 - 0,78
Ex-Raucher	346	12	0,3	0,8	1,7	2,1	3,0	4,2	0,94	0,75	0,69 - 0,81
Raucher	428	29	0,2	0,7	1,5	1,8	2,4	9,1	0,85	0,64	0,59 - 0,69
Schulabschluß											
keiner	19	3	<0,2	0,6	1,6	1,9		1,9	0,71	0,51	0,33 - 0,79
Volks-, Hauptschule	655	33	0,3	0,8	1,6	1,9	2,7	6,7	0,90	0,71	0,67 - 0,75
Realschule, mittl. Reife	586	30	0,3	0,8	1,6	1,9	2,5	9,1	0,89	0,69	0,65 - 0,74
Fachhochschulreife, Abitur	213	5	0,3	0,9	1,8	2,3	3,6	5,9	1,01	0,79	0,72 - 0,87
Berufstätigkeit											
berufstätig	946	51	0,3	0,8	1,6	1,9	2,7	9,1	0,91	0,70	0,66 - 0,73
nicht berufstätig	395	14	0,3	0,8	1,7	2,1	2,9	6,2	0,95	0,75	0,70 - 0,81
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag											
0 g pro Tag	307	10	0,3	0,7	1,5	1,7	2,5	3,7	0,83	0,69	0,64 - 0,74
bis 30 g pro Tag	802	40	0,3	0,8	1,7	2,1	3,0	9,1	0,95	0,73	0,69 - 0,77
über 30 g pro Tag	376	22	0,2	0,8	1,6	1,9	2,4	5,2	0,89	0,69	0,64 - 0,75

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2;
Bei den Kennwerten des Ost-Surveys ist mit einer Abweichung von 0,2 µg/lnach oben zu rechnen, siehe Kap. 4

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.4.7.7: Quecksilber im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Fisch *											
nie	45	4	0,2	0,6	1,1	1,2	1,4	1,5	0,60	0,50	0,41 - 0,61
max. 1 mal / Monat	271	17	0,2	0,7	1,4	1,6	1,8	3,0	0,76	0,61	0,56 - 0,66
2-3 mal / Monat	459	20	0,3	0,7	1,5	1,7	2,3	6,7	0,84	0,67	0,63 - 0,72
1 mal / Woche	572	29	0,3	0,8	1,8	2,2	3,2	5,2	0,99	0,77	0,72 - 0,82
öfter als 1 mal / Woche	138	2	0,4	0,9	2,0	2,8	6,0	9,1	1,23	0,94	0,83 - 1,06
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen											
0 Zähne	344	16	0,3	0,7	1,6	2,0	2,7	4,2	0,88	0,69	0,64 - 0,74
1-4 Zähne	545	34	0,3	0,7	1,6	1,9	2,5	9,1	0,89	0,68	0,64 - 0,73
5-9 Zähne	420	16	0,3	0,8	1,6	1,9	2,4	6,7	0,91	0,73	0,68 - 0,78
ab 10 Zähne	152	6	0,3	0,9	1,8	2,3	2,8	3,6	1,01	0,80	0,70 - 0,90
Alter der letzten Amalgamfüllung											
unter 1 Jahr	413	24	0,3	0,9	1,7	2,3	3,1	5,9	0,98	0,75	0,70 - 0,81
1-2 Jahre	333	16	0,3	0,8	1,5	1,8	2,1	5,2	0,86	0,69	0,64 - 0,74
3-6 Jahre	198	6	0,3	0,7	1,6	1,9	3,3	9,1	0,94	0,72	0,65 - 0,79
mehr als 6 Jahre	113	8	0,2	0,7	1,5	1,8	2,2	2,9	0,81	0,63	0,55 - 0,73

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2
Bei den Kennwerten des Ost-Surveys ist mit einer Abweichung von 0,2 µg/lnach oben zu rechnen, siehe Kap. 4

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.4.7.8: Quecksilber im Blut (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	712	219	<0,2	0,4	1,1	1,4	1,7	4,5	0,49	0,33	0,31 - 0,35
Geschlecht											
Jungen	366	101	<0,2	0,4	1,1	1,3	1,7	2,1	0,50	0,35	0,32 - 0,38
Mädchen	345	119	<0,2	0,4	1,1	1,4	1,8	4,5	0,48	0,31	0,28 - 0,34
Lebensalter											
6-7 Jahre	151	49	<0,2	0,4	1,0	1,3	1,6	2,1	0,48	0,32	0,28 - 0,38
8-9 Jahre	169	51	<0,2	0,3	1,2	1,5	2,1	4,5	0,51	0,32	0,28 - 0,37
10-11 Jahre	147	50	<0,2	0,4	1,0	1,3	1,6	2,2	0,48	0,32	0,27 - 0,37
12-14 Jahre	244	68	<0,2	0,4	1,0	1,4	1,8	3,4	0,50	0,34	0,30 - 0,38
Alte/neue Bundesländer *											
alte Bundesländer	509	205	<0,2	0,3	0,9	1,2	1,6	2,1	0,39	0,26	0,24 - 0,28
neue Bundesländer	202	15	0,2	0,6	1,3	1,6	2,3	4,5	0,75	0,59	0,54 - 0,65
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *											
0 Zähne	285	107	<0,2	0,3	0,9	1,2	1,6	2,1	0,41	0,28	0,25 - 0,31
1-3 Zähne	243	76	<0,2	0,4	0,9	1,2	1,5	4,5	0,46	0,31	0,28 - 0,35
4-6 Zähne	140	29	<0,2	0,6	1,3	1,6	1,9	3,4	0,63	0,43	0,37 - 0,51
ab 7 Zähne	40	7	<0,2	0,5	1,5	2,0	3,5	3,5	0,80	0,52	0,38 - 0,72
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen, alte Bundesländer											
0 Zähne	239	101	<0,2	0,2	0,8	1,2	1,6	2,1	0,38	0,25	0,22 - 0,28
1-3 Zähne	166	71	<0,2	0,2	0,8	1,0	1,5	2,1	0,36	0,24	0,21 - 0,28
4-6 Zähne	80	26	<0,2	0,3	1,0	1,3	1,7	1,8	0,45	0,30	0,25 - 0,37
ab 7 Zähne	25	7	<0,2	0,4	1,5	1,6		1,7	0,57	0,37	0,24 - 0,56
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen, neue Bundesländer *											
0 Zähne	46	5	<0,2	0,6	1,0	1,1	1,7	1,9	0,57	0,46	0,38 - 0,57
1-3 Zähne	77	5	0,2	0,6	1,2	1,3	1,7	4,5	0,69	0,55	0,47 - 0,64
4-6 Zähne	60	4	0,3	0,8	1,6	1,9	2,4	3,4	0,87	0,70	0,58 - 0,84
ab 7 Zähne	15	0	0,4	1,0	2,3			3,5	1,18	0,94	0,65 - 1,36

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2
Bei den Kennwerten des Ost-Surveys ist mit einer Abweichung von 0,2 µg/lnach oben zu rechnen, siehe Kap. 4

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.4.7.9: **Quecksilber im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen**

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter											
15-17 Jahre	73	4	0,3	0,6	1,4	1,6	1,8	1,9	0,73	0,61	0,53 - 0,71
18-24 Jahre	158	12	0,2	0,7	1,3	1,6	1,7	1,9	0,74	0,60	0,54 - 0,68
70-79 Jahre	108	10	0,2	0,7	1,7	2,0	4,2	7,7	0,93	0,65	0,55 - 0,77

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 6.4.8.1: Quecksilbergehalt im Blut der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Quecksilber im Blut (µg/l)			
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey I (Krause et al. 1989)	1985 bis 1986	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 25-69 J.	nur Westdeutschland	M, F	(n=2294)	GM=0,37-0,75 je nach Fischkonsum	
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey-West und -Ost	1990 bis 1992	Querschnitt M, F: 25-69 J.	West- und Ostdeutschland	M, F	(n=3958)	GM=0,30-0,77 je nach Fischkonsum	
Dänemark, Fünen (Grandjean et al. 1992)	?	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 20-69 J.		M, F	(n=189)	50.P.=1,2-1,7 je nach Fischkonsum	
Frankreich, 3 Regionen	1983-1984	25 Allgemeinarztpraxen EG-Blutblei-Kampagne M, F: 0 - 66 J.	ohne besondere berufliche Schwermetall-belastung, keine Schwangeren				
1) Bretagne, Küste				M	(n=440)	GM=0,34	
				F	(n=600)	GM=0,36	
2) Bretagne, nicht küstennah				M	(n=745)	GM=0,29	
				F	(n=811)	GM=0,30	
3) Lorraine, Industriegebiet				M	(n=2064)	GM=0,23	
(Grasmick et al. 1985b)				F	(n=1885)	GM=0,26	
Grönland (Hansen 1991)	1983-1988	F		F	(n=142)	AM=11,0-71,3 je nach Region	
Italien, 5 nördl. Provinzen (Minoia et al. 1990)	?	Allgemeinbev. M, F	ohne bekannte Schwermetallbelastung; (strenge Ausschlußkriterien, z.B. keine Sportler, Schwangeren, Raucher mit > 10 Zigaretten am Tag etc.)	M, F	(n=368)	AM=5,3	sAM=0,95
Norwegen, Oslo (Jokstadt et al. 1992)	?	Teil einer Kohorte Stadtbevölkerung M, F: 3-87 J.		M, F	(n=133)	50.P.=4,6	
Schweden							
3 geographische Regionen (Langworth et al. 1991)	?	Industriearbeiter M: 43,6 ±12,5 J.	ohne berufliche Quecksilberbelastung 1,2 ± 0,6 Fischmahlz. / Woche	M	(n=75)	50.P.=3,0	
ländliche Region (Svensson et al. 1992)	?	Allgemeinbev. M, F: 20-66 J.		M, F	(n=395)	AM=1,8-5,1 µg/g je nach Fischkonsum	

M = Männer, F = Frauen, NR = Nichtraucher, R = Raucher, n = Anzahl, 50.P. = 50er Perzentil, GM = geometrischer Mittelwert, AM = arithmetischer Mittelwert, sAM = Standardabweichung des AM, sGM = Standardabweichung des GM

7 Deskription der Meßergebnisse der Urinproben

In diesem Abschnitt werden die Gehalte verschiedener Stoffe im Urin einer repräsentativ ausgewählten Gruppe der deutschen Allgemeinbevölkerung (25- bis 69jährige Erwachsene und 6- bis 14jährige Kinder) in deskriptiver Form dargestellt. Zusätzlich werden für die Bevölkerung in den neuen Bundesländern einige klinisch-chemische Parameter aufgeführt.

Für jedes Element bzw. jede Verbindung werden bezogen auf das Urinvolumen und auf das Creatinin im Urin dargestellt:

- Textliche Darstellung mit Interpretation der Ergebnisse und Vergleich mit Daten aus der nationalen und internationalen Literatur
- verschiedene graphische Darstellungen
- ausführliche Auflistungen von Tabellen, denen die Kennwerte für die Gesamtstichprobe und definierte Teilstichproben entnommen werden können.

Die **textliche Darstellung** und Interpretation der Ergebnisse erfolgt für jedes Element bzw. jede Verbindung jeweils volumen- und creatininbezogen in der Reihenfolge:

- 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland), einschließlich diverser Gliederungsmerkmale
- 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland) einschließlich diverser Gliederungsmerkmale und des Vergleichs mit den Erwachsenen
- Zusammenfassender Vergleich zwischen den alten und neuen Bundesländern
- Bewertung der Ergebnisse anhand von Orientierungswerten.

Für jedes Element bzw. jede Verbindung werden am Ende jedes Kapitels die folgenden **Graphiken** dargestellt:

- Das Histogramm (Häufigkeitsverteilung) für die Gesamtstichprobe der Erwachsenen
- Die Perzentilfunktion (Summenhäufigkeitsfunktion) für die Gesamtstichprobe der Erwachsenen
- Getrennte Histogramme (Häufigkeitverteilungen) für die Erwachsenen aus den alten und neuen Bundesländern
- Das Histogramm (Häufigkeitsverteilung) für die Kinder.

Die danach angegebenen **Tabellen** beinhalten für jedes Element bzw. jede Verbindung die folgenden statistischen Kennwerte:

- Stichprobenumfang (N)
- Anzahl der analysierten Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze (n < BG)
- 10., 50., 90., 95. und 98. Perzentil der Stichprobe
- Maximalwert (MAX) und den arithmetischen Mittelwert (AM)
- Geometrischer Mittelwert (GM) und approximatives 95 %-Konfidenzintervall des geometrischen Mittelwertes (KI GM).

Bei der Bestimmung von Elementen und Verbindungen im Urin empfiehlt sich eine Standardisierung in bezug auf die Konzentration der Urinprobe, weshalb die gemessenen Gehalte auch pro g Creatinin angegeben werden. Eine optimale Standardisierung ist die Bestimmung der renalen Ausscheidung im 24h-Urin. Da diese aber für Studien dieser Art sehr aufwendig und fehlerträchtig ist, wird für den Umwelt-Survey die Untersuchung des ersten Morgenurins herangezogen. Die unterschiedlichen Probenahmen bzw. Standardisierungen sind entsprechend für die in den folgenden Texten abgehandelten Vergleiche mit Daten aus der Literatur zu berücksichtigen. Diese Vergleiche werden allerdings durch zum Teil ungenügende Angaben der Autoren zu Bestimmungsgrenzen, Jahr der Durchführung der Untersuchung, Ausschlußkriterien etc. zusätzlich erschwert.

7.1 Arsen im Urin

Korporale Belastungen der Allgemeinbevölkerung durch Arsen ergeben sich hauptsächlich durch Zufuhr über die Nahrung oder das Trinkwasser sowie über luftgetragene Partikel. Einen wesentlichen Anteil hat der Fischkonsum, wobei dem Körper hauptsächlich nichttoxische höhermolekulare organische Arsenverbindungen zugeführt werden. Durch die im Vergleich zu den Schwermetallen geringe biologische Halbwertszeit ist die Bestimmung von Arsen im Urin eher als eine „Momentaufnahme" zu verstehen.

7.1.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den Arsengehalt im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 für den Arsengehalt im Urin ein Median von 7,1 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 4001 Fälle). Der Begriff „Schätzung" wird im folgenden, wie in den vorangegangenen Kapiteln im statistischen Sinn verwendet, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit auf der Grundlage der Stichprobe. Der geometrische Mittelwert beträgt 6,29 µg/l, mit einem Konfidenzintervall von 6,08 bis 6,51 µg/l. Als Maximalwert werden 205,5 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,6 µg/l liegen 5,3 % der gemessenen Werte (Tab. 7.1.7.1).

Creatininbezogen wird bei der erwachsenen Bevölkerung Deutschlands für den Arsengehalt im Urin ein Median von 4,9 µg/g Crea geschätzt (Größe der Stichprobe n=4001 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 4,60 µg/g Crea, mit einem Konfidenzintervall von 4,46 bis 4,76 µg/g Crea. Als Maximalwert werden 147,6 µg/g Crea gemessen (Tab. 7.1.7.10).

Für die Bevölkerung der alten bzw. neuen Bundesländer ergibt sich kein signifikant unterschiedlicher Arsengehalt im Urin (Tab. 7.1.7.4, Tab. 7.1.7.6, Tab. 7.1.7.13 und Tab. 7.1.7.15).

Ein Vergleich der mittleren Arsengehalte im Urin der erwachsenen Bevölkerung der Bundesrepublik mit der anderer Länder ist nur bedingt möglich, da dort keine entsprechend nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse repräsentative Stichprobe in denselben Jahren untersucht wurde. Dennoch wird in Tabelle 7.1.8.1 zur groben Orientierung ein ungefährer Überblick über die Größenordnung der Arsengehalte im Urin, wie sie sich in Untersuchungen an Kollektiven in unterschiedlichen Ländern ergeben haben, gegeben. Frühere Arbeiten für den Veröffentlichungszeitraum von 1980 bis 1984 finden sich bei Baron und Schweinsberg (1988a).

Im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung der Bundesrepublik wird aus Italien über einen ca. doppelt so hohen mittleren Arsengehalt im Urin berichtet (Minoia et al. 1990), ebenfalls in einer älteren Studie aus Finnland (Valkonen et al. 1983). Dagegen wurden von Jensen et al. (1991) für eine dänische Population ähnliche Gehalte bestimmt.

7.1.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription des Arsengehaltes im Urin der erwachsenen 25- bis 69jährigen Bevölkerung erfolgt zunächst gemäß den Ziehungsmerkmalen der Stichproben, also nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben der Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie des Rauchstatus und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag werden auch elementspezifische Merkmale berücksichtigt, die sich für mindestens eine der betrachteten Populationen (Ost/West/Deutschland) bei Creatinin- oder Volumenbezug signifikante Zusammenhänge mit dem Arsengehalt im Blut ergeben haben (vgl. Kap. 5.4).

Die Deskription erfolgt in der folgenden Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter und Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Elementspezifische Gliederungsmerkmale; diese sind:
  Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät), Häufigkeit des Konsums von Fisch, Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein, Häufigkeit des Konsums von Bier, Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser und der Body Mass Index.

7.1.1.1.1 Geschlecht

Für 25- bis 69jährige Männer wird mit 7,33 µg/l ein gegenüber Frauen mit 5,44 µg/l signifikant höherer Arsengehalt im Urin festgestellt (Tab. 7.1.7.1). Vergleichbares gilt für die Bevölkerung der alten und der neuen Bundesländer (Tab. 7.1.7.4 und Tab. 7.1.7.6).

Bei Creatininbezug läßt sich kein signifikanter Zusammenhang mit dem Geschlecht beobachten. Für Männer wird ein geometrischer Mittelwert von 4,78 µg/g Crea geschätzt, für Frauen ein mittlerer Gehalt von 4,44 µg/g Crea (Tab. 7.1.7.10). Männer scheiden signifikant mehr Creatinin aus (vgl. Kap. 7.8), so daß der bei Creatinin- bzw. Volumenbezug unterschiedliche Befund für den Effekt des Geschlechts plausibel erscheint.

Lediglich für die 25- bis 69jährige Bevölkerung der neuen Bundesländer bleibt der Zusammenhang mit dem Geschlecht auch bei Creatininbezug signifikant (Tab. 7.1.7.15). Danach ergibt sich für die Männer dieser Altergruppe ein geschätzter geometrischer Mittelwert von 5,26 µg/g Crea und für Frauen ein Wert von 3,85 µg/g Crea. Dieser Befund läßt sich durch die festgestellte höhere Creatininausscheidung bei Frauen der neuen Bundesländer im Vergleich zu den Frauen der alten Bundesländer nachvollziehen (vgl. Kap. 7.8). Es ist allerdings nicht klar, wie dieser Ost/West-Unterschied gedeutet werden kann.

Auch im Rahmen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 wurden für den volumenbezogenen Arsengehalt im Urin für Männer höhere Werte bestimmt. Diese geschlechtsspezifische Unterschied blieb allerdings, wenngleich in geringerer Deutlichkeit, auch bei Creatininbezug erhalten (Krause et al. 1989).

Lombeck et al. (1987) fanden bei ihren Untersuchungen an einer vergleichsweise kleineren Zahl von Probanden eine Tendenz zu höheren Arsengehalten im Urin für Männer (Männer: 11,9 µg/24h; Frauen 9,0 µg/24h), allerdings ohne statistische Signifikanz.

Bei einer Untersuchung in der näheren und ferneren Umgebung einer Kupferschmelze in den USA zeigte sich bei Volumenbezug eine Tendenz zu höheren Werten bei Männern, wobei für das Geschlecht im Rahmen der multivariaten Auswertung kein signifikanter Zusammenhang mit den volumenbezogenen Gehalten nachgewiesen werden konnte (Polissar et al. 1990).

Vahter und Lind (1986) erhielten in ihrer Studie an der schwedischen Allgemeinbevölkerung bei getrennter Untersuchung von anorganischem und organischem Arsen und bei Bezug auf Creatinin höhere Werte für Frauen als für Männer.

7.1.1.1.2 Lebensalter

Für die 25- bis 69jährige deutsche Bevölkerung wird bis zu der Altersklasse „40 bis 49 Jahre" ein Anstieg der geometrischen Mittelwerte des Arsengehaltes im Urin festgestellt. In dieser Altersklasse liegt dann ein mittlerer Gehalt von 6,83 µg/l vor. Danach nimmt der Arsengehalt im Urin wieder ab und beträgt für die 60- bis 69jährigen Personen 5,24 µg/l (Tab. 7.1.7.1).

Bei den nichtrauchenden Männern (Nie- und Ex-Raucher) liegt der jeweils altersabhängige höchste mittlere Gehalt in der Altersklasse der 50- bis 59jährigen vor. Bei den Frauen und den männlichen Rauchern dagegen verschiebt sich der jeweilige höchste Mittelwert in Richtung der jüngeren Altersklassen (Tab. 7.1.7.2).

Beim Vergleich der geometrischen Mittelwerte in den alten und neuen Bundesländern wird kein prinzipiell unterschiedlicher Altersgang deutlich (Tab. 7.1.7.4 und Tab. 7.1.7.6).

Wird der Arsengehalt auf den Gehalt an Creatinin im Urin bezogen, so sind die Tendenzen ähnlich. Bei den 50- bis 59jährigen Personen wird der höchste mittlere Arsengehalt im Urin (5,40 µg/g Crea) gefunden (Tab. 7.1.7.10). In den neuen Bundesländern wird eine Zunahme des Arsengehaltes mit steigender Altersklasse festgestellt (Tab. 7.1.7.15).

Im Rahmen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 konnte bei Volumenbezug ebenfalls gefunden werden, daß der höchste Mittelwert mit zunehmendem Lebensalter auftrat und zwar je nach Teilkollektiv zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr. Bei Creatininbezug war dies weniger deutlich und nur für Männer bzw. männliche Nichtraucher zu beobachten (Krause et al. 1989).

Vahter und Lind (1986) konnten in ihrer Untersuchung an 21- bis 72jährigen Probanden (allerdings nur N=99; Spontanurin) weder für organische Metabolite noch für anorganisches Arsen einen Altersgang feststellen.

7.1.1.1.3 Gemeindegrößenklasse

Die Gemeindegrößenklasse ist kein signifikantes Gliederungsmerkmal für den Arsengehalt im Urin der Bevölkerung (Tab. 7.1.7.1). Dies gilt gleichermaßen für die Bevölkerung der alten und der neuen Bundesländer (Tab. 7.1.7.4 und Tab. 7.1.7.6). Auch bei Bezug des Arsengehaltes im Urin auf das Creatinin ist kein signifikanter Effekt der Gemeindegrößenklasse festzustellen (Tab. 7.1.7.10, Tab. 7.1.7.13 und Tab. 7.1.7.15).

7.1.1.1.4 Rauchstatus

Für die Nie-Raucher der deutschen Bevölkerung wird ein geometrischer Mittelwert von 5,69 µg/l geschätzt, für Ex-Raucher bzw. Raucher beträgt dieser Wert 6,51 µg/l bzw. 7,01 µg/l (Tab. 7.1.7.1). Für den creatininbezogenen Arsengehalt im Urin ist der Rauchstatus kein signifikantes Gliederungsmerkmal (Tab. 7.1.7.10).

Dies ist in den alten und neuen Bundesländern unterschiedlich. Während bei Volumenbezug das Signifikanzniveau von $p \leq 0{,}001$ für das Rauchen in den neuen Bundesländern knapp verfehlt wird (Tab. 7.1.7.6), ist bei Creatininbezug in beiden Bevölkerungsgruppen keine Signifikanz gegeben (Tab. 7.1.7.13 und Tab. 7.1.7.15). Damit dürfte deutlich werden, daß bei Volumenbezug vorrangig das Geschlecht als Störgröße anzusehen ist (vgl. Kap. 7.1.1.1.1).

Auch Lombeck et al. (1987) konnten bei Bestimmung der Arsenexkretion pro 24h keinen Zusammenhang mit dem Rauchen ermitteln. In der Untersuchung von Vahter und Lind (1986) konnte weder für organisches noch für anorganisches Arsen im Spontanurin (Creatininbezug) ein Zusammenhang mit dem Rauchverhalten festgestellt werden.

7.1.1.1.5 Schulabschluß

Mit höherem Schulabschluß der 25- bis 69jährigen Bevölkerung ist eine Zunahme der volumenbezogenen Arsengehalte im Urin zu beobachten, jedoch wird das geforderte statistische Signifikanzniveau von $p \leq 0{,}001$ nicht erreicht (Tab. 7.1.7.1). Dieser Befund gilt auch für die Bevölkerung der alten Bundesländer (Tab. 7.1.7.4). In den neuen Bundesländern wird der höchste Arsengehalt im Urin bei denjenigen Probanden bestimmt, die keinen Schulabschluß vorweisen können (Tab. 7.1.7.6).

Daß sich diese Tendenz bei Creatininbezug nicht wiederfinden läßt (Tab. 7.1.7.10), deutet wiederum auf einen enstprechenden Effekt des Geschlechts hin. Eine signifikante Assoziation zwischen dem Geschlecht und dem Schulabschluß liegt insofern vor, als Männer eher höhere Schulabschlüsse haben als Frauen.

7.1.1.1.6 Berufstätigkeit

Der geometrische Mittelwert des Arsengehaltes im Urin der 25- bis 69jährigen berufstätigen Bevölkerung ist mit 6,58 µg/l signifikant höher als für den nicht berufstätigen Teil der Bevölkerung mit 5,66 µg/l (Tab. 7.1.7.1).

Für den auf Creatinin bezogenen Arsengehalt im Urin ist die Berufstätigkeit kein signifikantes Gliederungsmerkmal (Tab. 7.1.7.10), was wiederum für einen Effekt des Geschlechts als Störgröße spricht.

Diese Befunde unterscheiden sich nicht für die Arsengehalte im Urin der jeweiligen 25- bis 69jährigen Allgemeinbevölkerung aus den alten und neuen Bundesländern (Tab. 7.1.7.4, Tab. 7.1.7.6, Tab. 7.1.7.13 und Tab. 7.1.7.15).

7.1.1.1.7 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag

Mit zunehmender täglich aufgenommener Alkoholmenge (vgl Kap. 11.2) steigt der Arsengehalt im Urin der Erwachsenen. Wird kein Alkohol getrunken, kann ein mittlerer Arsengehalt im Urin von 4,92 µg/l angenommen werden. Bei einer aufgenommenen Menge von bis zu 30 g Alkohol täglich bzw. mehr als 30 g täglich werden mittlere Gehalte von 6,74 µg/l bzw. 7,30 µg/l bestimmt (Tab. 7.1.7.1). Der Befund unterscheidet sich nicht wesentlich für die alten und die neuen Bundesländer (Tab. 7.1.7.4 und Tab. 7.1.7.6).

Auch bei Bezug auf Creatinin ergibt sich ein ähnliches Bild. Wird kein Alkohol getrunken, beträgt der mittlere Arsengehalt im Urin 3,85 µg/g Crea. Bei einer aufgenommenen Menge von bis zu 30 g Alkohol täglich bzw. mehr als 30 g täglich werden mittlere Gehalte von 4,79 bzw. 5,25 µg/g Crea bestimmt (Tab. 7.1.7.10). Der Befund unterscheidet sich nicht wesentlich in den alten und neuen Bundesländern (Tab. 7.1.7.13 und Tab. 7.1.7.15).

Eine Analyse deutscher und ausländischer Weine ergab, daß bis auf wenige Ausnahmen in Weinen (und einigen anderen alkoholischen Getränken) ab dem Jahrgang 1950 mittlere Arsengehalte unter 15 µg/l vorlagen. Hinweise auf hohe Arsengehalte anderer alkoholischer Getränke lagen ebenfalls nicht vor (Burow et al. 1988), so daß der Effekt des Alkohols auf den Arsengehalt im Urin vermutlich nicht durch die Zufuhr von Arsen mit den jeweiligen Getränken gedeutet werden kann.

Vahter und Lind (1986) konnten bei der separaten Untersuchung des anorganischen und organischen Arsens im Urin von schwedischen Probanden einen Zusammenhang zwischen häufigen Weinkonsum und Arsengehalt im Urin aufzeigen. Ein Anstieg im Urin war vor allen Dingen bei organischem Arsen zu beobachten, welches im Wein jedoch in der Regel nicht vorkommt. Da gleichzeitig ein deutlicher positiver Zusammenhang zwischen dem Wein- und dem Fischkonsum festgestellt werden konnte, vermuteten sie einen entsprechenden Effekt von Störgrößen.

7.1.1.1.8 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die aus inhaltlichen Gründen, die sich aus der Literatur und den Ergebnissen des Umwelt-Surveys 1985/86 ergeben haben, geprüften potentiellen Gliederungsmerkmale Häufigkeit der sportlichen Betätigung, Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle, generelle Verwendung von Holz oder Kohle im Haushalt und die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach signifikanten elementspezifischen Merkmalen in der Reihenfolge:

- Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät)
- Häufigkeit des Konsums von Fisch
- Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein und Häufigkeit des Konsums von Bier
- Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser
- Body Mass Index.

Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät):

Mit zunehmendem Arsen-Niederschlag läßt sich ein Anstieg des mittleren Arsengehaltes im Urin der gesamtdeutschen Bevölkerung feststellen. Beträgt der Arsen-Niederschlag bis zu 1 µg/(m^2 · d), so wird ein mittlerer Arsengehalt im Urin von im Mittel 6,12 µg/l ermittelt. Bei einem Niederschlag von mehr als 2 µg/(m^2 · d) dagegen beträgt der mittlere Arsengehalt im Urin 7,57 µg/l (Tab. 7.1.7.3; zur Wahl der Klassengrenzen vgl. Anhang Kap. 11.2).

In den neuen Bundesländern ist dieser Effekt deutlicher ausgeprägt (Tab. 7.1.7.7). Bei einem Arsen-Niederschlag von mehr als 2 µg/(m^2 · d) wird ein mittlerer Arsengehalt im Urin von 8,47 µg/l bestimmt. Bei Creatininbezug ist dieser Effekt in den neuen Bundesländern ebenfalls stärker ausgeprägt (Tab. 7.1.7.16).

Im Rahmen der Untersuchungen zu den Luftreinhalteplänen des Ruhrgebietes wurden im Jahr 1991 für 55jährige Frauen aus den Belastungsgebieten mit ca. 6 µg As/24h im Vergleich zum Kontrollgebiet mit ca. 3,5 µg As/24h höhere Arsengehalte im Urin gefunden, wobei jedoch kein direkter Zusammenhang zu den Immissionswerten nachgewiesen werden konnte (MURL, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen; 1993).

Häufigkeit des Konsums von Fisch:

Mit zunehmender Häufigkeit des Fischverzehrs steigt der mittlere Arsengehalt im Urin der Bevölkerung Deutschlands an. Bei Personen, die nie Fisch verzehren, wird ein geometrischer Mittelwert von 4,14 µg/l geschätzt. Personen mit einem Fischverzehr von mehr als einmal pro Woche weisen dagegen einen mittleren Arsengehalt im Urin von 9,45 µg/l auf (Tab. 7.1.7.3). Dieser Befund unterscheidet sich nicht wesentlich in den alten und den neuen Bundesländern (Tab. 7.1.7.5 und Tab. 7.1.7.7).

Bei Bezug der mittleren Arsengehalte auf das Creatinin ergeben sich ähnliche Befunde. Bei Fischverzehr häufiger als einmal pro Woche wird ein mittlerer Arsengehalt im Urin von 7,59 µg/g Crea geschätzt. Wird dagegen nie Fisch verzehrt, ergibt sich ein mittlerer Arsengehalt im Urin von 3,19 µg/g Crea (Tab. 7.1.7.12). Dies ist in den alten und neuen Bundesländern nicht unterschiedlich (Tab. 7.1.7.14 und Tab. 7.1.7.16).
In der Literatur wird teilweise über hohe Arsengehalte von Fisch berichtet, wobei allerdings Süßwasserfisch nicht annähernd so hoch mit Arsen belastet ist wie Meeresfisch (Heuschen 1991). Der hauptsächliche Anteil davon ist organisches Arsen (Arsenbetain), wobei jedoch bei Fischverzehr auch eine Erhöhung des anorganischen Anteils von Arsen im Urin gefunden wurde (Krause 1984; Vahter und Lind 1986). Auch von anderen Autoren wurde der signifikante Effekt des Fischverzehrs beschrieben (Eikmann und Einbrodt 1987; Valkonen et al. 1983).

Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein und Häufigkeit des Konsums von Bier:

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Konsum von Wein/Sekt/Obstwein und dem Arsengehalt im Urin (vgl. 7.1.1.1.7) zeigt sich nur bei Bezug auf das Creatinin und nur für die Bevölkerung der neuen Bundesländer (Tab. 7.1.7.16).

Mit zunehmendem Bierkonsum wird bei der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland ein höherer mittlerer Arsengehalt im Urin festgestellt. Wird nie Bier konsumiert, so liegt ein Gehalt im Urin von 4,91 µg/l vor. Bei mehrmals wöchentlichem Bierkonsum dagegen ergibt sich ein Arsengehalt von 8,01 µg/l (Tab. 7.1.7.3). Dieser Befund unterscheidet sich in den alten und neuen Bundesländern nicht wesentlich (Tab. 7.1.7.5 und Tab. 7.1.7.7).

Bei Creatininbezug ergibt sich für Personen, die nie Bier konsumieren, ein Gehalt von 3,98 µg/g Crea. Bei wöchentlich mehrmaligem Bierkonsum liegt ein Gehalt von 5,45 µg/g Crea vor (Tab. 7.1.7.12). Ein Unterschied zwischen den alten und neuen Bundesländern besteht nicht (Tab. 7.1.7.14 und Tab. 7.1.7.16).

Da der Bierkonsum eine sehr starke Assoziation zum Geschlecht aufweist, liegt sicherlich ein entsprechender Effekt als Störgröße vor. Zudem gibt es keine Hinweise in der Literatur über hohe Arsengehalte im Bier.

Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser:

Nur bei Creatininbezug ist ein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser und dem Arsengehalt im Urin festzustellen. Wird mehrmals pro Woche Mineralwasser getrunken, so liegt im Urin der Bevölkerung Deutschlands ein mittlerer Arsengehalt von 4,76 µg/g Crea vor. Bei seltenerem Konsum liegt ein Gehalt von im Mittel 4,13 µg/g Crea vor (Tab. 7.1.7.3). Die Werte sind in den alten und neuen Bundesländern ähnlich, jedoch wird in den neuen Bundesländern das geforderte Signifikanzniveau nicht erreicht (Tab. 7.1.7.5 und Tab. 7.1.7.7).

Als Ursache für diesen Befund wäre ein erhöhter Gehalt von Arsen im Mineralwasser denkbar. Die Untersuchung von Wilke (1991) hat jedoch ergeben, daß hohe Arsengehalte im Mineralwasser eher selten sind. Da sich der Effekt erst bei Creatininbezug als signifikant erweist, ist auch hier wiederum ein Effekt des Geschlechts als Störgröße nicht auszuschließen. Frauen trinken häufiger Mineralwasser, scheiden aber gleichzeitig weniger Creatinin aus.

Body Mass Index:

Nur bei Creatininbezug und nur für die neuen Bundesländer wird mit zunehmendem Body Mass Index ein zunehmender Arsengehalt im Urin bestimmt. An den Kennwerten ist jedoch abzulesen, daß dieser Effekt gering ist. Bei einem Body Mass Index von mehr als 30 kg/m^2 (übergewichtig) kann ein Arsengehalt im Urin von 5,11 µg/g Crea angenommen werden. Liegt der Body Mass Index dagegen unter 24 kg/m^2 (normalgewichtig) beträgt der mittlere Arsengehalt im Urin 3,75 µg/g Crea (Tab. 7.1.7.16).

Der Body Mass Index weist eine starke Assoziation zum Lebensalter auf, d.h. mit zunehmendem Lebensalter nimmt er zu. Außerdem ist davon auszugehen, daß Männer in der Regel einen höheren Body Mass Index haben, so daß insgesamt Effekte durch Störgrößen zu vermuten sind.

7.1.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Für den Arsengehalt der 6- bis 14jährigen Kinder wird 1990/92 im Urin ein Median von 7,0 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 731 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 6,01 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 5,56 bis 6,51 µg/l. Als Maximalwert werden 103,5 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,6 µg/l liegen 5 % der gemessenen Werte (Tab. 7.1.7.8).

Creatininbezogen ergibt sich bei den 6- bis 14jährigen Kindern für den Arsengehalt im Urin ein Median von 4,9 µg/g Crea (Größe der Stichprobe n = 730 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 4,28 µg/g Crea mit einem Konfidenzintervall von 3,96 bis 4,64 µg/g Crea. Als Maximalwert werden 138,7 µg/g Crea gemessen (Tab. 7.1.7.17).

Bei Untersuchungen an 6jährigen Kindern im Ruhrgebiet (Untersuchungen zu den Luftreinhalteplänen des Landes NRW) wurde 1991 eine Arsenausscheidung von ca. 2 µg As pro 24h bestimmt. Da allerdings für Kinder nicht wie für die Erwachsenen von einer relativ konstanten Ausscheidung von ca. 1 g Creatinin pro 24h auszugehen ist, ist dieser Wert nicht ohne weiteres vergleichbar (MURL 1993).

Im Rahmen einer Untersuchung aus dem Jahr 1987 in Schweden (Gebiet ohne besondere Schwermetallbelastung) wurde für 7- bis 10jährige Kinder (n=46) ein mittlerer Arsengehalt im Urin von 4,4 bis 6,7 µg/l (geometrisches Mittel, Morgenurin, normiert auf spez. Gewicht; Willers et al. 1992) ermittelt.

Im Rahmen einer Untersuchung in Dänemark wurde für 3- bis 10jährige Kinder einer Kontrollgruppe einer unbelasteten Region ein Arsengehalt im Urin von 7,4 µg/l (Median) bestimmt (Jensen et al. 1991).

7.1.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Arsengehalte im Urin der 6- bis 14 jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie für den Vergleich nach alten und neuen Bundesländern (vgl. Kap. 5.4).

7.1.2.1.1 Geschlecht

Die 6- bis 14jährigen Jungen haben mit 6,10 µg/l im Vergleich zu den Mädchen mit 5,92 µg/l einen geringfügig höheren mittleren Arsengehalt im Urin (Tab. 7.1.7.8).

Bei Bezug auf Creatinin (Tab. 7.1.7.17) sind die mittleren Arsengehalte der Jungen und Mädchen nahezu gleich (4,28 bzw. 4,29 µg/g Crea).

In einer kleineren Studie aus Schweden wurden dagegen bei 8-bis 13jährigen Kindern (n=81) bei Creatininbezug für Jungen im Vergleich zu den Mädchen ein 1,4fach höherer Arsengehalt im Urin bestimmt (Andren et al. 1988). Ein Effekt des Geschlechtes bei Kindern konnte auch für die Ausscheidung von Arsen bezogen auf 24h ermittelt werden, wobei sich zwischen den Jungen und Mädchen etwa ein ähnliches Verhältnis der Arsenmengen ergab (Heuschen 1991).

7.1.2.1.2 Lebensalter

Mit zunehmendem Lebensalter der untersuchten Kinder ist eine Tendenz zu abnehmenden Arsengehalten im Urin festzustellen (Tab. 7.1.7.8). Diese Tendenz ist bei Creatininbezug signifikant (der Creatiningehalt nimmt mit dem Lebensalter der Kinder zu). So kann für die Kinder der Altersklasse „6-7 Jahre" ein geometrischer Mittelwert von 5,62 µg/g Crea geschätzt werden, für die Kinder der Altersklasse „12 bis 14 Jahre" ein Wert von 3,32 µg/g Crea (Tab. 7.1.7.17).

Auch im Rahmen der mehrfach erwähnten Studie von Andren et al. (1988) wurde für 8- bis 13jährige Kinder bei Creatininbezug eine Tendenz zu mit steigendem Lebensalter geringeren Arsengehalten im Urin bestimmt. Auch bei Untersuchungen in den USA in der Umgebung einer Kupferschmelze (bei Volumenbezug) wurde dieser Effekt des Lebensalters ermittelt (Polissar et al. 1990).

Lombeck et al. (1987) konnten bei Vorschulkindern (n=24) mit 3,2 µg pro 24h eine im Vergleich zu Schulkindern (n=28) mit 4,7 µg pro 24h höhere Arsenausscheidung feststellen, allerdings bei einer insgesamt kleinen Anzahl von Probanden.

7.1.2.1.3 Alte/neue Bundesländer

Für die 6- bis 14jährigen Kinder der alten Bundesländer wird mit 6,41 µg/l (4,59 µg/g Crea) im Vergleich zu den Kindern der neuen Bundesländer mit 5,12 µg/l (3,60 µg/g Crea) ein tendenziell höherer mittlerer Arsengehalt im Urin bestimmt (Tab. 7.1.7.8 und Tab. 7.1.7.17). Dieses Ergebnis sollte im Rahmen multivariater Analysen genauer untersucht werden.

7.1.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die als bedeutsam vermuteten Gliederungsmerkmale Gemeindegrößenklasse, Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle und die generelle Verwendung von Holz- oder Kohle im Haushalt, die Häufigkeit des Konsums von Fisch, die Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser, der Body Mass Index, der Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) und die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

7.1.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Die Arsengehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder (Tab. 7.1.7.8) und der 25- bis 69jährigen Erwachsenen (Tab. 7.1.7.1) unterscheiden sich nicht signifikant (6,01 µg/l gegenüber 6,29 µg/l). Dies gilt in den alten und neuen Bundesländern gleichermaßen und auch für Mädchen und Jungen und auch bei Creatininbezug. Bei Betrachung der Kinder und der Erwachsenen aus demselben Haushalt (n=726) ist der Unterschied zwar deutlich, aber nicht signifikant (geometrisches Mittel Kinder: 6,00 µg/l; Erwachsene: 7,09 µg/l). Bei Prüfung des paarweisen Zusammenhanges der Arsengehalte im Blut von Kindern und Erwachsenen aus demselben Haushalt ergibt sich eine signifikante positive Korrelation.

Jensen et al. (1991) berichteten über einen im Vergleich zu dänischen Erwachsenen höheren Arsengehalt im Urin bei 3- bis 10jährigen Kindern, der aber nur bei Creatininbezug das vorgegebene Signifikanzniveau

$p \leq 0{,}01$ erreichte. Auch in einer amerikanischen Studie in der Nähe einer Kupferschmelze hatten sich für die untersuchten Kinder im Vergleich zu Erwachsenen höhere Gehalte ergeben, besonders auffallend für Kinder in einem Alter bis zu 6 Jahren (Polissar et al. 1990).

7.1.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Die mittleren Arsengehalte im Urin der jeweiligen 25- bis 69jährigen Bevölkerung der alten und neuen Bundesländer betragen 6,25 µg/l (4,64 µg/g Crea) bzw. 6,47 µg/l (4,47 µg/g Crea) und unterscheiden sich nicht statistisch signifikant (Tab. 7.1.7.4 und Tab. 7.1.7.6).

Im Rahmen der Untersuchungen der Kollektive der Umweltprobenbank wurden im 24h-Urin der Probanden der neuen Länder mit 6,14 µg/l in Leipzig bzw. 6,96 µg/l in Halle im Vergleich zu den Probanden der alten Bundesländer aus Münster mit 4,89 µg/l höhere Gehalte gefunden. Dies konnte nicht auf einen höheren Fischanteil in der Nahrung zurückgeführt werden (Umweltbundesamt 1993).

Auf die diversen unterschiedlichen Befunde hinsichtlich der Wirkung verschiedener Größen auf den Arsengehalt im Urin (bezogen auf Creatinin oder das Volumen) jeweils in den alten und neuen Bundesländern wurde bei der Beschreibung der Gliederungsmerkmale bereits eingegangen. Als wesentlich erscheint es an dieser Stelle, nochmals den Befund des unterschiedlichen Creatiningehaltes der Männer und Frauen in Ost- und Westdeutschland hervorzuheben, der je nach Merkmal einen mehr oder weniger starken Effekt als Störgröße zu haben scheint. Eine abschließende Beurteilung kann jedoch erst nach entsprechender multivariater Auswertung vorgenommen werden.

Die 6- bis 14jährigen Kinder der neuen Bundesländer weisen im Vergleich zu den Kindern der alten Bundesländer signifikant höhere Arsengehalte im Urin auf (Tab. 7.1.7.8).

7.1.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Den Ausführungen zur Qualitätskontrolle (vgl. Kap. 4.2) ist zu entnehmen, daß ein Vergleich der Ergebnisse des Umwelt-Surveys 1990/91 mit denen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 nur für die Gesamtpopulation der alten Länder sinnvoll ist. Dabei ist dann für den geometrischen Mittelwert des 1. Surveys eine analytisch bedingte systematische Verminderung des geometrischen Mittelwertes zu berücksichtigen (s. Kap. 4.2), so daß zum Vergleich ein entsprechend korrigierter geometrischer Mittelwert von 9,03 µg/l für den 1. Umwelt-Survey 1985/86 zugrunde zu legen ist. Darüber hinaus werden die statistischen Kennwerte des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 neben der originalen Wichtung auch mit der Wichtung des 2. Umwelt-Surveys berechnet, um den Einfluß einer veränderten Bevölkerungsstruktur auszuschalten. Wie Tabelle 7.1.1 zeigt, verändern sich die Werte dadurch kaum.

Somit ergibt sich für die Bevölkerung der alten Bundesländer von 1985/86 zu 1990/91 eine Abnahme des geometrischen Mittelwertes des Arsengehaltes im Urin von 2,8 µg/l bzw. um 1,9 µg/g Crea, d.h. jeweils etwa um 30 %.

Die Längsschnittstudie des Landes NRW an Frauen des Ruhrgebietes ergab für den Zeitraum von 1985 bis 1990 keinen erkennbaren Trend für die Arsenausscheidung (MURL 1993).

Tab. 7.1.1: Zeitlicher Trend der volumen- und creatininbezogenen Arsengehalte im Urin (µg/l bzw. µg/g Crea) der Bevölkerung der alten Bundesländer, Vergleich des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (1. US, Wichtung nach Mikrozensus 1983 und 1991) mit dem 2. Umwelt-Survey 1990/91 in den alten Bundesländern (2. US, Wichtung nach Mikrozensus 1991)

Survey	MZ	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Volumenbezug											
1. US	1983	2553	3,5	8,3	23,5	37,5	58,7	336	12,99	9,03	8,77 - 9,29
1. US	1991	2542	3,5	8,3	23,4	37,5	58,8	336	12,92	9,02	8,76 - 9,28
2. US	1991	2507	1,8	7,0	18,8	27,7	55,7	199	10,21	6,25	5,99 - 6,51
Creatininbezug											
1. US	1983	2441	2,5	6,0	19,1	28,0	42,3	187	9,57	6,53	6,33 - 6,75
1. US	1991	2437	2,5	6,0	18,9	27,5	41,4	187	9,48	6,50	6,29 - 6,70
2. US	1991	2507	1,5	4,9	14,4	22,7	39,0	147	7,55	4,64	4,44 - 4,81

MZ = zur Wichtung herangezogener Mikrozensus; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM

7.1.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten

Zur Bewertung der in den Jahren 1990 bis 1992 bestimmten Arsengehalte im Urin der Allgemeinbevölkerung der Bundesrepublik werden die vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene herausgegebenen Bewertungskategorien zu Schwermetallgehalten in Humanproben (Krause et al. 1987) herangezogen (Tab. 7.1.2). Dort werden drei Kategorien unterschieden:

Kategorie I: Unauffälliger Wert

Kategorie II: Erhöhter Wert, eine Gesundheitsgefährdung ist nicht erkennbar, eine Kontrolle ist dennoch zu empfehlen

Kategorie III: Deutlich erhöhter Wert, eine Gesundheitsgefährdung ist auf längere Sicht nicht auszuschließen, eine gezielte Abklärung und Ausschaltung, zumindest aber Verringerung der Belastungsquellen ist erforderlich

Für 3,6 % der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik (4,9 % in Ost- und 3,2 % in Westdeutschland) sind die Arsengehalte im Urin deutlich erhöht (Kategorie III, d.h. > 40 µg/l). Erhöhte Gehalte der Kategorie II (15-40 µg/l) ergeben sich für einen Anteil von 12,4 % (15,2 % in Ost- und 11,6 % in Westdeutschland).

Deutlich erhöhte Arsengehalte der Kategorie III im Urin von 6- bis 14jährigen Kindern (> 40 µg/l) können für 2,2 % der Kinder der Bundesrepublik (3,9 % in Ost- und 1,6 % in Westdeutschland) prognostiziert werden, erhöhte Gehalte der Kategorie II (15-40 µg/l) für 12,7 % der Kinder (14,3 % in Ost- und 12,0 % in Westdeutschland).

Die deutlich erhöhten Werte stellten sich im Rahmen von Nachuntersuchungen fast immer als akute und nicht chronische Belastungen heraus.

Tab. 7.1.2: Einordnung der Arsengehalte im Urin der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/l)

WaBoLu-Bewertungskategorien					
			Prozentsatz der Fälle in der Kategorie		
			Deutschland	West (1990/91)	Ost (1991/92)
Erwachsene	Kat. I	< 15	84,0	85,2	79,9
	Kat. II	15 - 40	12,4	11,6	15,2
	Kat. III	> 40	3,6	3,2	4,9
Kinder	Kat. I	< 15	85,1	86,4	81,8
	Kat. II	15 - 40	12,7	12,0	14,3
	Kat. III	> 40	2,2	1,6	3,9

7.1.6 Abbildungen

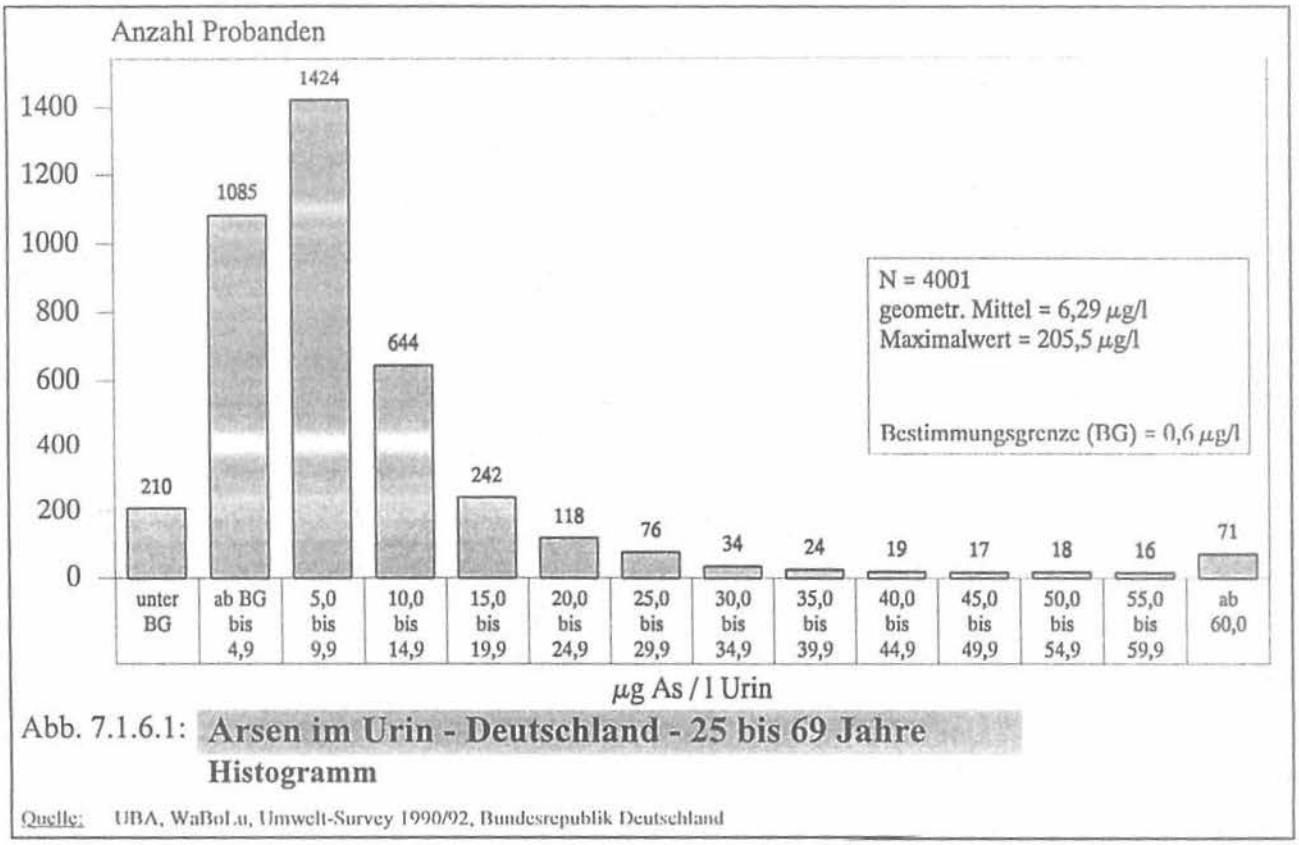


Abb. 7.1.6.1: **Arsen im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

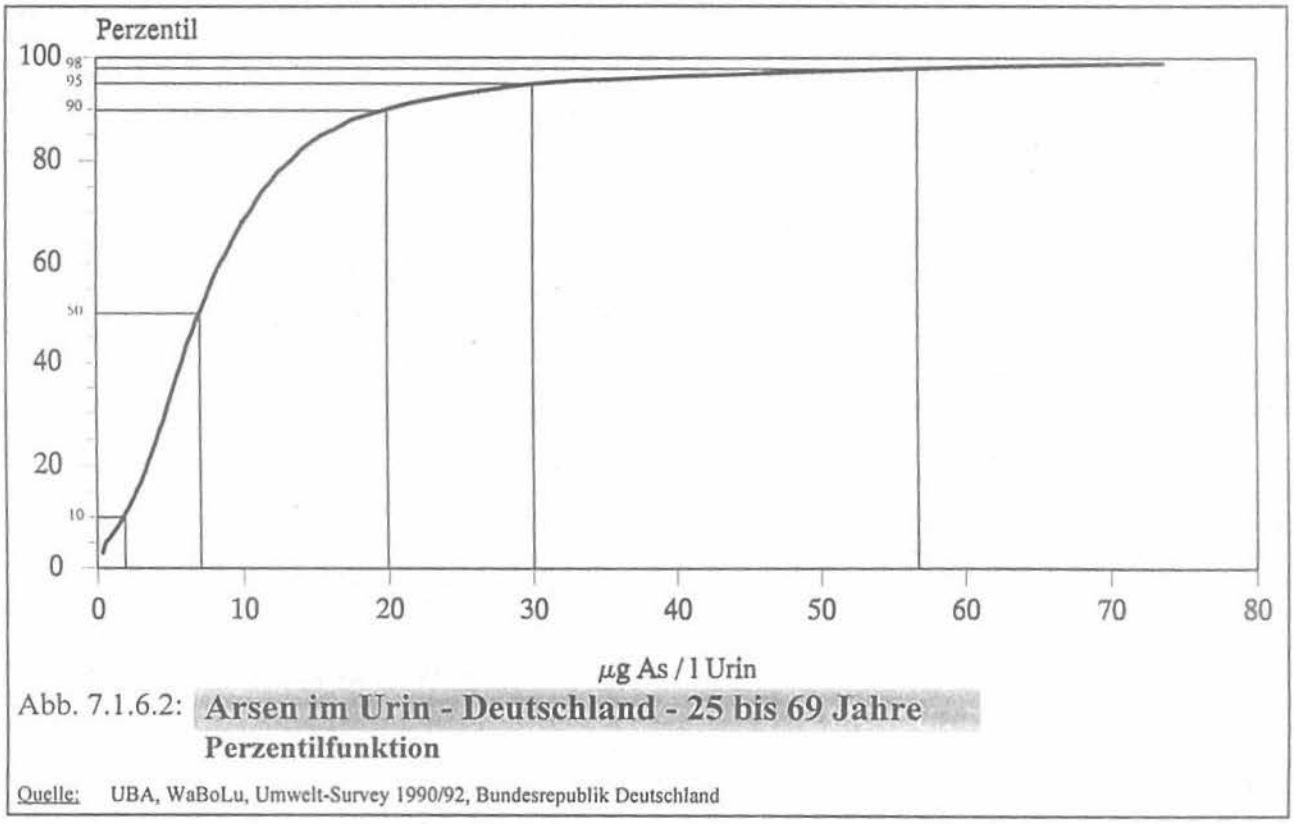


Abb. 7.1.6.2: **Arsen im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

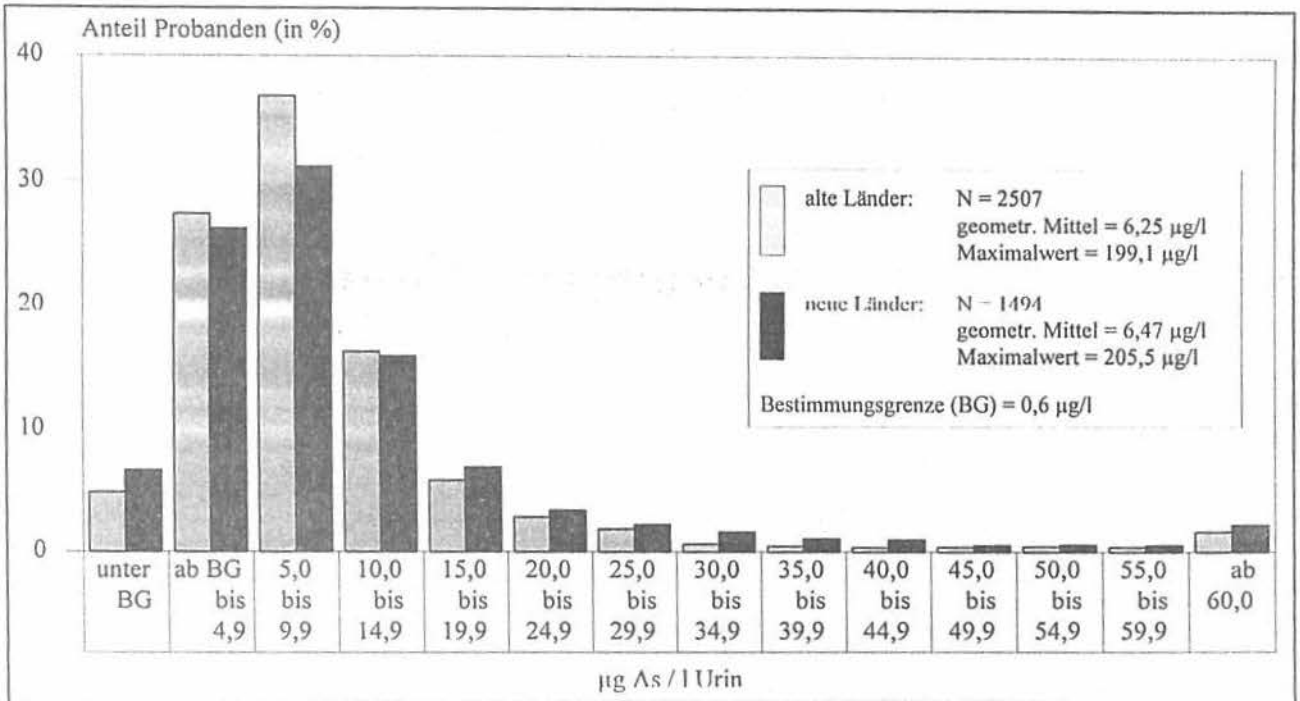


Abb. 7.1.6.3: **Arsen im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

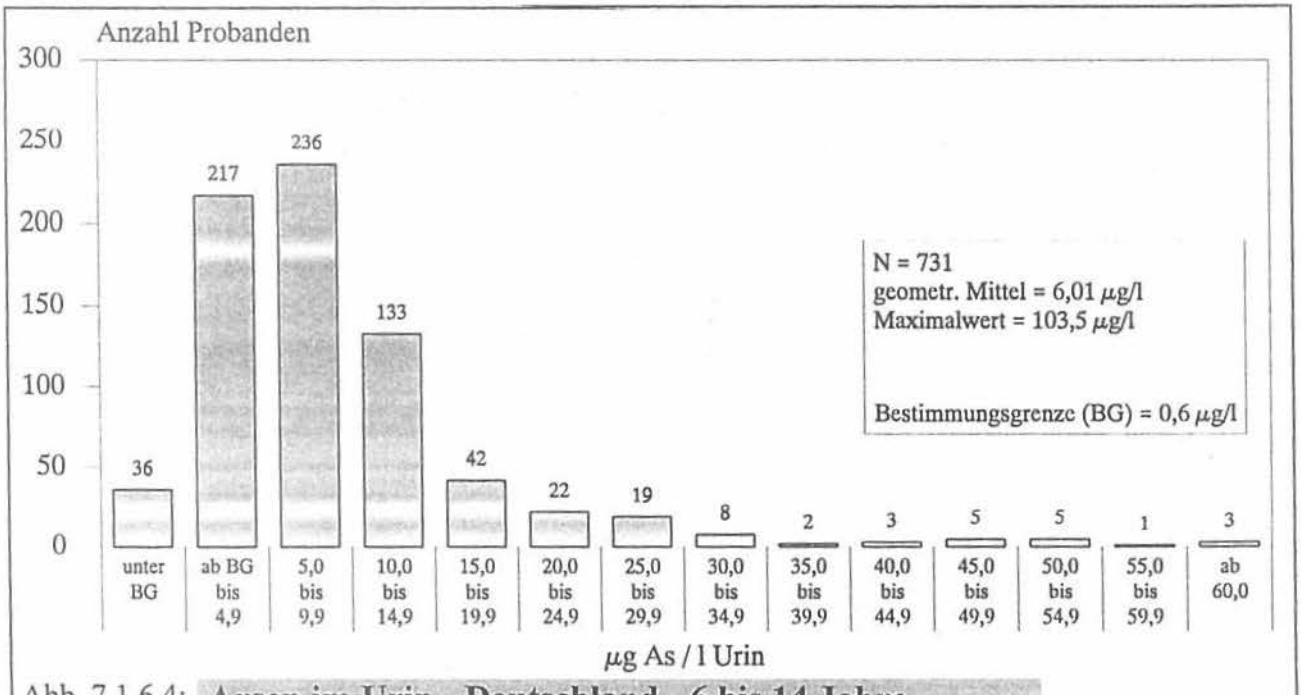


Abb. 7.1.6.4: **Arsen im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

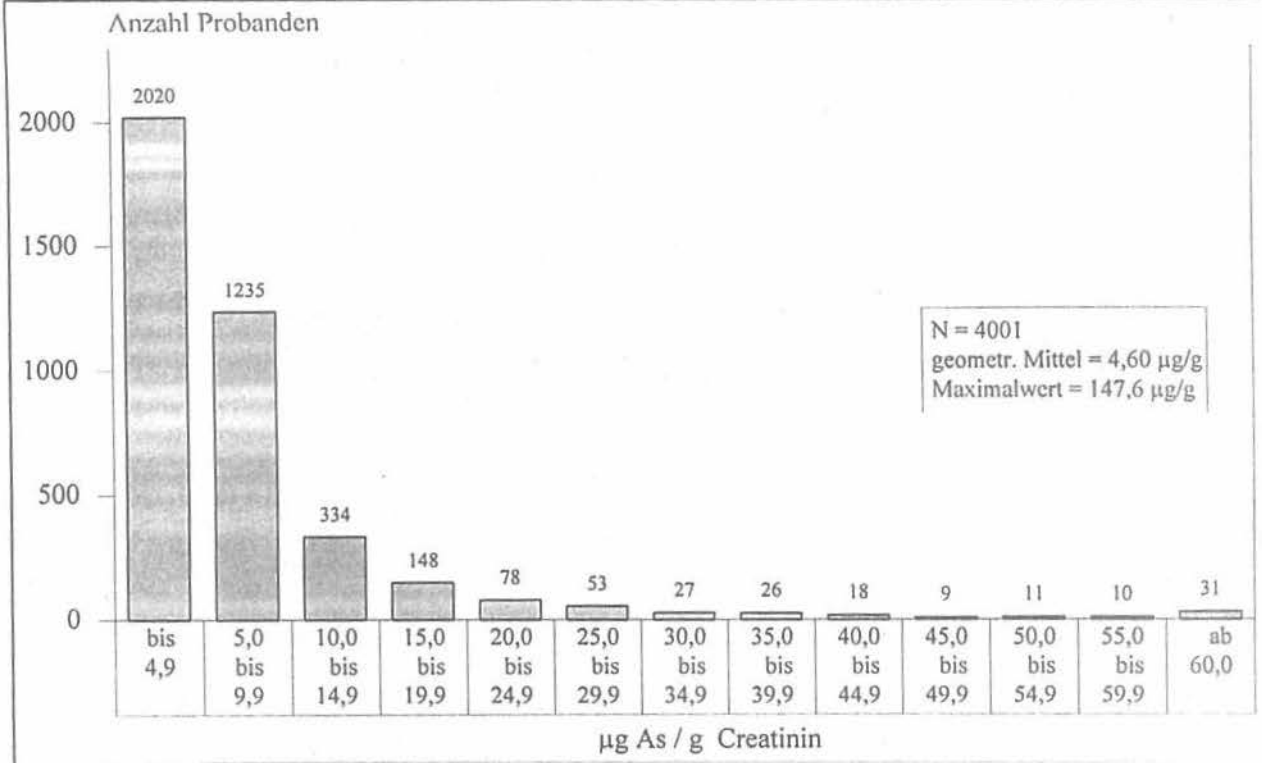


Abb. 7.1.6.5: **Arsen pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

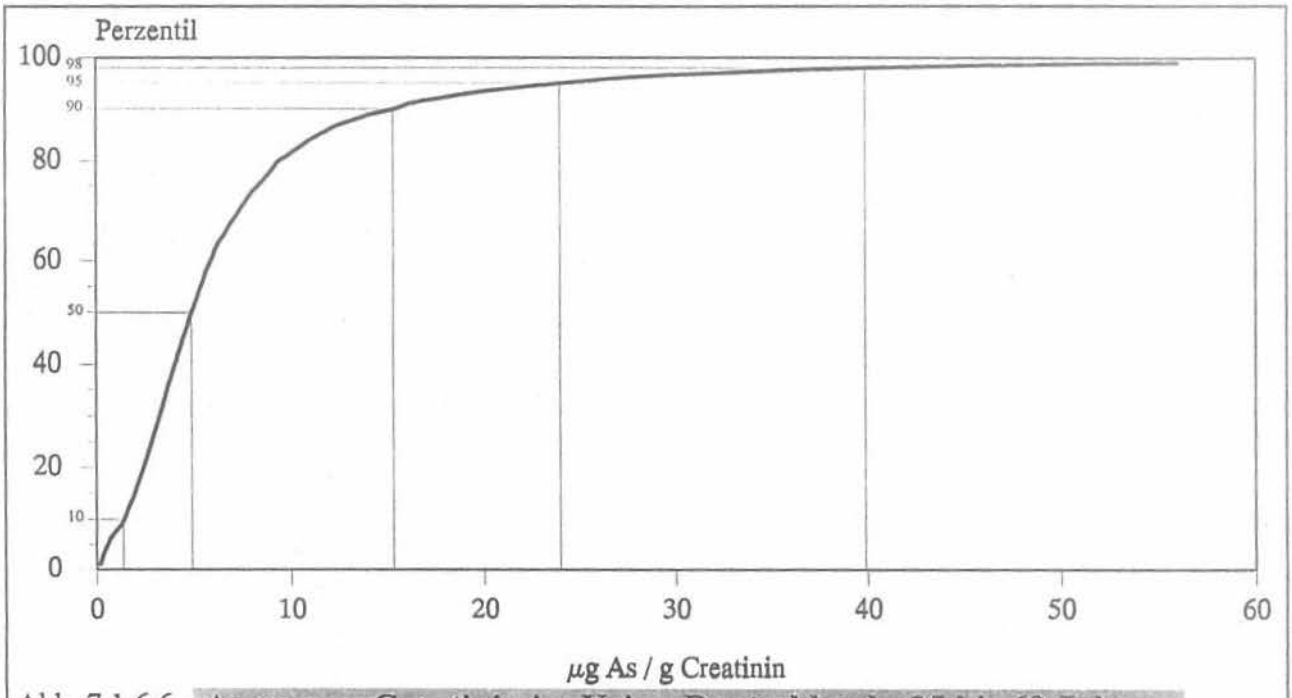


Abb. 7.1.6.6: **Arsen pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

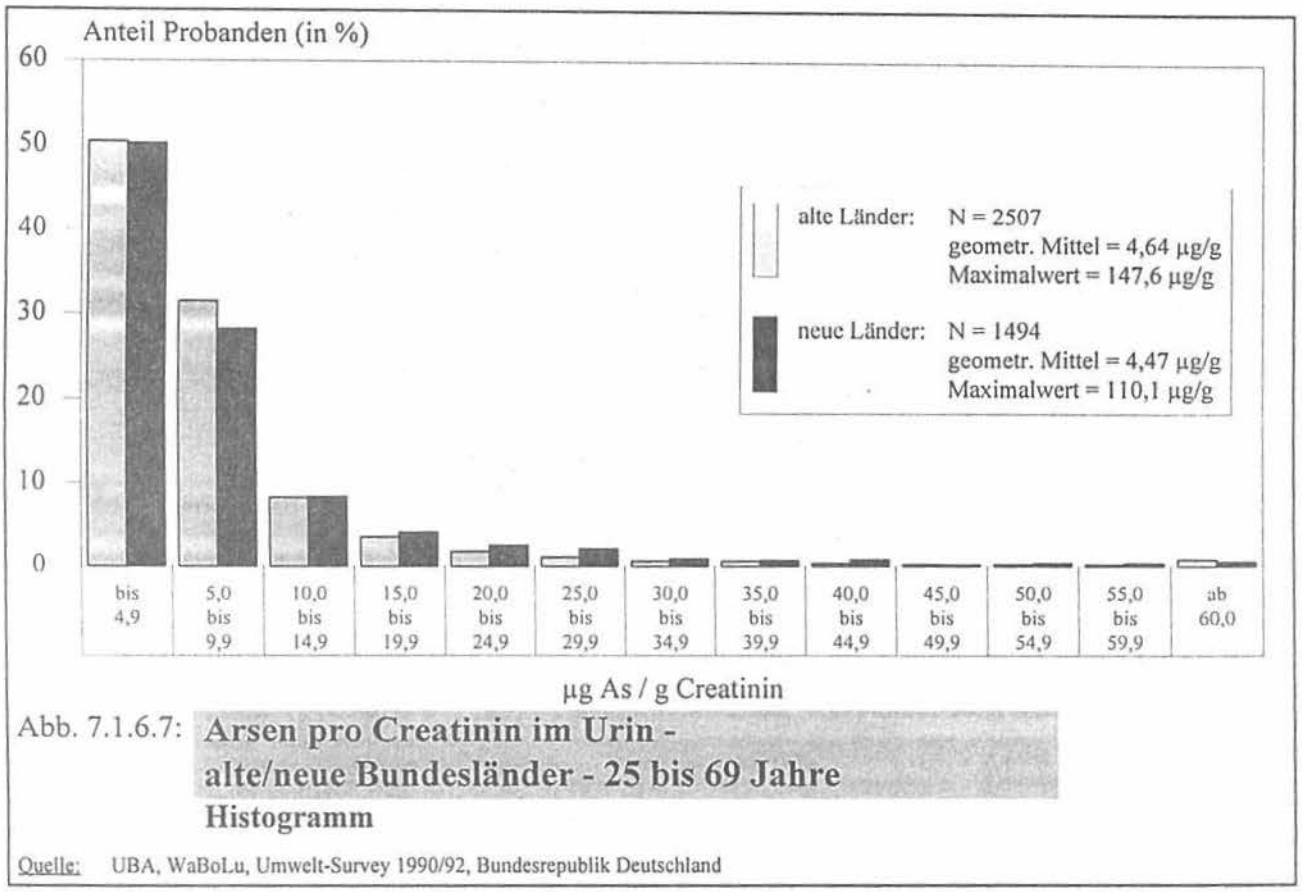


Abb. 7.1.6.7: **Arsen pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

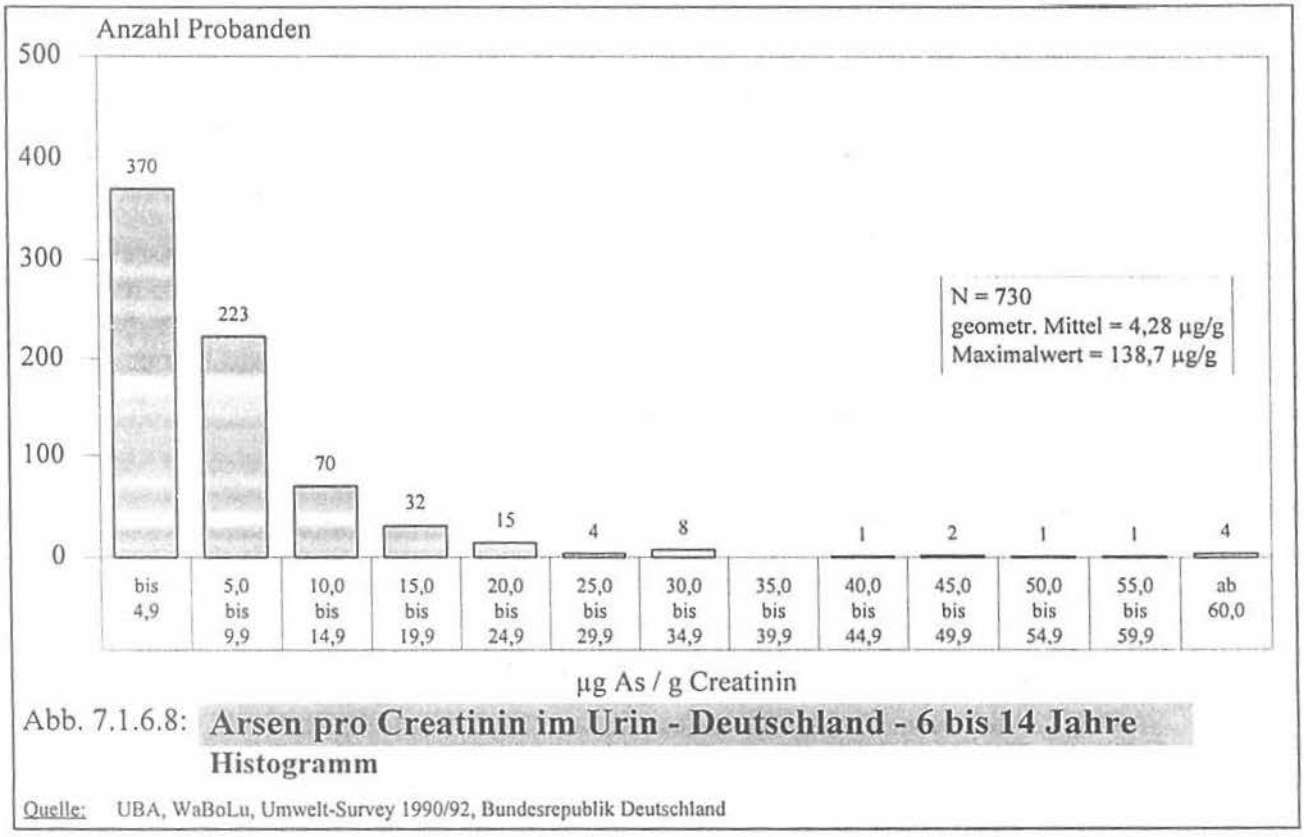


Abb. 7.1.6.8: **Arsen pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

7.1.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 7.1.7.1: Arsen im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung
[Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4001	210	1,8	7,1	19,8	29,9	56,7	205,5	10,52	6,29	6,08 - 6,51
Geschlecht *											
Männer	1953	72	2,5	7,9	21,6	33,9	59,4	205,5	11,69	7,33	7,01 - 7,67
Frauen	2047	139	1,3	6,3	17,6	27,4	51,5	158,5	9,40	5,44	5,18 - 5,71
Lebensalter *											
25-29 Jahre	539	31	1,6	7,2	16,9	26,2	57,1	134,0	9,95	6,08	5,54 - 6,66
30-39 Jahre	949	38	2,0	7,5	19,4	27,4	50,0	205,5	10,45	6,69	6,27 - 7,14
40-49 Jahre	829	38	2,5	7,3	19,5	30,7	60,8	185,9	11,06	6,83	6,36 - 7,33
50-59 Jahre	943	40	1,9	6,8	21,9	34,8	60,0	114,7	10,84	6,48	6,05 - 6,94
60-69 Jahre	740	63	1,0	6,3	19,8	33,3	57,3	199,1	10,00	5,24	4,79 - 5,73
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1719	85	1,8	7,1	19,8	28,5	56,4	185,9	10,37	6,39	6,07 - 6,72
20 000 - <100 000 Einw.	1025	64	1,5	6,7	19,8	34,6	58,9	199,1	10,56	5,88	5,48 - 6,31
100 000 und mehr Einw.	1256	61	1,9	7,2	19,9	29,1	54,1	205,5	10,68	6,51	6,14 - 6,92
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1689	107	1,4	6,7	17,6	27,4	51,8	185,9	9,56	5,69	5,39 - 6,00
Ex-Raucher	1052	52	2,1	6,9	20,1	28,3	58,7	199,1	10,88	6,51	6,10 - 6,95
Raucher	1259	52	2,1	7,7	22,3	35,1	60,2	205,5	11,51	7,01	6,60 - 7,43
Schulabschluß											
keiner	57	7	<0,6	6,7	26,4	55,1	81,5	87,9	11,76	5,27	3,62 - 7,69
Volks-, Hauptschule	2161	112	1,7	6,8	19,9	29,3	56,0	205,5	10,27	6,11	5,83 - 6,40
Realschule, mittl. Reife	972	46	1,9	7,4	20,2	30,2	57,0	199,1	10,84	6,52	6,09 - 6,98
Fachhochschulreife, Abitur	769	40	2,2	7,4	19,7	29,0	59,0	185,9	10,82	6,69	6,21 - 7,22
Berufstätigkeit *											
berufstätig	2626	114	2,1	7,2	19,7	28,4	52,5	205,5	10,45	6,58	6,33 - 6,85
nicht berufstätig	1233	92	1,2	6,5	20,7	33,8	65,4	199,1	10,54	5,66	5,29 - 6,05
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	1109	82	1,0	5,7	15,9	25,8	54,2	205,5	8,77	4,92	4,60 - 5,27
bis 30 g pro Tag	1933	81	2,2	7,3	20,4	32,5	57,6	185,9	10,82	6,74	6,43 - 7,06
über 30 g pro Tag	955	47	2,5	8,0	22,1	33,3	57,9	199,1	11,97	7,30	6,82 - 7,82

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.2: Arsen im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter											
Männer											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	102	6	1,5	7,8	16,2	20,4	41,8	134,0	10,43	6,47	5,21 - 8,03
30-39 Jahre	121	3	2,8	8,0	17,3	25,1	48,0	62,9	10,01	7,06	5,98 - 8,33
40-49 Jahre	116	8	2,3	7,0	20,7	40,5	60,6	185,9	11,32	6,56	5,33 - 8,08
50-59 Jahre	142	2	2,6	7,7	21,3	27,9	37,0	74,2	10,34	7,31	6,32 - 8,46
60-69 Jahre	48	3	3,0	6,8	28,1	54,9	73,9	75,6	12,53	7,19	5,14 - 10,06
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	39	0	1,9	7,3	24,9	49,7		96,7	12,49	7,28	5,30 - 10,02
30-39 Jahre	123	5	2,6	8,1	17,9	26,2	52,6	167,0	11,28	7,26	6,07 - 8,69
40-49 Jahre	141	5	2,8	7,4	22,0	35,7	60,4	72,1	11,06	7,32	6,22 - 8,62
50-59 Jahre	188	6	2,8	7,8	20,5	38,1	62,7	92,9	11,73	7,60	6,60 - 8,74
60-69 Jahre	196	14	1,7	7,5	26,0	36,1	64,0	199,1	12,88	6,69	5,61 - 7,97
Raucher											
25-29 Jahre	132	4	3,0	7,8	19,8	28,9	57,5	61,5	10,36	7,22	6,16 - 8,45
30-39 Jahre	232	6	2,1	8,2	21,4	28,0	42,7	205,5	10,96	7,31	6,43 - 8,30
40-49 Jahre	157	4	3,6	9,6	19,8	33,6	67,0	180,6	13,26	8,95	7,76 - 10,31
50-59 Jahre	138	1	2,1	8,4	34,9	56,6	82,0	114,7	14,81	8,41	7,01 - 10,09
60-69 Jahre	77	4	2,2	8,4	28,3	49,5	78,7	100,2	12,57	7,15	5,52 - 9,27
Frauen											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	112	12	<0,6	5,9	13,9	18,7	43,5	123,4	8,07	4,42	3,51 - 5,57
30-39 Jahre	189	11	1,6	7,0	16,1	27,8	42,3	97,3	9,30	5,76	4,93 - 6,74
40-49 Jahre	218	14	1,4	6,5	17,6	21,5	67,8	139,5	9,98	5,80	5,00 - 6,74
50-59 Jahre	316	19	1,6	6,1	21,1	29,9	52,7	72,3	9,69	5,65	4,98 - 6,41
60-69 Jahre	326	28	0,8	5,5	14,6	22,2	48,2	117,2	7,98	4,46	3,92 - 5,07
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	50	2	2,4	6,6	14,4	17,7	27,2	28,4	7,62	5,71	4,44 - 7,34
30-39 Jahre	103	4	2,0	6,5	16,6	21,9	58,0	158,5	10,24	6,03	4,94 - 7,36
40-49 Jahre	84	1	3,0	6,6	18,0	26,3	62,8	95,6	10,32	6,95	5,78 - 8,35
50-59 Jahre	73	3	1,3	5,3	11,7	20,0	37,4	73,0	7,04	4,58	3,64 - 5,76
60-69 Jahre	54	12	<0,6	4,3	19,8	35,6	57,8	65,4	8,45	3,50	2,33 - 5,28
Raucher											
25-29 Jahre	103	7	1,3	7,4	22,0	39,7	77,2	89,7	11,22	6,26	4,96 - 7,89
30-39 Jahre	181	7	2,1	7,5	23,3	32,0	56,0	107,3	10,87	6,77	5,81 - 7,89
40-49 Jahre	113	7	2,3	6,0	20,7	38,6	45,8	114,0	10,35	6,02	4,88 - 7,42
50-59 Jahre	87	9	<0,6	6,3	21,6	50,6	66,7	87,9	10,81	5,51	4,20 - 7,24
60-69 Jahre	39	3	0,7	4,4	14,2	19,9	23,6	23,8	6,55	3,87	2,63 - 5,68

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.3: Arsen im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *											
bis 1 µg/(m². d)	2472	136	1,7	6,9	19,1	28,0	56,0	185,9	10,10	6,12	5,86 - 6,38
über 1 bis 2 µg/(m². d)	1086	59	1,7	6,8	21,0	34,2	60,4	205,5	11,02	6,23	5,82 - 6,66
über 2 µg/(m² .d)	443	15	2,6	8,5	24,1	33,6	51,5	199,1	11,64	7,57	6,89 - 8,32
Häufigkeit des Konsums von Fisch *											
nie	163	11	0,8	5,0	11,2	14,4	40,7	139,5	7,26	4,14	3,49 - 4,91
max. 1 mal / Monat	1059	67	1,4	6,2	15,7	23,6	49,0	114,0	8,73	5,34	5,00 - 5,70
2-3 mal / Monat	1139	62	1,8	6,9	17,8	24,9	45,8	205,5	9,89	6,11	5,74 - 6,50
1 mal / Woche	1426	59	2,1	7,7	22,8	36,4	60,6	199,1	11,80	7,19	6,80 - 7,60
öfter als 1 mal / Woche	211	11	2,3	10,5	41,8	57,0	68,9	124,4	16,81	9,45	7,98 - 11,18
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein											
nie	827	50	1,4	6,6	21,3	32,7	56,1	180,6	10,14	5,76	5,32 - 6,23
max. 1 mal / Monat	1343	76	1,7	6,8	19,1	28,1	57,8	185,9	10,22	6,13	5,78 - 6,50
2-3 mal / Monat	736	35	1,8	7,0	18,7	28,0	59,9	205,5	10,48	6,23	5,76 - 6,73
1 mal / Woche	672	29	2,5	7,5	21,8	35,2	57,6	167,0	11,26	7,05	6,52 - 7,62
öfter als 1 mal / Woche	404	21	2,1	7,8	20,1	28,2	53,4	158,5	11,18	6,87	6,17 - 7,64
Häufigkeit des Konsums von Bier *											
nie	1122	92	0,9	5,7	17,0	28,4	54,0	158,5	9,21	4,91	4,57 - 5,26
max. 1 mal / Monat	592	34	1,8	6,5	19,1	24,0	58,3	117,2	9,73	5,88	5,38 - 6,42
2-3 mal / Monat	378	16	1,9	7,0	19,2	26,1	44,3	107,3	9,81	6,34	5,72 - 7,03
1 mal / Woche	669	36	2,0	7,1	20,5	30,8	56,5	205,5	10,67	6,52	6,00 - 7,07
öfter als 1 mal / Woche	1230	32	3,0	8,4	22,9	35,0	60,5	199,1	12,27	8,01	7,58 - 8,45
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser											
mehrmals / Woche	3078	159	1,8	7,0	19,7	28,4	58,3	199,1	10,52	6,32	6,08 - 6,57
seltener	918	52	1,7	7,1	20,7	31,6	52,6	205,5	10,54	6,21	5,77 - 6,67
Body Mass Index											
unter 24 kg/m²	1192	59	1,8	7,1	18,7	31,0	58,9	205,5	10,71	6,37	5,99 - 6,78
24 bis unter 30 kg/m²	2002	110	1,8	7,2	20,2	31,2	56,5	185,9	10,55	6,35	6,05 - 6,66
ab 30 kg/m²	783	41	1,7	6,7	19,9	28,2	55,9	199,1	10,19	6,02	5,57 - 6,50

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.4: Arsen im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2507	122	1,8	7,0	18,8	27,7	55,7	199,1	10,21	6,25	5,99 - 6,51
Geschlecht *											
Männer	1230	47	2,5	7,7	20,1	31,0	58,2	199,1	11,23	7,11	6,71 - 7,52
Frauen	1277	76	1,5	6,3	16,9	25,9	49,6	158,5	9,23	5,52	5,19 - 5,86
Lebensalter *											
25-29 Jahre	340	17	1,8	7,4	16,4	23,6	51,3	96,7	9,65	6,22	5,57 - 6,95
30-39 Jahre	582	19	2,2	7,4	17,7	25,6	45,2	167,0	10,13	6,66	6,15 - 7,21
40-49 Jahre	522	23	2,6	7,3	19,4	27,9	58,2	180,6	10,94	6,89	6,31 - 7,53
50-59 Jahre	588	22	2,0	6,7	21,2	34,3	59,7	92,9	10,54	6,41	5,89 - 6,98
60-69 Jahre	475	41	0,9	6,2	17,7	27,2	56,1	199,1	9,51	5,04	4,51 - 5,63
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1031	47	1,9	6,8	17,7	26,1	54,1	139,5	9,88	6,24	5,86 - 6,65
20 000 - <100 000 Einw.	660	42	1,4	6,7	19,0	32,3	58,6	199,1	10,51	5,84	5,35 - 6,37
100 000 und mehr Einw.	815	33	2,1	7,2	19,5	28,4	50,9	180,6	10,38	6,61	6,16 - 7,09
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1022	60	1,4	6,5	15,6	22,1	44,9	139,5	8,78	5,55	5,19 - 5,92
Ex-Raucher	679	33	2,1	6,8	20,0	27,7	61,0	199,1	10,80	6,43	5,94 - 6,97
Raucher	806	30	2,2	7,8	21,9	36,3	60,5	180,6	11,53	7,09	6,59 - 7,62
Schulabschluß											
keiner	37	6	<0,6	6,5	38,3	64,3	84,2	87,9	12,36	4,90	2,93 - 8,19
Volks-, Hauptschule	1417	67	1,7	6,7	18,6	27,4	55,5	180,6	9,92	6,05	5,72 - 6,39
Realschule, mittl. Reife	512	20	2,0	7,3	18,4	28,2	57,1	199,1	10,79	6,59	6,02 - 7,21
Fachhochschulreife, Abitur	515	26	2,3	7,3	19,4	27,2	51,9	158,5	10,36	6,65	6,08 - 7,28
Berufstätigkeit *											
berufstätig	1660	66	2,2	7,2	18,8	26,5	51,6	180,6	10,14	6,55	6,24 - 6,87
nicht berufstätig	799	57	1,2	6,5	18,7	31,0	65,4	199,1	10,27	5,59	5,15 - 6,07
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	741	52	1,1	5,6	14,8	23,3	49,1	100,2	8,35	4,87	4,49 - 5,28
bis 30 g pro Tag	1175	39	2,4	7,3	19,8	28,1	56,2	139,5	10,64	6,89	6,51 - 7,29
über 30 g pro Tag	589	31	2,1	7,9	21,2	32,8	56,2	199,1	11,72	7,04	6,45 - 7,69

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.5: Arsen im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät)											
bis 1 µg/(m². d)	1665	86	1,8	6,9	18,5	26,7	54,4	158,5	9,94	6,15	5,84 - 6,47
über 1 bis 2 µg/(m². d)	592	29	1,7	6,7	19,9	32,1	57,0	180,6	10,58	6,14	5,62 - 6,71
über 2 µg/(m². d)	250	8	2,7	8,0	19,0	28,0	42,4	199,1	11,11	7,24	6,41 - 8,18
Häufigkeit des Konsums von Fisch *											
nie	109	7	0,9	4,9	11,2	14,3	47,4	139,5	7,46	4,20	3,41 - 5,17
max. 1 mal / Monat	716	40	1,5	6,3	15,7	23,6	48,4	114,0	8,79	5,51	5,10 - 5,96
2-3 mal / Monat	699	33	2,0	6,8	17,4	23,6	43,7	180,6	9,70	6,17	5,71 - 6,66
1 mal / Woche	875	36	2,1	7,6	21,1	34,4	60,7	199,1	11,46	7,04	6,57 - 7,55
öfter als 1 mal / Woche	106	7	2,4	9,8	35,3	50,6	61,7	99,2	15,73	8,87	6,94 - 11,34
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein											
nie	566	32	1,4	6,5	19,0	28,6	55,4	180,6	9,76	5,65	5,15 - 6,20
max. 1 mal / Monat	802	44	1,8	6,8	17,4	26,1	56,0	107,3	9,69	6,01	5,58 - 6,48
2-3 mal / Monat	444	17	2,0	7,1	18,6	28,4	57,8	199,1	10,50	6,40	5,82 - 7,04
1 mal / Woche	405	15	3,1	7,5	20,2	35,1	54,4	167,0	11,11	7,18	6,52 - 7,90
öfter als 1 mal / Woche	276	15	1,9	7,6	19,7	25,3	55,8	158,5	10,85	6,62	5,82 - 7,54
Häufigkeit des Konsums von Bier *											
nie	707	53	1,0	5,8	15,7	26,6	51,7	158,5	8,88	4,92	4,52 - 5,37
max. 1 mal / Monat	373	18	1,9	6,6	17,8	23,7	59,7	107,2	9,71	6,02	5,41 - 6,70
2-3 mal / Monat	254	9	2,1	7,1	18,5	25,9	51,2	107,3	9,84	6,45	5,71 - 7,28
1 mal / Woche	445	24	2,0	6,9	20,0	27,7	51,4	96,7	10,04	6,38	5,79 - 7,04
öfter als 1 mal / Woche	721	18	3,0	8,4	21,9	33,5	60,1	199,1	12,05	7,86	7,33 - 8,44
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser											
mehrmals / Woche	2103	102	1,9	7,0	19,2	27,4	57,5	199,1	10,37	6,31	6,03 - 6,61
seltener	402	20	1,6	6,8	18,2	28,6	40,3	158,5	9,38	5,90	5,32 - 6,55
Body Mass Index											
unter 24 kg/m²	767	32	2,0	7,1	18,4	29,9	58,2	180,6	10,58	6,50	6,04 - 7,00
24 bis unter 30 kg/m²	1256	66	1,8	7,1	19,7	28,2	54,6	139,5	10,23	6,28	5,91 - 6,67
ab 30 kg/m²	470	24	1,6	6,4	17,0	25,4	53,3	199,1	9,60	5,75	5,22 - 6,34

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.6: Arsen im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1494	100	1,5	7,4	24,4	39,1	61,2	205,5	11,70	6,47	6,09 - 6,88
Geschlecht *											
Männer	719	23	2,8	8,7	28,2	41,0	62,1	205,5	13,49	8,29	7,68 - 8,95
Frauen	776	77	0,6	6,1	21,0	36,2	59,9	123,4	10,05	5,15	4,70 - 5,63
Lebensalter											
25-29 Jahre	194	16	1,0	6,6	22,3	41,1	66,4	134,0	11,17	5,53	4,63 - 6,62
30-39 Jahre	385	24	1,6	8,1	23,9	35,1	56,1	205,5	11,58	6,82	6,07 - 7,66
40-49 Jahre	306	16	2,1	7,2	20,0	41,7	64,0	185,9	11,54	6,58	5,81 - 7,46
50-59 Jahre	359	23	1,8	7,4	26,3	38,8	60,3	114,7	11,96	6,76	5,97 - 7,65
60-69 Jahre	250	21	1,2	7,0	30,7	43,9	64,4	117,2	12,14	6,21	5,28 - 7,30
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	748	46	1,7	7,8	26,4	38,0	59,2	185,9	11,92	6,87	6,32 - 7,48
20 000 - <100 000 Einw.	339	19	1,7	6,7	21,9	41,9	60,2	94,4	10,79	6,09	5,39 - 6,88
100 000 und mehr Einw.	407	35	1,2	7,1	22,9	37,8	68,3	205,5	12,06	6,10	5,38 - 6,91
Rauchstatus											
Nie-Raucher	714	56	1,3	7,2	26,6	43,7	65,2	185,9	12,10	6,17	5,62 - 6,77
Ex-Raucher	349	18	1,8	7,7	21,9	37,3	56,8	88,5	11,22	6,89	6,13 - 7,73
Raucher	431	26	1,6	7,6	23,1	33,6	55,9	205,5	11,45	6,68	5,99 - 7,45
Schulabschluß											
keiner	20	0	3,4	7,1	17,3	25,5		31,5	9,20	7,28	5,27 - 10,04
Volks-, Hauptschule	664	48	1,4	7,4	26,5	37,8	65,1	205,5	11,94	6,41	5,83 - 7,04
Realschule, mittl. Reife	586	37	1,7	7,4	22,9	36,5	55,3	134,0	10,94	6,38	5,81 - 7,01
Fachhochschulreife, Abitur	213	14	1,7	7,7	29,5	45,6	93,4	185,9	13,34	6,93	5,88 - 8,17
Berufstätigkeit											
berufstätig	951	55	1,8	7,5	23,8	37,0	58,2	205,5	11,73	6,74	6,26 - 7,25
nicht berufstätig	398	36	0,9	7,0	26,4	43,4	65,1	124,4	11,79	5,98	5,25 - 6,80
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	308	29	0,9	5,9	21,5	39,3	69,8	205,5	11,03	5,20	4,50 - 6,02
bis 30 g pro Tag	805	57	1,5	7,3	25,1	41,2	58,9	185,9	11,44	6,26	5,76 - 6,81
über 30 g pro Tag	380	13	2,8	8,9	24,2	34,6	61,0	134,0	12,84	8,31	7,49 - 9,21

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.7: Arsen im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *											
bis 1 µg/(m². d)	659	50	1,4	6,9	23,8	37,3	59,7	185,9	10,99	5,94	5,41 - 6,52
über 1 bis 2 µg/(m². d)	609	41	1,6	7,2	22,9	43,4	69,9	205,5	11,99	6,43	5,84 - 7,08
über 2 µg/(m². d)	227	9	2,3	9,9	28,0	36,6	52,8	65,5	12,99	8,47	7,36 - 9,74
Häufigkeit des Konsums von Fisch *											
nie	44	5	<0,6	5,1	10,5	15,9	27,4	37,0	6,17	3,85	2,71 - 5,48
max. 1 mal / Monat	276	30	<0,6	5,1	15,7	24,5	52,3	114,0	8,39	4,43	3,82 - 5,14
2-3 mal / Monat	460	35	1,4	7,1	19,7	28,1	60,2	205,5	10,54	5,92	5,32 - 6,60
1 mal / Woche	574	26	2,2	8,4	29,2	42,9	59,9	134,0	13,00	7,73	7,05 - 8,48
öfter als 1 mal / Woche	139	4	2,2	11,2	50,0	61,3	88,0	124,4	18,67	10,54	8,66 - 12,84
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein											
nie	200	17	1,3	7,9	30,4	40,0	65,7	114,7	12,64	6,54	5,45 - 7,86
max. 1 mal / Monat	593	36	1,7	7,1	24,2	41,7	62,3	185,9	11,85	6,51	5,91 - 7,16
2-3 mal / Monat	314	26	1,3	6,8	19,1	26,0	59,9	205,5	10,39	5,70	4,99 - 6,50
1 mal / Woche	287	17	1,6	7,7	25,1	37,5	59,6	134,0	11,73	6,66	5,81 - 7,62
öfter als 1 mal / Woche	98	4	2,7	10,5	28,8	46,6	52,6	59,9	13,29	8,70	7,02 - 10,79
Häufigkeit des Konsums von Bier *											
nie	410	45	<0,6	5,6	26,8	42,6	66,7	124,4	10,50	4,84	4,24 - 5,51
max. 1 mal / Monat	216	20	0,9	6,2	20,9	25,2	43,7	117,2	9,81	5,34	4,53 - 6,31
2-3 mal / Monat	102	9	1,4	6,2	22,7	27,2	42,1	51,0	9,66	5,78	4,58 - 7,30
1 mal / Woche	191	10	1,7	8,4	30,1	56,5	74,0	205,5	14,05	7,27	6,12 - 8,64
öfter als 1 mal / Woche	574	16	2,9	8,8	26,4	38,0	60,9	185,9	12,88	8,42	7,77 - 9,14
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser											
mehrmals / Woche	752	53	1,4	7,5	24,1	42,8	60,6	124,4	11,46	6,35	5,82 - 6,93
seltener	739	47	1,7	7,3	24,9	36,5	62,3	205,5	11,98	6,61	6,07 - 7,20
Body Mass Index											
unter 24 kg/m²	398	33	1,0	7,2	22,4	33,7	61,3	205,5	11,26	5,83	5,15 - 6,59
24 bis unter 30 kg/m²	746	48	1,6	7,4	23,8	40,7	61,3	185,9	11,78	6,63	6,09 - 7,22
ab 30 kg/m²	340	19	1,8	7,7	28,3	44,0	59,5	82,5	12,04	6,92	6,12 - 7,83

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.8: Arsen im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

[Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	731	36	1,6	7,0	19,2	27,6	43,2	103,5	9,50	6,01	5,56 - 6,51
Geschlecht											
Jungen	377	21	1,6	7,1	19,3	28,4	47,9	103,5	9,90	6,10	5,45 - 6,83
Mädchen	354	15	1,5	6,9	18,9	25,8	37,1	59,5	9,07	5,92	5,31 - 6,61
Lebensalter											
6-7 Jahre	158	4	2,1	7,4	19,4	25,8	45,5	50,4	9,68	6,55	5,61 - 7,66
8-9 Jahre	170	8	1,6	7,5	20,6	28,2	45,0	103,5	10,28	6,34	5,37 - 7,49
10-11 Jahre	152	6	1,5	6,3	21,7	29,0	43,6	63,3	9,82	5,94	4,97 - 7,10
12-14 Jahre	251	18	1,2	6,4	16,4	23,0	39,8	53,5	8,66	5,54	4,83 - 6,36
Alte/neue Bundesländer											
alte Bundesländer	523	21	1,8	7,4	18,1	24,0	33,7	103,5	9,48	6,41	5,88 - 6,99
neue Bundesländer	208	15	0,8	5,8	24,6	31,5	49,8	73,5	9,53	5,12	4,32 - 6,07

Tab. 7.1.7.9: Arsen im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

[Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter											
15-17 Jahre	75	5	1,3	5,5	13,8	17,5	43,9	181,5	9,17	4,72	3,65 - 6,11
18-24 Jahre	155	6	1,7	6,4	15,1	30,5	71,4	114,8	9,92	5,76	4,87 - 6,80
70-79 Jahre	108	5	1,5	6,1	22,8	42,1	86,2	88,5	10,91	5,70	4,55 - 7,13

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.10: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4001	1,4	4,9	15,3	24,1	40,0	147,6	7,64	4,60	4,46 - 4,76
Geschlecht										
Männer	1953	1,6	4,9	15,2	22,7	39,5	147,6	7,66	4,78	4,57 - 5,00
Frauen	2047	1,2	4,9	15,5	25,4	41,1	120,5	7,63	4,44	4,24 - 4,66
Lebensalter *										
25-29 Jahre	539	0,9	4,0	10,5	17,3	31,6	71,3	5,73	3,47	3,17 - 3,80
30-39 Jahre	949	1,5	4,6	12,4	17,3	31,9	70,5	6,39	4,15	3,89 - 4,41
40-49 Jahre	829	1,7	5,0	13,7	23,6	34,1	110,1	7,50	4,76	4,45 - 5,10
50-59 Jahre	943	1,7	5,5	18,9	29,1	48,6	110,9	8,93	5,40	5,06 - 5,77
60-69 Jahre	740	1,1	5,6	18,2	27,7	47,0	147,6	9,18	5,09	4,68 - 5,53
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	1719	1,5	5,0	15,5	24,3	39,4	110,9	7,69	4,69	4,46 - 4,92
20 000 - <100 000 Einw.	1025	1,1	4,5	15,5	24,3	47,8	147,6	7,70	4,24	3,96 - 4,53
100 000 und mehr Einw.	1256	1,6	5,1	15,1	22,8	37,6	83,5	7,54	4,81	4,55 - 5,09
Rauchstatus										
Nie-Raucher	1689	1,3	4,8	14,4	23,9	39,7	120,5	7,45	4,40	4,18 - 4,63
Ex-Raucher	1052	1,6	5,2	15,0	22,9	39,0	147,6	7,76	4,84	4,55 - 5,14
Raucher	1259	1,5	4,9	16,1	24,1	42,2	110,9	7,81	4,70	4,43 - 4,98
Schulabschluß										
keiner	57	0,9	5,1	20,5	25,8	33,1	37,7	8,27	4,79	3,51 - 6,54
Volks-, Hauptschule	2161	1,5	5,1	16,2	26,0	42,1	120,5	8,03	4,81	4,60 - 5,03
Realschule, mittl. Reife	972	1,3	4,7	14,2	21,9	41,2	147,6	7,36	4,34	4,06 - 4,64
Fachhochschulreife, Abitur	769	1,5	4,8	13,6	20,9	34,9	95,1	6,94	4,38	4,07 - 4,71
Berufstätigkeit										
berufstätig	2626	1,5	4,8	13,5	21,3	34,3	110,1	7,0	4,44	4,27 - 4,61
nicht berufstätig	1233	1,3	5,4	17,9	29,1	48,9	147,6	8,9	4,93	4,63 - 5,25
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	1109	0,9	4,2	12,8	20,5	38,7	120,5	6,97	3,85	3,61 - 4,11
bis 30 g pro Tag	1933	1,6	5,1	15,6	26,0	40,9	110,1	7,73	4,79	4,57 - 5,01
über 30 g pro Tag	955	1,8	5,5	16,9	24,2	38,7	147,6	8,27	5,25	4,92 - 5,60

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.11: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter										
Männer										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	102	0,9	3,9	8,6	10,6	22,9	69,1	5,04	3,29	2,69 - 4,02
30-39 Jahre	121	1,5	4,2	12,3	17,2	24,3	40,7	5,78	4,05	3,45 - 4,76
40-49 Jahre	116	1,6	4,2	17,5	28,9	37,0	95,1	7,57	4,41	3,63 - 5,35
50-59 Jahre	142	1,7	5,0	14,4	18,8	38,3	47,8	7,09	5,05	4,40 - 5,78
60-69 Jahre	48	2,3	6,4	15,3	38,9	57,9	60,6	9,56	6,02	4,52 - 8,02
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	39	0,7	3,5	9,3	28,7		71,3	7,09	3,52	2,49 - 4,99
30-39 Jahre	123	1,7	4,5	10,8	15,6	27,6	58,6	5,90	4,07	3,44 - 4,82
40-49 Jahre	141	1,5	4,8	13,6	21,3	34,1	41,6	6,70	4,51	3,84 - 5,29
50-59 Jahre	188	2,2	5,8	18,4	22,9	33,3	70,5	8,52	5,68	4,95 - 6,51
60-69 Jahre	196	1,1	6,8	19,2	27,2	40,7	147,6	9,92	5,75	4,89 - 6,75
Raucher										
25-29 Jahre	132	1,4	4,0	12,4	19,8	31,8	52,9	6,05	4,01	3,42 - 4,69
30-39 Jahre	232	1,6	4,7	13,4	18,6	28,1	59,9	6,48	4,33	3,83 - 4,91
40-49 Jahre	157	2,7	6,1	14,4	22,1	30,6	110,1	8,21	5,68	4,94 - 6,53
50-59 Jahre	138	1,4	5,5	23,9	49,9	59,4	110,9	11,14	5,98	4,97 - 7,21
60-69 Jahre	77	1,7	5,3	18,4	37,1	78,2	90,5	10,15	5,44	4,21 - 7,02
Frauen										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	112	0,3	3,9	7,7	15,2	23,9	48,7	4,73	2,72	2,18 - 3,41
30-39 Jahre	189	1,2	4,1	10,4	15,1	34,1	70,5	5,93	3,75	3,24 - 4,34
40-49 Jahre	218	1,1	4,7	11,5	24,3	39,2	92,6	7,12	4,23	3,66 - 4,90
50-59 Jahre	316	1,6	5,8	21,2	33,4	57,1	85,2	9,58	5,51	4,88 - 6,21
60-69 Jahre	326	1,2	5,4	16,7	26,0	42,5	120,5	8,61	4,79	4,24 - 5,41
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	50	1,4	4,8	10,6	17,9	22,2	24,8	5,86	4,21	3,24 - 5,48
30-39 Jahre	103	1,4	4,7	11,6	16,3	36,4	65,7	6,63	4,29	3,55 - 5,19
40-49 Jahre	84	2,8	5,6	14,1	19,9	54,4	83,5	8,63	5,93	4,99 - 7,05
50-59 Jahre	73	1,3	4,7	10,9	20,7	42,6	43,5	6,59	4,42	3,56 - 5,49
60-69 Jahre	54	0,6	3,9	28,3	43,5	50,4	51,5	9,04	3,89	2,64 - 5,74
Raucher										
25-29 Jahre	103	0,9	4,1	12,0	27,0	42,5	45,8	6,51	3,60	2,86 - 4,53
30-39 Jahre	181	1,2	4,8	15,3	23,0	45,7	64,4	7,36	4,39	3,77 - 5,13
40-49 Jahre	113	1,4	4,9	14,8	26,5	29,2	51,0	7,31	4,61	3,78 - 5,61
50-59 Jahre	87	1,0	5,3	21,2	38,0	43,3	48,0	8,86	5,09	3,98 - 6,51
60-69 Jahre	39	0,8	5,9	20,3	27,1	27,5	27,5	8,08	4,70	3,18 - 6,96

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.12: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *										
bis 1 µg/(m². d)	2472	1,4	4,8	14,8	22,9	39,7	110,1	7,44	4,50	4,32 - 4,69
über 1 bis 2 µg/(m². d)	1086	1,4	4,7	14,5	25,5	43,4	120,5	7,65	4,46	4,19 - 4,75
über 2 µg/(m². d)	443	2,0	6,0	17,0	27,0	37,3	147,6	8,77	5,66	5,16 - 6,19
Häufigkeit des Konsums von Fisch *										
nie	163	0,8	3,6	9,2	15,8	26,0	92,6	5,39	3,19	2,72 - 3,75
max. 1 mal / Monat	1059	1,0	4,1	11,2	18,2	39,2	120,5	6,42	3,74	3,51 - 3,99
2-3 mal / Monat	1139	1,5	4,7	13,0	20,4	31,3	95,1	6,92	4,38	4,13 - 4,64
1 mal / Woche	1426	1,8	5,6	17,3	26,2	41,6	147,6	8,53	5,42	5,14 - 5,70
öfter als 1 mal / Woche	211	2,0	8,8	34,1	44,4	58,4	110,9	13,50	7,59	6,45 - 8,93
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein										
nie	827	1,2	5,1	16,6	25,2	52,8	120,5	8,30	4,61	4,27 - 4,97
max. 1 mal / Monat	1343	1,4	4,8	14,5	22,3	39,0	110,1	7,36	4,50	4,26 - 4,76
2-3 mal / Monat	736	1,4	4,5	13,4	22,6	36,4	147,6	6,99	4,28	3,98 - 4,60
1 mal / Woche	672	1,7	5,0	15,7	27,1	41,5	70,5	7,78	4,84	4,47 - 5,23
öfter als 1 mal / Woche	404	1,6	5,5	16,2	26,2	42,0	83,5	8,30	5,19	4,69 - 5,74
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	1122	0,8	4,5	15,2	24,2	50,6	120,5	7,48	3,98	3,71 - 4,26
max. 1 mal / Monat	592	1,5	5,0	13,0	22,9	41,4	110,9	7,47	4,49	4,12 - 4,88
2-3 mal / Monat	378	1,4	4,7	13,1	18,8	32,0	64,3	6,68	4,45	4,04 - 4,91
1 mal / Woche	669	1,5	4,7	15,1	22,9	39,4	90,5	7,41	4,52	4,18 - 4,89
öfter als 1 mal / Woche	1230	2,0	5,5	16,6	26,1	39,8	147,6	8,34	5,45	5,17 - 5,74
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser *										
mehrmals / Woche	3078	1,5	5,0	15,3	24,2	41,5	147,6	7,85	4,76	4,59 - 4,93
seltener	918	1,0	4,5	15,3	22,3	35,1	110,1	6,99	4,13	3,85 - 4,43
Body Mass Index										
unter 24 kg/m²	1192	1,3	4,6	14,2	24,0	38,6	110,1	7,13	4,32	4,08 - 4,59
24 bis unter 30 kg/m²	2002	1,4	5,1	15,6	24,0	40,3	120,5	7,80	4,68	4,46 - 4,90
ab 30 kg/m²	783	1,5	5,1	15,2	24,1	42,3	147,6	8,06	4,86	4,52 - 5,22

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.13: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2507	1,5	4,9	14,4	22,7	39,0	147,6	7,55	4,64	4,46 - 4,83
Geschlecht										
Männer	1230	1,7	4,8	14,0	20,8	38,4	147,6	7,41	4,67	4,42 - 4,93
Frauen	1277	1,3	5,0	15,5	24,6	39,2	120,5	7,69	4,61	4,35 - 4,89
Lebensalter *										
25-29 Jahre	340	1,2	4,1	10,2	15,5	29,2	71,3	5,65	3,59	3,22 - 4,00
30-39 Jahre	582	1,6	4,6	11,7	16,3	31,5	65,7	6,24	4,17	3,87 - 4,51
40-49 Jahre	522	2,0	5,1	13,4	23,2	33,6	92,6	7,56	4,87	4,47 - 5,30
50-59 Jahre	588	1,7	5,5	18,5	28,9	48,6	110,9	8,89	5,43	5,01 - 5,89
60-69 Jahre	475	1,2	5,5	16,4	26,1	45,1	147,6	8,86	4,95	4,47 - 5,48
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	1031	1,6	5,0	14,4	22,2	38,3	110,9	7,44	4,64	4,36 - 4,93
20 000 - <100 000 Einw.	660	1,0	4,5	14,4	24,1	49,3	147,6	7,83	4,26	3,91 - 4,64
100 000 und mehr Einw.	815	1,7	5,1	14,4	21,7	34,2	83,5	7,47	4,98	4,66 - 5,31
Rauchstatus										
Nie-Raucher	1022	1,4	4,7	12,9	20,5	34,5	120,5	7,11	4,38	4,12 - 4,67
Ex-Raucher	679	1,7	5,1	14,4	22,3	40,3	147,6	7,76	4,85	4,49 - 5,23
Raucher	806	1,6	5,0	16,3	26,8	43,0	110,9	7,94	4,81	4,48 - 5,16
Schulabschluß										
keiner	37	0,5	4,9	20,5	25,7	34,7	37,7	8,24	4,45	2,93 - 6,77
Volks-, Hauptschule	1417	1,5	5,0	15,2	23,9	39,6	120,5	7,77	4,76	4,52 - 5,02
Realschule, mittl. Reife	512	1,5	4,7	14,8	22,3	46,5	147,6	7,79	4,56	4,16 - 4,99
Fachhochschulreife, Abitur	515	1,6	4,8	13,0	20,0	33,8	71,3	6,75	4,42	4,06 - 4,82
Berufstätigkeit										
berufstätig	1660	1,6	4,8	13,0	20,7	33,2	92,6	7,0	4,50	4,29 - 4,71
nicht berufstätig	799	1,3	5,3	16,7	26,2	46,6	147,6	8,6	4,86	4,50 - 5,24
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	741	0,9	4,3	11,9	19,1	35,9	120,5	6,86	3,87	3,58 - 4,18
bis 30 g pro Tag	1175	1,8	5,1	15,2	24,0	40,2	92,6	7,68	4,95	4,68 - 5,23
über 30 g pro Tag	589	1,7	5,3	16,5	24,2	37,6	147,6	8,18	5,14	4,73 - 5,58

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.14: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät)										
bis 1 µg/(m². d)	1665	1,5	4,9	14,3	21,8	37,4	92,6	7,41	4,58	4,35 - 4,81
über 1 bis 2 µg/(m². d)	592	1,5	4,5	13,7	21,7	41,9	120,5	7,47	4,48	4,13 - 4,84
über 2 µg/(m². d)	250	2,1	5,9	16,2	25,7	38,4	147,6	8,66	5,53	4,90 - 6,24
Häufigkeit des Konsums von Fisch *										
nie	109	0,9	3,8	9,9	19,6	25,9	92,6	5,64	3,35	2,75 - 4,07
max. 1 mal / Monat	716	1,3	4,2	11,3	18,6	39,7	120,5	6,47	3,89	3,61 - 4,19
2-3 mal / Monat	699	1,6	4,7	12,8	19,0	30,6	84,3	6,98	4,52	4,20 - 4,86
1 mal / Woche	875	1,9	5,5	16,1	24,8	41,5	147,6	8,41	5,39	5,05 - 5,75
öfter als 1 mal / Woche	106	2,0	8,8	26,8	44,9	66,6	110,9	13,53	7,38	5,79 - 9,41
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein										
nie	566	1,3	5,0	16,1	23,9	46,9	120,5	8,07	4,52	4,13 - 4,95
max. 1 mal / Monat	802	1,5	4,8	13,4	20,8	36,5	84,3	7,08	4,48	4,18 - 4,81
2-3 mal / Monat	444	1,5	4,6	13,7	23,1	35,5	147,6	7,21	4,47	4,09 - 4,89
1 mal / Woche	405	1,9	5,1	15,2	26,7	40,5	62,4	7,78	4,99	4,52 - 5,50
öfter als 1 mal / Woche	276	1,5	5,5	15,8	23,3	36,6	83,5	8,11	5,09	4,50 - 5,75
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	707	0,9	4,6	14,5	23,4	38,1	120,5	7,41	4,06	3,73 - 4,42
max. 1 mal / Monat	373	1,5	5,2	12,9	21,3	42,2	110,9	7,62	4,69	4,23 - 5,20
2-3 mal / Monat	254	1,5	4,7	13,1	19,0	34,0	64,3	6,77	4,58	4,08 - 5,14
1 mal / Woche	445	1,6	4,6	14,2	20,7	37,0	90,5	7,16	4,48	4,08 - 4,92
öfter als 1 mal / Woche	721	2,1	5,5	16,0	24,7	39,8	147,6	8,21	5,40	5,05 - 5,78
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser *										
mehrmals / Woche	2103	1,6	5,0	14,7	23,6	41,5	147,6	7,80	4,77	4,57 - 4,99
seltener	402	1,0	4,3	12,8	19,3	27,0	65,7	6,29	3,99	3,61 - 4,42
Body Mass Index										
unter 24 kg/m²	767	1,6	4,6	13,8	23,4	37,3	85,2	7,12	4,47	4,16 - 4,79
24 bis unter 30 kg/m²	1256	1,5	5,1	15,3	22,8	39,3	120,5	7,74	4,69	4,43 - 4,97
ab 30 kg/m²	470	1,6	5,1	13,7	20,2	40,2	147,6	7,80	4,78	4,36 - 5,23

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.15: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1494	1,1	4,9	18,3	27,8	42,6	110,1	7,99	4,47	4,22 - 4,74
Geschlecht *										
Männer	719	1,6	5,4	18,9	27,3	40,8	110,1	8,62	5,26	4,87 - 5,68
Frauen	776	0,7	4,4	15,4	28,0	43,2	98,3	7,41	3,85	3,53 - 4,19
Lebensalter *										
25-29 Jahre	194	0,5	3,6	13,9	24,6	40,0	69,1	6,05	3,04	2,54 - 3,63
30-39 Jahre	385	1,1	4,5	13,9	19,7	36,9	70,5	6,89	4,05	3,62 - 4,52
40-49 Jahre	306	1,3	4,9	14,7	23,7	35,1	110,1	7,23	4,36	3,88 - 4,90
50-59 Jahre	359	1,5	5,5	21,4	29,4	49,6	62,8	9,08	5,29	4,71 - 5,93
60-69 Jahre	250	1,0	6,1	26,4	37,9	53,3	98,3	10,56	5,70	4,90 - 6,64
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	748	1,3	5,2	18,8	27,5	40,7	110,1	8,47	4,85	4,47 - 5,26
20 000 - <100 000 Einw.	339	1,1	4,2	16,3	27,7	40,0	59,1	7,11	4,12	3,67 - 4,63
100 000 und mehr Einw.	407	0,8	4,8	17,5	29,5	47,2	70,5	7,84	4,12	3,66 - 4,64
Rauchstatus										
Nie-Raucher	714	0,9	4,8	22,2	32,3	49,1	98,3	8,57	4,46	4,08 - 4,88
Ex-Raucher	349	1,3	5,2	18,4	27,1	34,1	62,8	7,74	4,79	4,28 - 5,35
Raucher	431	1,1	4,9	15,6	21,6	31,5	110,1	7,24	4,26	3,83 - 4,74
Schulabschluß *										
keiner	20	3,1	6,1	19,1	26,0		29,4	8,37	6,59	4,83 - 8,99
Volks-, Hauptschule	664	1,1	5,4	23,4	31,6	51,3	98,3	9,28	5,07	4,63 - 5,55
Realschule, mittl. Reife	586	1,1	4,5	13,3	21,2	32,9	110,1	6,50	3,94	3,61 - 4,30
Fachhochschulreife, Abitur	213	0,9	4,7	18,5	29,3	42,0	95,1	7,95	4,14	3,51 - 4,88
Berufstätigkeit *										
berufstätig	951	1,2	4,7	15,6	23,9	39,1	110,1	7,3	4,22	3,93 - 4,53
nicht berufstätig	398	0,9	6,0	25,3	35,7	53,6	98,3	9,9	5,25	4,65 - 5,92
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	308	0,6	4,0	16,7	26,4	43,8	98,3	7,53	3,77	3,28 - 4,34
bis 30 g pro Tag	805	0,9	4,8	18,8	29,2	42,2	110,1	7,89	4,28	3,95 - 4,64
über 30 g pro Tag	380	1,9	6,1	18,0	24,6	40,8	58,4	8,58	5,65	5,12 - 6,24

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.16: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *										
bis 1 µg/(m². d)	659	1,0	4,4	17,0	26,6	41,8	110,1	7,58	4,08	3,73 - 4,47
über 1 bis 2 µg/(m². d)	609	1,1	5,0	18,7	29,3	44,7	70,5	8,04	4,43	4,04 - 4,86
über 2 µg/(m². d)	227	1,9	6,2	22,2	28,1	33,9	60,6	9,03	5,99	5,27 - 6,81
Häufigkeit des Konsums von Fisch *										
nie	44	0,5	2,9	6,4	10,0	24,9	39,8	3,94	2,42	1,77 - 3,31
max. 1 mal / Monat	276	0,5	3,5	10,6	17,9	37,7	110,1	6,06	2,99	2,58 - 3,45
2-3 mal / Monat	460	0,9	4,3	13,5	22,7	33,7	95,1	6,72	3,92	3,54 - 4,35
1 mal / Woche	574	1,5	5,9	21,3	28,5	43,9	64,4	8,95	5,52	5,06 - 6,01
öfter als 1 mal / Woche	139	2,1	8,5	39,2	44,2	58,1	70,5	13,45	7,96	6,62 - 9,57
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein *										
nie	200	1,0	5,8	23,8	32,1	57,4	64,4	9,77	5,16	4,34 - 6,15
max. 1 mal / Monat	593	1,1	5,0	18,6	27,0	40,2	110,1	8,18	4,57	4,16 - 5,01
2-3 mal / Monat	314	0,8	4,1	12,6	19,2	40,2	59,9	6,27	3,70	3,27 - 4,18
1 mal / Woche	287	1,3	4,6	18,1	29,0	44,8	70,5	7,79	4,38	3,84 - 5,00
öfter als 1 mal / Woche	98	2,1	5,5	25,4	31,6	49,1	51,0	9,46	5,90	4,81 - 7,23
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	410	0,5	4,0	18,7	29,5	53,6	98,3	7,75	3,65	3,22 - 4,13
max. 1 mal / Monat	216	0,8	3,9	14,7	25,6	37,9	70,5	6,88	3,76	3,21 - 4,41
2-3 mal / Monat	102	0,7	4,9	12,4	16,2	22,9	42,5	6,13	3,82	3,08 - 4,74
1 mal / Woche	191	1,3	5,0	21,4	38,3	50,8	60,6	8,70	4,73	4,01 - 5,58
öfter als 1 mal / Woche	574	1,9	5,7	19,0	27,2	39,6	110,1	8,70	5,59	5,15 - 6,06
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser										
mehrmals / Woche	752	1,1	5,1	18,6	28,1	43,2	70,5	8,15	4,66	4,30 - 5,05
seltener	739	1,1	4,8	17,2	27,0	41,3	110,1	7,85	4,30	3,96 - 4,68
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	398	0,7	4,2	15,7	25,7	44,9	110,1	7,20	3,75	3,33 - 4,22
24 bis unter 30 kg/m²	746	1,2	5,1	18,3	26,6	40,6	98,3	8,02	4,62	4,26 - 5,01
ab 30 kg/m²	340	1,4	5,4	22,3	30,1	48,8	64,4	8,86	5,11	4,54 - 5,76

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.7.17: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	730	1,1	4,9	14,1	19,6	30,9	138,7	7,08	4,28	3,96 - 4,64
Geschlecht										
Jungen	377	1,0	4,9	15,4	22,4	31,0	77,0	7,07	4,28	3,82 - 4,79
Mädchen	353	1,2	4,8	12,9	17,4	30,0	138,7	7,09	4,29	3,83 - 4,80
Lebensalter *										
6-7 Jahre	158	1,8	5,9	17,9	29,9	34,0	138,7	9,36	5,62	4,79 - 6,60
8-9 Jahre	169	0,9	5,7	13,3	16,1	27,7	58,6	7,18	4,68	3,98 - 5,49
10-11 Jahre	152	1,3	5,0	15,8	24,4	43,8	77,0	7,70	4,46	3,75 - 5,31
12-14 Jahre	251	0,8	4,0	11,3	15,0	19,9	26,8	5,20	3,32	2,89 - 3,82
Alte/neue Bundesländer										
alte Bundesländer	522	1,4	5,2	13,4	18,0	28,2	138,7	7,31	4,59	4,20 - 5,02
neue Bundesländer	208	0,7	4,1	15,3	23,0	31,0	52,8	6,50	3,60	3,06 - 4,24

Tab. 7.1.7.18: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter										
15-17 Jahre	75	0,8	2,7	6,8	10,0	20,2	54,8	4,20	2,53	2,01 - 3,19
18-24 Jahre	155	1,0	3,1	9,4	14,8	33,4	55,3	5,10	3,07	2,63 - 3,59
70-79 Jahre	108	1,6	5,4	25,0	39,6	54,8	62,8	10,36	5,87	4,74 - 7,27

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.1.8.1: Arsengehalt im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Arsen im Urin		(µg/l)	(µg/g Crea)
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey I (Krause et al. 1989)	1985 bis 1986	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 25-69 J. Morgenurin	nur Westdeutschland	M, F	(n=2553/ 2441)	GM=9,03	GM=6,53
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey-West und -Ost	1990 bis 1992	Querschnitt M, F: 25-69 J. Morgenurin	West- und Ostdeutschland	M, F	(n=2507)	GM=6,25	GM=4,64
Bundesrepublik Deutschland Ruhrgebiet/NRW (MURL 1993)	1990-1991	Querschnitt F: 55 J.	keine berufliche Belastung Wohndauer > 5 Jahre	F	(n=1207)	GM=3,7-7,6	
Dänemark (Jensen et al. 1991)	?	Allgemeinbev. M, F: 18-60 J. Spontanurin	ohne bekannte As-Exposition ohne Fischkonsum	M, F	(n=22)	50.P.=6,7	
Finnland 3 Küsten- und 3 Inlandstädte (Valkonen et al. 1983)	?	Allgemeinbev. M, F: 20->50 J. Spontanurin	ohne berufliche As-Belastung	M, F.	(n=300)	AM=14,3-37,5 je nach Fischkonsum	
Italien 5 nördl. Provinzen (Minoia et al. 1990)	?	Allgemeinbev. M, F 24h-Urin	ohne bekannte Schwermetall-belastung; "gesund" (sehr strenge Ausschlußkriterien, z.B. keine Sportler, Schwangere, Raucher mit > 10 Zig./Tag etc.)	M,F	(n=540)	AM=16,7	
Japan Kawasaki (Yamato 1988)	?	Studenten M, F: 20-23 J. ?	ohne besondere Diät	M,F	(n=102)	AM=131	

M = Männer, F = Frauen, NR = Nichtraucher, R = Raucher, n = Anzahl, 50.P. = 50er Perzentil. GM = geometrischer Mittelwert, AM = arithmetischer Mittelwert,

7.2 Cadmium im Urin

Die korporale Belastung der Allgemeinbevölkerung durch Cadmium ergibt sich hauptsächlich über das Rauchverhalten und über belastete Nahrungsmittel sowie über luftgetragene Partikel. Mit zunehmendem Cadmiumgehalt in Organen und insbesondere in der Nierenrinde sowie mit zunehmender Schädigung der Niere steigt die Ausscheidung über den Urin an.

7.2.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den Cadmiumgehalt im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 ein Median von 0,30 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 4002 Fälle). Der Begriff „Schätzung" wird im folgenden im statistischen Sinn verwendet, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit auf der Grundlage der Stichprobe. Der geometrische Mittelwert beträgt 0,287 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,279 bis 0,295 µg/l. Als Maximalwert werden 6,94 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l liegen 3,8 % der Werte (Tab. 7.2.7.1).

Creatininbezogen wird für den Cadmiumgehalt im Urin der erwachsenen deutschen Bevölkerung ein Median von 0,22 µg/g Crea geschätzt (Größe der Stichprobe n = 4002 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,210 µg/g Crea, mit einem Konfidenzintervall von 0,204 bis 0,216 µg/g Crea. Als Maximalwert werden 6,05 µg/g Crea gemessen (Tab. 7.2.7.10).

Für die Bevölkerung der neuen Bundesländer (Tab. 7.2.7.4) wird mit 0,341 µg/l (0,236 µg/g Crea) ein im Vergleich zu den alten Bundesländern (Tab. 7.2.7.6) mit 0,274 µg/l (0,204 µg/g Crea) signifikant höherer mittlerer Cadmiumgehalt im Urin geschätzt.

Dieser Effekt signifikant höherer Cadmiumgehalte im Urin bei der Bevölkerung der neuen Bundesländer bleibt auch bei Betrachtung nur der Nie-Raucher erhalten (0,274 µg/l gegenüber 0,213 µg/l, Tab. 7.2.7.4 und Tab. 7.2.7.6).

Es gibt nur einige wenige internationale Studien zum Cadmiumgehalt im Urin der Allgemeinbevölkerung. Beim Vergleich der in Tabelle 7.2.8.1 dargestellten Werte sind die unterschiedlichen Probenahmen bzw. Normierungen der Gehalte (24h-Urin, Spontanurin, Normierung auf Creatinin) zu berücksichtigen.

Für den Zeitraum von 1980 bis 1984 geben Baron und Schweinsberg (1988b) eine Zusammenfassung, wobei zum damaligen Zeitpunkt jedoch keine Studien an unbelasteten Populationen bekannt waren. Iyengar (1985) berichtete für die Allgemeinbevölkerung der Bundesrepublik, der USA und Belgien von mittleren Cadmiumgehalten unter 1 µg/l. Ein Vergleich der Ergebnisse verschiedener Studien, die zu Beginn der 80er Jahre in Europa (Bundesrepublik Deutschland, Niederlande, Tschechoslowakei, Ungarn und Polen) durchgeführt wurden (Herber, 1992), ergab für Stichproben aus nicht besonders belasteten Gebieten im Vergleich zur Bundesrepublik niedrigere mittlere Gehalte in den Niederlanden, der Tschechoslowakei und Ungarn, höhere Gehalte in Polen. Im Rahmen einer neueren Veröffentlichung aus Polen wurden Cadmiumgehalte im Urin von 0,40 bis 0,73 µg/l für Nichtraucher und 1,12 bis 2,63 µg/l für Raucher angegeben (Jakubowski et al. 1993).

7.2.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Daten für den Cadmiumgehalt im Urin der 25- bis 69jährigen deutschen Bevölkerung erfolgt gemäß den Ziehungsmerkmalen der Stichprobe, also Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie des Rauchstatus und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Gliederungsmerkmalen, für die sich für mindestens eine der untersuchten Populationen (Ost/West/Deutschland) bei Creatinin- oder Volumenbezug ein signifikanter Zusammenhang ergeben hat (vgl. Kap. 5.4).

Die Deskription erfolgt in der Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter und Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Elementspezifische Gliederungsmerkmale; dies sind:
  Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher), die Rauchdauer (Ex-Raucher), die Rauchdauer (Raucher), das Passivrauchen (Nichtraucher), Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät), die Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein, die Häufigkeit des Konsums von Bier, die Häufigkeit des Konsums von rohem Gemüse, der Body Mass Index, die Häufigkeit der sportlichen Betätigung und das Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle.

7.2.1.1.1 Geschlecht

Zwischen dem Geschlecht und dem Cadmiumgehalt im Urin der Bevölkerung besteht kein signifikanter Zusammenhang (Männer: 0,282 µg/l, Frauen: 0,292 µg/l; Tab. 7.2.7.1).

Bei Creatininbezug wird allerdings eine für Frauen mit 0,238 µg/g Crea gegenüber den Männern mit 0,184 µg/g Crea signifikant höhere Cadmiumausscheidung deutlich (Tab. 7.2.7.10). Der Effekt zeigt sich auch in den nach dem Rauchstatus gebildeten Subgruppen (Tab. 7.2.7.3).

Diese Befunde unterscheiden sich in den alten und neuen Bundesländern nicht (Tab. 7.2.7.4 und Tab. 7.2.7.6), wobei der Unterschied zwischen den Männern und Frauen in den Subpopulationen relativ konstant ist, allerdings auf unterschiedlichem Niveau.

Bei separater Betrachtung der Nie-Raucher wird der geschlechtsspezifische Unterschied sehr deutlich (Tab. 7.2.1) und liegt auch bei Creatininbezug vor.

Dieser Unterschied ist sicherlich größtenteils auf den geschlechtsspezifischen Unterschied des Creatinin im Urin zurückzuführen. Inwieweit dennoch ein geschlechtsspezifischer Effekt vorliegt, muß hier offen bleiben.

Tab. 7.2.1: Geometrische Mittelwerte der Cadmiumgehalte im Urin (µg/l) der Nie-Raucher der neuen und alten Bundesländer in Abhängigkeit vom Geschlecht

	Deutschland *	West *	Ost *
Männer	0,163	0,154	0,205
Frauen	0,262	0,249	0,307

*: signifikant auf dem Niveau p≤0,001

Auch in anderen Untersuchungen zeigte der Cadmiumgehalt im Urin eine Abhängigkeit vom Geschlecht, verbunden mit höheren Gehalten bei Frauen (Sartor et al. 1992), wobei eine endgültige Klärung darüber, ob ein physiologischer Effekt oder Störgrößen (Arbeitsplatzexposition, Exposition über Nahrung) wirksam sind, noch aussteht.

In multivariaten Auswertungen der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 war das Geschlecht ein, wenn auch schwacher, Prädiktor für den volumenbezogenen Cadmiumgehalt im Urin (Schwarz et al. 1993). Auch in anderen multivariaten Auswertungen wurde das Geschlecht als signifikanter Prädiktor identifiziert (Kowal und Zikes 1983), wobei ebenfalls für Frauen höhere Cadmiumgehalte (bei Creatinin- und Volumenbezug) festgestellt wurden.

7.2.1.1.2 Lebensalter

Mit zunehmendem Lebensalter läßt sich ein deutliches und signifikantes Ansteigen des Cadmiumgehaltes im Urin der Allgemeinbevölkerung beobachten. Beispielsweise steigt der geometrische Mittelwert von 0,189 µg/l in der Altersklasse „25-29 Jahre" auf 0,363 µg/l für die Altersklasse „60 bis 69 Jahre" (Tab. 7.2.7.1). Dieser Anstieg mit dem Lebensalter ist für die Männer deutlicher ausgeprägt als für die Frauen und auch bei den Nie- Rauchern deutlich (Tab. 7.2.7.2).

Bei Creatininbezug läßt sich ebenfalls ein deutlicher Anstieg der mittleren Cadmiumausscheidung mit dem Lebensalter feststellen. Für die Alterklasse „25-29 Jahre" wird ein geometrischer Mittelwert des Cadmiumgehaltes im Urin von 0,108 µg/g Crea ermittelt, für die Altersklasse „60 bis 69 Jahre" ein Wert von 0,352 µg/g Crea. Dieser Anstieg um den Faktor 3 läßt sich für Männer und Frauen gleichermaßen und auch in den nach dem Rauchstatus gebildeten Subgruppen beobachten (Tab. 7.2.7.10 und Tab. 7.2.7.11).

Der Alterseffekt ist in den alten und neuen Bundesländern nicht wesentlich verschieden (Tab. 7.2.7.4 und Tab. 7.2.7.6). In jeder Altersklasse zeigen sich in den neuen Bundesländern entsprechend höhere Cadmiumgehalte im Urin.

Für rauchende Frauen der gesamtdeutschen Bevölkerung läßt sich ein Absinken des Cadmiumgehaltes im Urin nach dem 50. bis 59. Lebensjahr beobachten (Tab. 7.2.7.2). Entsprechende Hinweise finden sich auch in der Literatur (Abe et al. 1986; Kowal und Zirkes 1983).

In der multivariaten Auswertung der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 war das Lebensalter ein starker Prädiktor (Schwarz et al. 1993), wobei ebenfalls ein Anstieg mit zunehmendem Lebensalter vorlag. In anderen multivariaten Auswertungen wurde das Lebensalter ebenso als signifikanter Prädiktor identifiziert, sowohl bei Volumenbezug (Sartor et al. 1992) als auch bei Creatininbezug (Kowal und Zikes 1983).

7.2.1.1.3 Gemeindegrößenklasse

Für die 25- bis 69jährigen Bewohner der kleinsten Gemeindegrößenklasse „unter 20 000 Einwohner" ergibt sich für den mittleren Cadmiumgehalt im Urin ein Wert von 0,261 µg/l. Dieser Wert ist im Vergleich zu den anderen Gemeindegrößenklassen signifikant verschieden und deutlich niedriger (Tab. 7.2.7.1). Bei Creatininbezug ändert sich dieser Befund nicht (Tab. 7.2.7.10).

Bei getrennter Betrachtung der alten und der neuen Bundesländer ist dieser Befund nur für die alten Bundesländer signifikant (Tab. 7.2.7.4 und Tab. 7.2.7.6).

Bei separater Betrachtung der Nie-Raucher ergibt sich weder bei Volumen- noch bei Creatininbezug und weder für Ost- noch Westdeutschland ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Gemeindegrößenklasse und dem Cadmiumgehalt im Urin, so daß ein Effekt des Rauchens als Störgröße auch hier wahrscheinlich ist.

Im Rahmen multivariater Auswertungen für den volumenbezogenen Cadmiumgehalt im Urin auf der Grundlage der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 erwies sich die „Siedlungsstruktur am Wohnort" als schwacher Prädiktor. Mittlere Einflüsse zeigten dagegen die Variablen wirtschaftliche Dynamik und industrielle Emission von Stickoxiden, wobei mit zunehmender wirtschaftlicher Dynamik geringere Cd-Gehalte im Urin gefunden wurden (Schwarz et al. 1993).

In einer großen belgischen Untersuchung aus den Jahren 1985 bis 1989 wurden höhere Cadmiumexkretionen in städtischen Bereichen und belasteten Gebieten gefunden, mit allerdings im Vergleich zur Bundesrepublik insgesamt höheren Konzentrationen. Für Gebiete mit geringer Belastung wurde z.B. für Männer ein mittlerer Gehalt von 0,88 µg/l angegeben und für Frauen 0,74 µg/l. In einem multivariaten Modell war der Wohnort nach dem Lebensalter zweitwichtigster Prädiktor. Der Zusammenhang zwischen der Region und dem Cadmiumgehalt im Urin wurde mit den Cadmiumgehalten im Boden verglichen. Dabei konnte nur teilweise eine Übereinstimmung festgestellt werden. Die Bodenart in Kombination mit dem Verzehr von selbstangebautem Gemüse und der Cadmiumgehalt des Trinkwassers wurden als Störgrößen diskutiert (Staessen et al. 1991).

7.2.1.1.4 Schulabschluß und Berufstätigkeit

Für die erwachsene Bevölkerung Deutschlands wird mit höherem Schulabschluß bei Volumen- und Creatininbezug ein geringerer Cadmiumgehalt im Urin bestimmt. Dieser Zusammenhang ist signifikant und sehr deutlich ausgeprägt. Personen mit einem Volks- oder Hauptschulabschluß haben im Mittel einen Cadmiumgehalt im Urin von 0,328 µg/l, Personen mit Abitur dagegen einen Gehalt von 0,208 µg/l (Tab. 7.2.7.1). In

den neuen Bundesländern ist dieser Effekt deutlicher ausgeprägt: Volks- und Hauptschulabsolventen haben einen mittleren Cadmiumgehalt im Urin von 0,402 µg/l, Personen mit Abitur weisen einen Wert von 0,271 µg/l auf (Tab. 7.2.7.6).

Bei Creatininbezug ist die Tendenz abnehmender Cadmiumgehalte im Urin bei zunehmender Schulbildung ebenfalls signifikant (Tab. 7.2.7.10) und ebenfalls in den neuen Bundesländern stärker ausgeprägt (Tab. 7.2.7.15).

Auch mit dem Gliederungsmerkmal Berufstätigkeit ergibt sich ein signifikanter Zusammenhang (Tab. 7.2.7.1). Berufstätige Personen weisen mit 0,262 µg/l gegenüber Nichtberufstätigen mit 0,333 µg/l einen signifikant geringeren Cadmiumgehalt im Urin auf (gesamtdeutsche Bevölkerung). Der Befund unterscheidet sich nicht bei den alten und neuen Bundesländern bei Volumenbezug (Tab. 7.2.7.4 und Tab. 7.2.7.6) und bei Creatininbezug (Tab. 7.2.7.13 und Tab. 7.2.7.15).

Ein vermuteteter Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten und dem Schulabschluß bzw. der Berufstätigkeit als Ursache für diesen Befund ließ sich nicht bestätigen. Da zwischen dem Geschlecht und der Schulbildung bzw. der Berufstätigkeit eine starke Assoziation besteht, ist ein Zusammenhang mit dem Geschlecht zu vermuten. Auch das Lebensalter käme als Störgröße in Betracht, da das Cramérsche Assoziationsmaß zwischen der Berufstätigkeit und der Altersklasse 0,6 beträgt (vgl. Kap. 5.5).

Sartor et al. (1992) fanden in der multivariaten Auswertung ihrer Studie in Belgien für Männer in der von ihnen definierten höchsten sozialen Schicht einen signifikant geringeren Cadmiumgehalt im Urin. Bei Frauen zeigten sich die niedrigsten Werte in der mittleren Schichtkategorie.

7.2.1.1.5 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag

Mit zunehmender täglich aufgenommener Alkoholmenge (s. Kap. 11.2) zeigt sich zwar in der deutschen Bevölkerung eine Tendenz zu geringeren Cadmiumgehalten im Urin, statistische Signifikanz wird jedoch für diesen Effekt nicht erreicht (Tab. 7.2.7.1).

Bei Bezug auf die ausgeschiedene Menge an Creatinin ist für die Bevölkerung Deutschlands und für die der alten Bundesländer jedoch ein statistisch signifikanter Effekt vorhanden. Mit zunehmender täglich aufgenommener Menge an Alkohol werden geringere Cadmiumgehalte im Urin gefunden (Tab. 7.2.7.10).

Ähnliche Zusammenhänge ergeben sich für die Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein und für die Häufigkeit des Bierkonsums. Vorrangig bei Creatininbezug wird ein signifikanter Zusammenhang gefunden (Tab. 7.2.7.3 und Tab. 7.2.7.12).

Der Effekt des Rauchens als Störgröße reicht zur Erklärung dieser Zusammenhänge nicht aus, da der Zusammenhang auch in der Gruppe der Nie-Raucher erhalten bleibt. Eine weitere wesentliche Störgröße dürfte daher das Geschlecht sein, denn Frauen trinken im Mittel weniger Bier, haben aber höhere creatininbezogene Cadmiumwerte, woraus sich die Cadmiumabnahme bei steigender täglich aufgenommener Alkoholmenge erklären könnte.

In multivariaten Auswertungen der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 zeigte sich ein schwacher Effekt in gleicher Richtung des Konsums von Wein und Sekt (Schwarz et al. 1993). Ein ähnliches Ergebnis fanden auch Sartor et al. (1992).

7.2.1.1.6 Rauchverhalten

Aktuelle Raucher haben in der Auswertung für die Bundesrepublik Deutschland (geometrischer Mittelwert: 0,412 µg/l) gegenüber Nie-Rauchern (geometrischer Mittelwert: 0,226 µg/l) einen ca. doppelt so hohen Cadmiumgehalt im Urin (Tab. 7.2.7.1).

Mit der täglichen Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) nimmt der Cadmiumgehalt im Urin signifikant zu. Werden z.B. täglich 1 bis 5 Zigaretten geraucht, beträgt der mittlere Gehalt 0,264 µg/l, werden 21 oder mehr Zigaretten geraucht, liegt der Wert bei 0,495 µg/l (Tab. 7.2.7.3).

Die Rauchdauer ist sowohl bei Ex-Rauchern als auch bei den Rauchern ein signifikantes Gliederungsmerkmal. Ex-Raucher, die bis zu 5 Jahren geraucht haben, weisen einen mittleren Cadmiumgehalt im Urin von 0,192 µg/l auf. Haben sie mehr als 20 Jahre geraucht, liegt ein mittlerer Gehalt von 0,392 µg/l vor. Bei aktuellen Rauchern liegt der Wert noch höher. Raucher, die erst seit maximal 10 Jahren rauchen, haben einen mittleren Cadmiumgehalt im Urin von 0,228 µg/l, solche, die seit mehr als 20 Jahren rauchen, einen Gehalt von 0,553 µg/l (Tab. 7.2.7.3).

Alle diese Merkmale sind sowohl in den alten als auch den neuen Bundesländern und gleichermaßen bei Volumen- und Creatininbezug sehr deutlich und statistisch signifikant.

Schon bei den multivariaten Auswertungen der Daten des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 hatte es sich gezeigt, daß für den Cadmiumgehalt im Urin vor allem diejenigen Merkmale des Rauchverhaltens einen signifikanten Zusammenhang zeigten, die eher die Langzeitexposition erfassen. So zeigten die Rauchdauer, Zahl der täglichen gerauchten Zigaretten und das Passivrauchen einen signifikanten Zusammenhang mit dem Cadmiumgehalt im Urin, der aktuelle Rauchstatus machte sich eher als schwacher Effekt bemerkbar (Schwarz et al. 1993).

Daß der aktuelle Rauchstatus stärker auf den Cadmiumgehalt im Blut als auf den Gehalt im Urin wirkt, konnte schon Ewers (1990) bei seinen Untersuchungen zu Beginn der 80er Jahre an einer großen Anzahl von Frauen in Nordrhein-Westfalen feststellen. Daß er auch beim Cadmiumgehalt im Urin eine Rolle spielt, zeigte auch die multivariate Auswertung in der Studie von Sartor et al. (1992).

7.2.1.1.7 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die Gliederungsmerkmale Cadmiumgehalt im Trinkwasser und Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen wurden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach denjenigen elementspezifischen Merkmalen, die sich bei statistischer Prüfung als signifikant erwiesen, in der Reihenfolge:

- Passivrauchen (Nichtraucher)
- Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät)
- Häufigkeit des Konsums von rohem Gemüse
- Body Mass Index
- Häufigkeit der sportlichen Betätigung
- Ofenheizung mit Holz/Kohle.

Passivrauchen (Nichtraucher):

Exposition gegenüber Tabakrauch in der Raumluft (Passivrauchen (Nichtraucher)) führt nicht zu einer Erhöhung der Cadmiumgehalte im Urin (zur Definition des Merkmals vgl. Kap. 11.2). Der zunächst erwartete Effekt zeigt sich sogar gegenteilig und ist in der deutschen Bevölkerung signifikant (Tab. 7.2.7.3). Im Rahmen multivariater Analysen ist dieser Zusammenhang zu überprüfen.

Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät):

Bei einem Cadmium-Niederschlag von mehr als 0,5 µg/(m^2 · d) (IW1/10), beträgt der geometrische Mittelwert für den Cadmiumgehalt im Urin 0,348 µg/l. Im Vergleich dazu wird bei einem Cadmium-Niederschlag von weniger als 0,25 µg/(m^2 · d) (IW1/20) ein geometrischer Mittelwert von 0,268 µg/l im Urin in der erwachsenen Bevölkerung ermittelt (Tab. 7.2.7.3).

Dieser Befund ist für die Bevölkerung der neuen Bundesländer bei Volumenbezug (Tab. 7.2.7.) und bei Creatininbezug (Tab. 7.2.7.16) nicht signifikant.

Häufigkeit des Konsums von rohem Gemüse:

Aufgrund früherer Untersuchungen war vermutet worden, daß ein hoher Gemüsekonsum mit einer Erhöhung der Cadmiumgehalte im Urin einhergeht. Dieses Ergebnis bestätigte sich in dieser Weise nicht. Mit zunehmendem Gemüsekonsum wurden für die Bevölkerung Deutschlands signifikant geringere Cadmiumgehalte im Urin bestimmt (Tab. 7.2.7.3). Dieses Ergebnis bestätigt sich auch in den alten Bundesländern (Tab. 7.2.7.5), nicht dagegen in den neuen Bundesländern (Tab. 7.2.7.7).

Bei Creatininbezug ist das Merkmal in gleicher Weise in der Bevölkerung Deutschlands signifikant (Tab. 7.2.7.12), nicht dagegen in den Teilpopulationen der alten und neuen Bundesländer (Tab. 7.2.7.14 und Tab. 7.2.7.16).

Daß für diesen Befund das Rauchen eine Störgröße ist, wird bei Betrachtung nur der Teilpopulation der Nie-Raucher deutlich. Dabei ist der beschriebene Zusammenhang nur bei Creatininbezug und nur bei den ostdeutschen Probanden tendenziell vorhanden.

Body Mass Index:

Nur bei Bezug der Cadmiumausscheidung auf das Creatinin ist der Body Mass Index ein signifikantes Gliederungsmerkmal (Tab. 7.2.7.12), jedoch nicht in der Bevölkerung der neuen Bundesländer (Tab. 7.2.7.16).

Bei Sartor et al. (1992) hatte sich im Rahmen einer multivariaten Auswertung ein schwacher, aber signifikanter Zusammenhang zwischen dem Cadmiumgehalt im 24h-Urin und dem Body Mass Index nur für Männer ergeben.

Häufigkeit der sportlichen Betätigung:

Personen, die mehr als 2 Stunden pro Woche Sport treiben, haben einen signifikant geringeren mittleren Cadmiumgehalt im Urin (0,233 µg/l gegenüber 0,298 µg/l; Tab. 7.2.7.3). Dieser Befund ist in der ostdeutschen Bevölkerung nicht signifikant (Tab. 7.2.7.7).

Bei Creatininbezug sind diese Ergebnisse entsprechend (Tab. 7.2.7.12, Tab. 7.2.7.16 und Tab. 7.2.7.14).

Ein Effekt des Geschlechts oder des Rauchens als Störgröße ist auch hier zu vermuten. Bei Betrachtung nur der Nie-Raucher bleibt das Ergebnis unverändert, so daß sich die Frage stellt, ob der Anteil der Frauen (die höhere creatininbezogene Cadmiumgehalte im Urin haben als Männer) in der Gruppe der wenig Sport treibenden Personen größer ist. In der Bevölkerung der neuen Bundesländer sind unter den sporttreibenden Personen nur 5 % Frauen vertreten, in der Bevölkerung der alten Bundesländer dagegen 12 %.

Ofenheizung mit Holz/Kohle:

Nur bei der Bevölkerung der neuen Bundesländer zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle und dem Cadmiumgehalt im Urin (Tab. 7.2.7.7). Ist in dem Haushalt eine Ofenheizung mit Holz/Kohle vorhanden, wird ein mittlerer Gehalt von 0,385 µg/l festgestellt. Ist eine solche Einrichtung nicht vorhanden, wird ein mittlerer Gehalt von 0,318 µg/l gemessen.

Der Befund ist bei Creatininbezug entsprechend (Tab. 7.2.7.16).

7.2.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Für den Cadmiumgehalt im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder wird 1990/92 ein Median von 0,10 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 732 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,087 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,082 bis 0,092 µg/l. Als Maximalwert werden 10,65 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l liegen 19 % der gemessenen Werte (Tab. 7.2.7.8).

Creatininbezogen wird bei den 6- bis 14jährigen Kindern für den Cadmiumgehalt im Urin ein Median von 0,06 µg/g Crea geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 731 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,062 µg/g Crea mit einem Konfidenzintervall von 0,059 bis 0,065 µg/g Crea. Als Maximalwert werden 7,85 µg/g Crea gemessen (Tab. 7.2.7.17).

Im Rahmen des mehrfach erwähnten Pilotprojektes des Landesgesundheitsamtes Baden-Württemberg wurden in den Jahren 1992 und 1993 ca. 1000 Kinder des 4. Schuljahres untersucht. Im Spontanurin wurden geometrische Mittelwerte des Cadmiumgehaltes von 0,10 bis 0,12 µg/l (Median 0,08 µg/l) je nach Gegend gemessen. Diese Werte sind recht gut mit denen dieser Studie vergleichbar (MAGS, Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung des Landes Baden-Württemberg, 1993).

Für einen Vergleich sollen außerdem die 1991 an 6jährigen Kindern im Rahmen der Luftreinhaltepläne in verschiedenen Gegenden des Ruhrgebietes durchgeführten Untersuchungen herangezogen werden. Dabei wurden je nach Gegend geometrische Mittelwerte für die Cadmiumausscheidung im Bereich von ca. 0,08 bis 0,15 µg/24h im Urin bestimmt (MURL, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen; 1993). Unter der Annahme eines Urinvolumens von ca. 0,5 l pro Tag sind diese Werte eher höher als die in dieser Studie ermittelten.

7.2.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Cadmiumgehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie für den Vergleich nach alten und neuen Bundesländern (vgl. Kap. 5.4).

7.2.2.1.1 Geschlecht

Die Mädchen der Bevölkerung Deutschlands haben mit 0,098 µg/l einen im Vergleich zu den Jungen mit 0,078 µg/l signifikant höheren mittleren Cadmiumgehalt im Urin (Tab. 7.2.7.8). Auch bei Creatininbezug ist dieser Zusammenhang signifikant (Tab. 7.2.7.17).

Bei den Anfang der 80er Jahre durchgeführten Untersuchungen an 7- bis 11jährigen Kindern in Nordrhein-Westfalen wurde bzgl. der volumenbezogenen und creatininbezogenen Cadmiumausscheidung ebenfalls eine Geschlechtsspezifität mit höheren Cadmiumgehalten im Urin bei Mädchen festgestellt (Ewers 1990).

Einen geringfügig höheren Gehalt im 24h-Urin von Mädchen stellten auch Weishoff-Houben et al. (1992) bei ihren Untersuchungen an Schulanfängern Ostdeutschlands fest (im Mittel 0,12 µg/24h gegenüber 0,10 µg/24h).

Im Rahmen einer Studie in Baden-Württemberg an Kindern des vierten Schuljahres konnte kein Geschlechtsunterschied festgestellt werden (MAGS 1993).

7.2.2.1.2 Lebensalter

Das Lebensalter der Kinder ist kein signifikantes Gliederungsmerkmal für den Cadmiumgehalt im Urin. Tendenziell deutet sich aber eine Zunahme mit dem Lebensalter an, was auch bei zusätzlicher Betrachtung der Randaltersklassen deutlich wird (Tab. 7.2.7.8 und Tab. 7.2.7.9). Diese Tendenz ist bei Creatininbezug eher weniger deutlich (Tab. 7.2.7.17 und Tab. 7.2.7.18).

7.2.2.1.3 Alte/neue Bundesländer

6- bis 14jährige Kinder der neuen Bundesländer haben mit 0,119 µg/l einen im Vergleich zu den Kindern der alten Bundesländer mit 0,077 µg/l signifikant höheren Cadmiumgehalt im Urin (Tab. 7.2.7.8). Dies gilt auch bei Bezug auf Creatinin (Tab. 7.2.7.17).

Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang die im Frühjahr 1991 durchgeführte Untersuchung zum Vergleich der Cadmiumgehalte im Urin bei ostdeutschen Schulanfängern. Dabei wurden für zwei Gebiete (Osterburg und Magdeburg) mit geometrischen Mittelwerten von 0,14 bzw. 0,15 µg/24h im Vergleich höhere Cadmiumausscheidungen pro 24h gefunden. In anderen Gebieten (Leipzig und Halle mit Werten von 0,08 bzw. 0,10 µg/24h) unterschieden sie sich nur unwesentlich von denen in Belastungsgebieten Nordrhein-Westfalens (mit Werten zwischen 0,09 und 0,13 µg/24h; Weishoff-Houben et al. 1992).

7.2.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiellen Gliederungsmerkmale Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle, Gemeindegrößenklasse, Passivrauchen (Nichtraucher), Raucher im Haushalt (Nichtraucher), Body Mass Index, Umgang mit blei- oder cadmiumhaltigen Hobbymaterialien, Buddeln, Graben, Höhlenbauen, Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät), Cadmiumgehalt im Trinkwasser sowie Häufigkeit des Verzehrs von Gemüse, Salat und Kartoffeln und die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Ebene nicht signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

7.2.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Die Cadmiumgehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder (Tab. 7.2.7.8) und der 25- bis 69jährigen Erwachsenen (Tab. 7.2.7.1) unterscheiden sich signifikant voneinander (0,087 µg/l gegenüber 0,287 µg/l). Dies gilt in den alten und neuen Bundesländern gleichermaßen und auch für Mädchen und Jungen sowie bei

Creatininbezug. Auch bei Betrachtung der Kinder und Erwachsenen aus demselben Haushalt (n = 730) ist der Unterschied signifikant (geometrisches Mittel Kinder: 0,087 µg/l; Erwachsenen: 0,276 µg/l).

Bei Prüfung des entsprechenden paarweisen Zusammenhanges der Cadmiumgehalte im Urin der Kinder und Erwachsenen aus demselben Haushalt ergibt sich nur für die alten Bundesländer eine signifikante Korrelation.

Schon im Rahmen der umfangreichen Untersuchungen zu Beginn der 80er Jahre in Nordrhein-Westfalen zeigten sich bei Kindern deutlich niedrigere Cadmiumgehalte im Urin (Volumenbezug und Creatininbezug), allerdings auf einem insgesamt im Vergleich zu neueren Ergebnissen höheren Belastungsniveau. 7- bis 11jährige Kinder aus Duisburg hatten einen mittleren Cadmiumgehalt im Urin von 0,15 µg/g Crea, 65- bis 66jährige Frauen zur damaligen Zeit (1983) einen mittleren Gehalt von 0,65 µg/g Crea (Ewers 1990).

7.2.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Für die 25- bis 69jährige Bevölkerung der neuen Bundesländer wird mit 0,341 µg/l gegenüber der Bevölkerung der alten Bundesländer mit 0,274 µg/l ein signifikant höherer mittlerer Cadmiumgehalt im Urin geschätzt (Tab. 7.2.7.6 und Tab. 7.2.7.4).

Dieser Unterschied ist nicht auf ein unterschiedliches Rauchverhalten zurückzuführen, da er auch bei den Nie-Rauchern vorhanden ist (Tab. 7.2.1).

Die 6- bis 14jährigen Kinder der neuen Bundesländer weisen mit 0,119 µg/l im Vergleich zu den Kindern der alten Bundesländer mit 0,077 µg/l im Mittel einen um ca. 50 % höheren Cadmiumgehalt im Urin auf (Tab. 7.2.7.8).

Die Auswertung der nach dem Bergerhoff-Verfahren ermittelten Niederschlagsraten im Hinblick auf Cadmium hat keinen signifikanten Ost/West-Unterschied ergeben, so daß nicht davon auszugehen ist, daß sich die Exposition in bezug auf den Cadmium-Niederschlag (Außenluft) in West- und Ostdeutschland im Mittel unterscheiden. Andererseits kann das Rauchverhalten für die beobachteten unterschiedlichen Gehalte im Urin nicht wesentlich verantwortlich sein, denn auch für die Nie-Rauchern werden in den neuen Bundesländern höhere Cadmiumgehalte im Urin bestimmt und zudem liegt der Befund auch für die Kinder vor.

Für das Jahr 1990 wurden von der Umweltprobenbank für die untersuchten Kollektive aus Münster und Leipzig jeweils im Mittel 0,45 µg/l im 24h-Urin angegeben. Für das untersuchte Kollektiv aus Halle wurde ein Gehalt von 0,63 µg/l analysiert. Von den Autoren wurde zum einen die unterschiedliche Altersstruktur (Probanden aus Halle durchschnittlich älter), zum anderen eine höhere Arbeitsplatzexposition als mögliche Ursache für diesen Befund genannt (Umweltbundesamt 1993).

Auf die unterschiedliche Ausprägung des Zusammenhanges zwischen den verschiedenen Merkmalen und dem Cadmiumgehalt im Urin hinsichtlich des Creatinin- und Volumenbezugs jeweils in den alten und neuen Bundesländern wurde bei der Beschreibung der Gliederungsmerkmale bereits eingegangen. Wesentlich scheint es an dieser Stelle zu sein, nochmals den unterschiedlichen Creatiningehalt der Männer und Frauen

in Ost- und Westdeutschland hervorzuheben, der je nach Merkmal einen mehr oder weniger starken Effekt als Störgröße auszuüben scheint. Eine abschließende Beurteilung kann jedoch erst nach entsprechender multivariater Auswertung erfolgen.

7.2.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Die Cadmiumgehalte im Urin sind zwar beim 2. Umwelt-Survey 1990/91 höher als beim 1. Umwelt-Survey 1985/86. Eine gesicherte Aussage über einen Zeittrend ist jedoch nicht möglich, da die im Rahmen des Qualitätskontrollvergleichs (vgl. Kap. 4.2) durchgeführten Wiederholungsmessungen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 signifikant höher als die Erstmessungen waren, und somit meßanalytische Veränderungen für den beobachteten Zeittrend verantwortlich sein können.

7.2.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten

Da vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene keine Bewertungskategorien zu Cadmiumgehalten im Urin definiert wurden, sollen an dieser Stelle andere kürzlich veröffentlichte Orientierungswerte herangezogen werden. Ewers et al. (1992) gaben für den Cadmiumgehalt im Urin von erwachsenen Nicht-Rauchern Durchschnittswerte im Sinne eines Normalbereichs von 0,1 bis 0,3 µg/l und eine Obergrenze von 1,5 µg/l vor, für Raucher Durchschnittswerte im Sinne eines Normalbereichs von 0,2 bis 0,8 µg/l und eine Obergrenze von 2,0 µg/l.

Demnach hätten gemäß dieser Studie 1,5 % der deutschen nichtrauchenden 25- bis 69jährigen Bevölkerung (2,1 % in Ost- und 1,3 % in Westdeutschland) einen Cadmiumgehalt im Urin, der die angegebene Obergrenze überschreitet. Eine entsprechende Überschreitung wäre für 2,2 % der deutschen 25- bis 69jährigen rauchenden Bevölkerung (2,1 % in Ost- und 2,2 % in Westdeutschland) gegeben.

7.2.6 Abbildungen

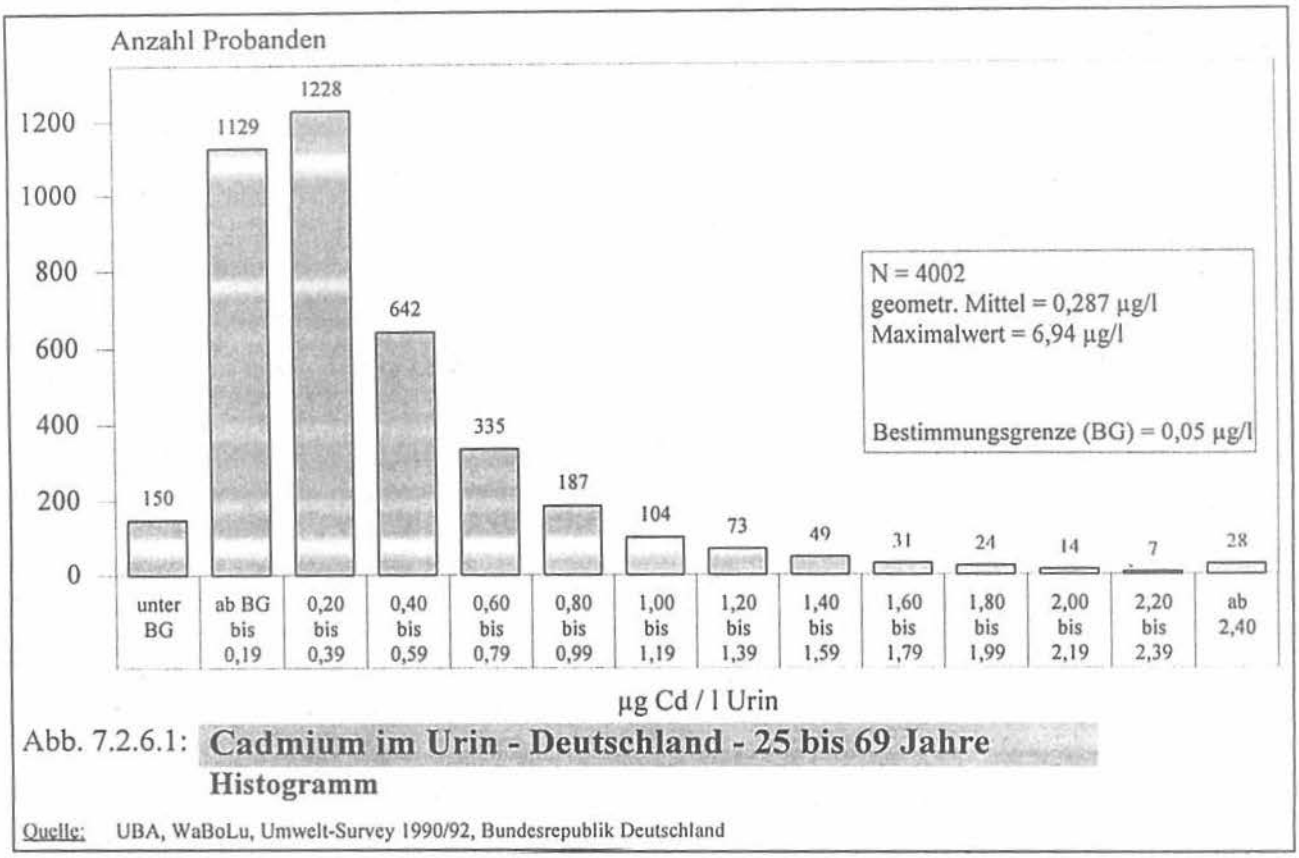


Abb. 7.2.6.1: **Cadmium im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

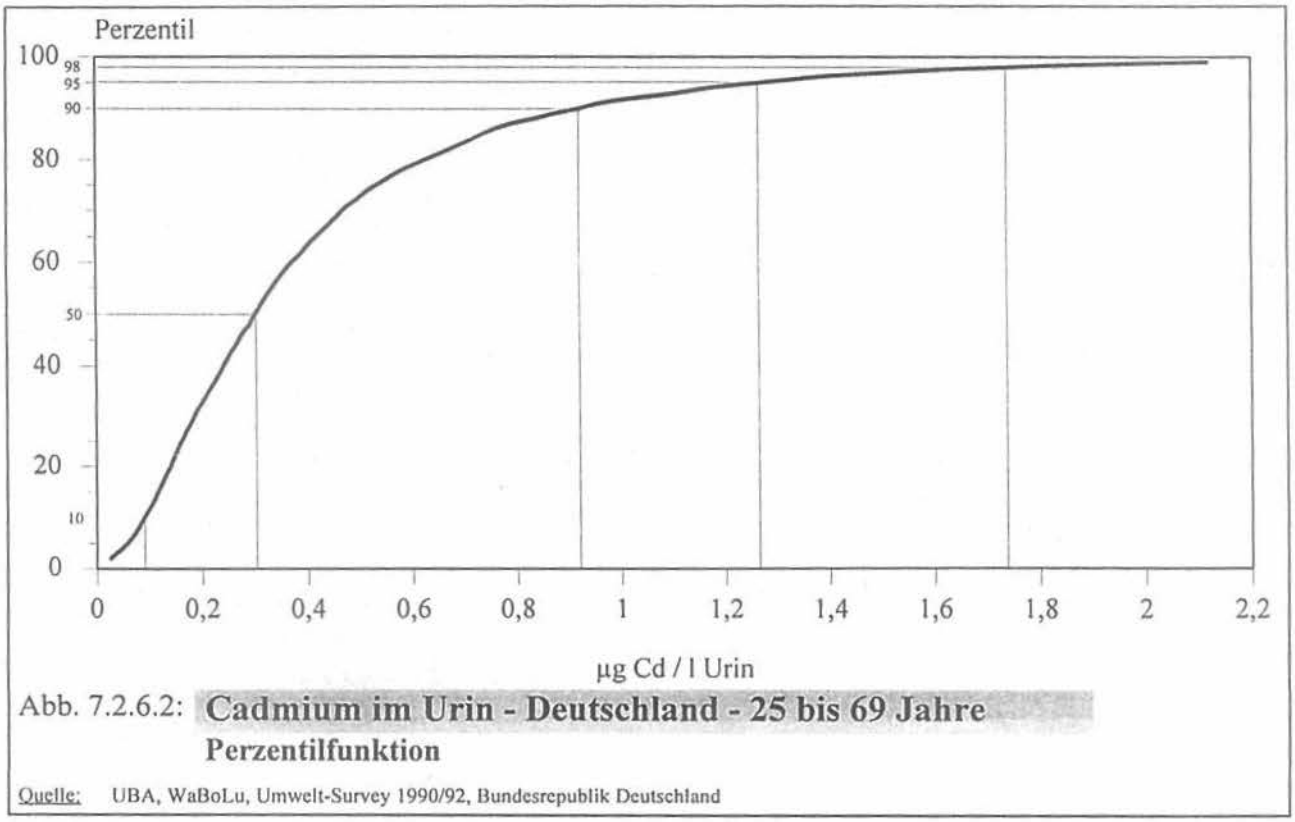


Abb. 7.2.6.2: **Cadmium im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

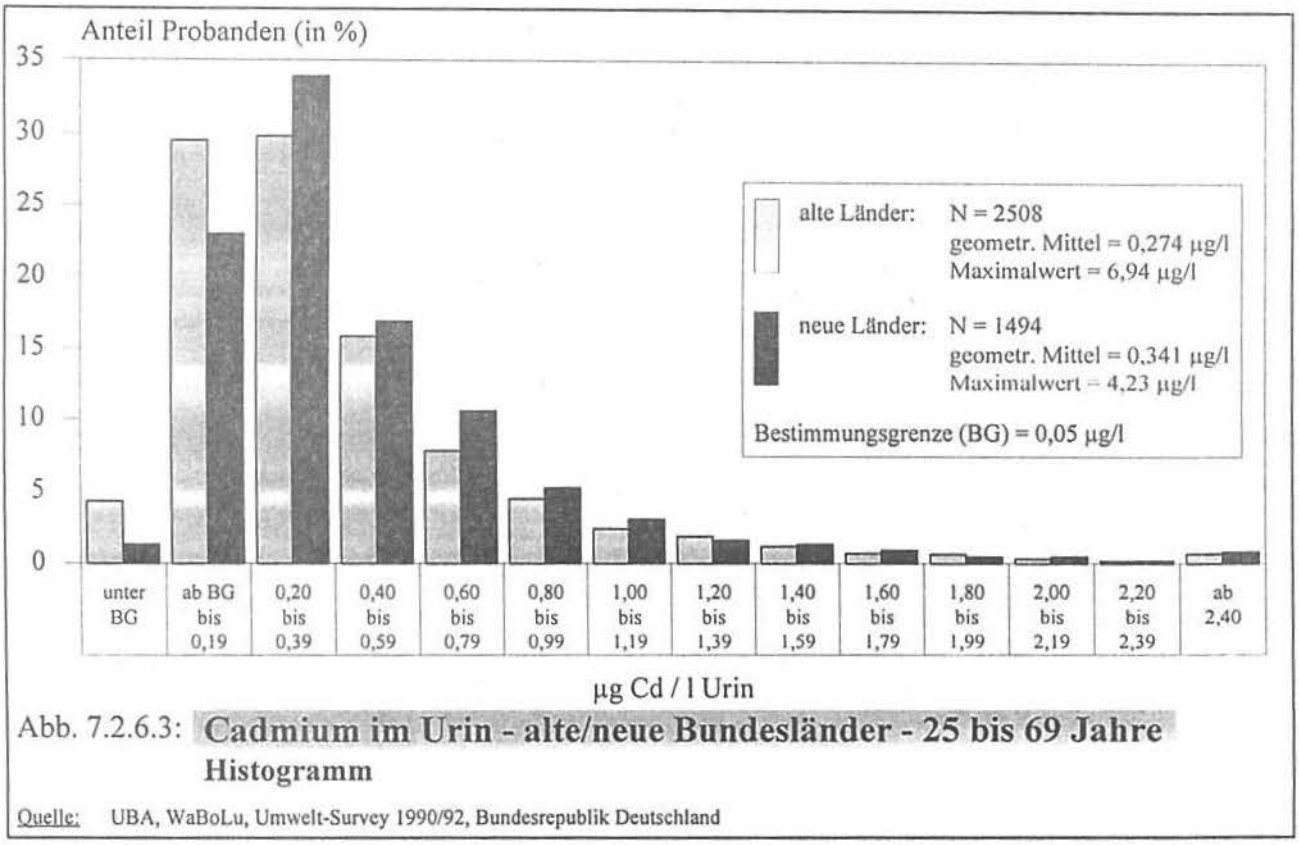


Abb. 7.2.6.3: **Cadmium im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

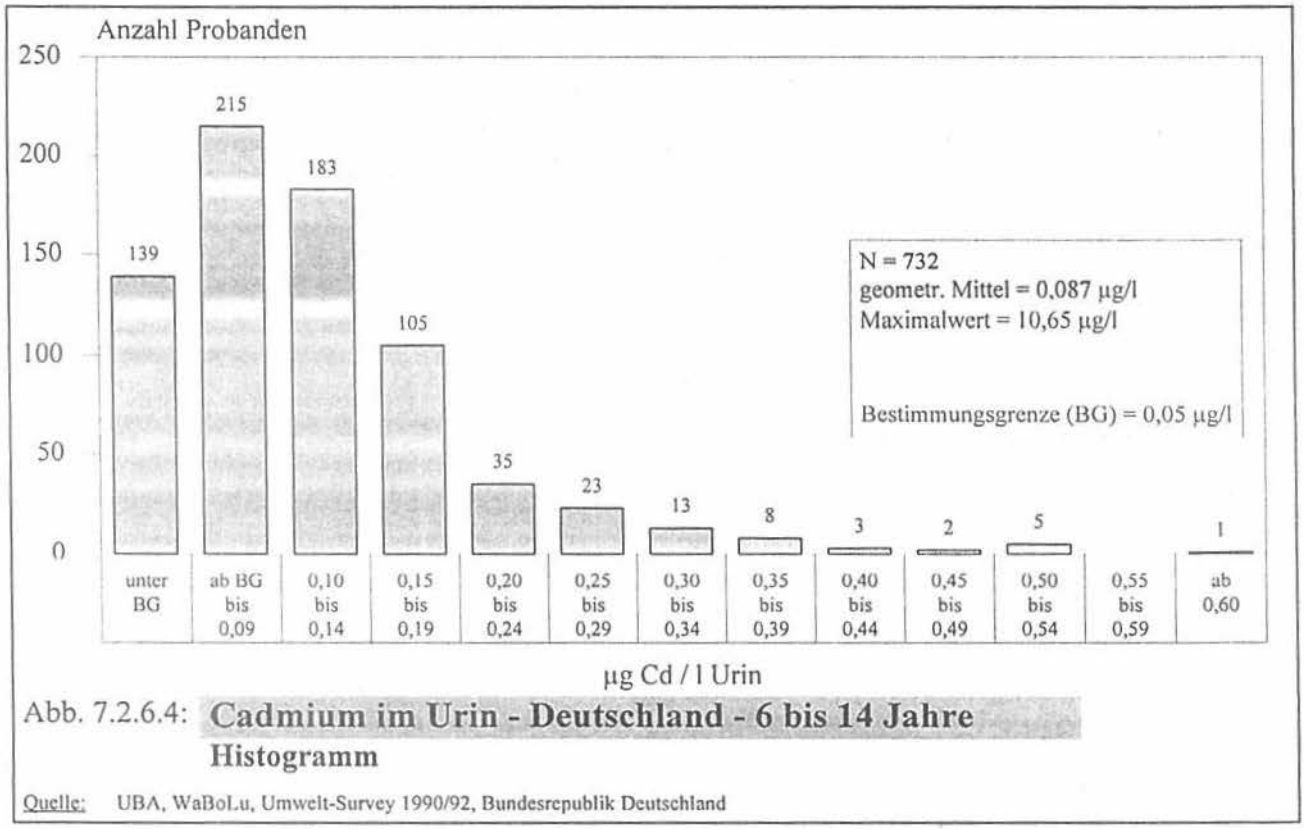


Abb. 7.2.6.4: **Cadmium im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

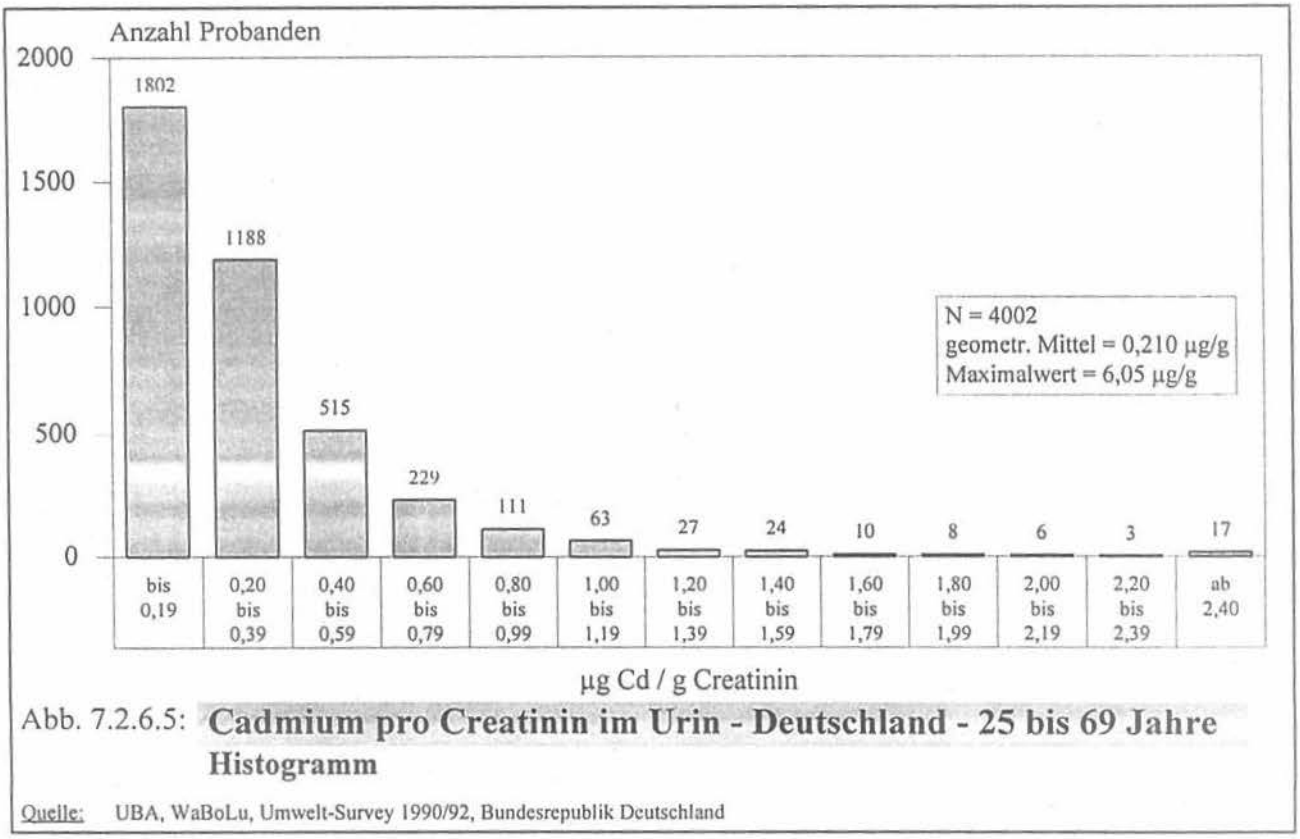


Abb. 7.2.6.5: **Cadmium pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

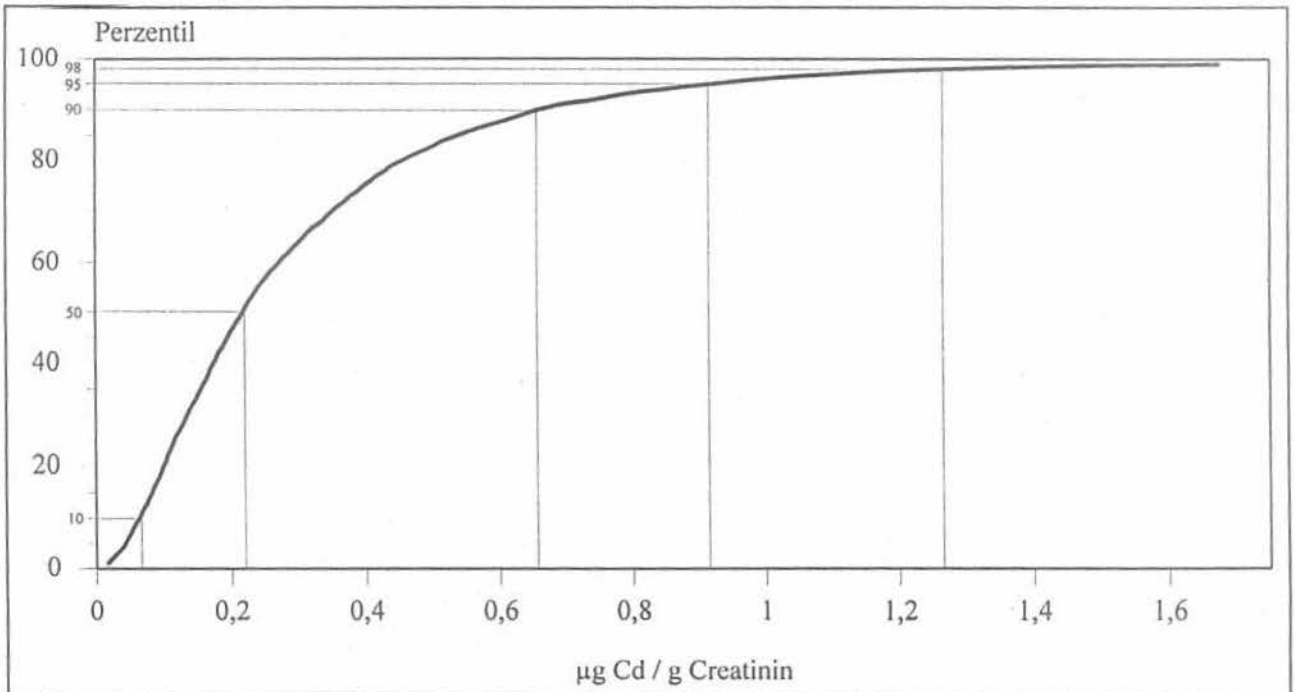


Abb. 7.2.6.6: **Cadmium pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

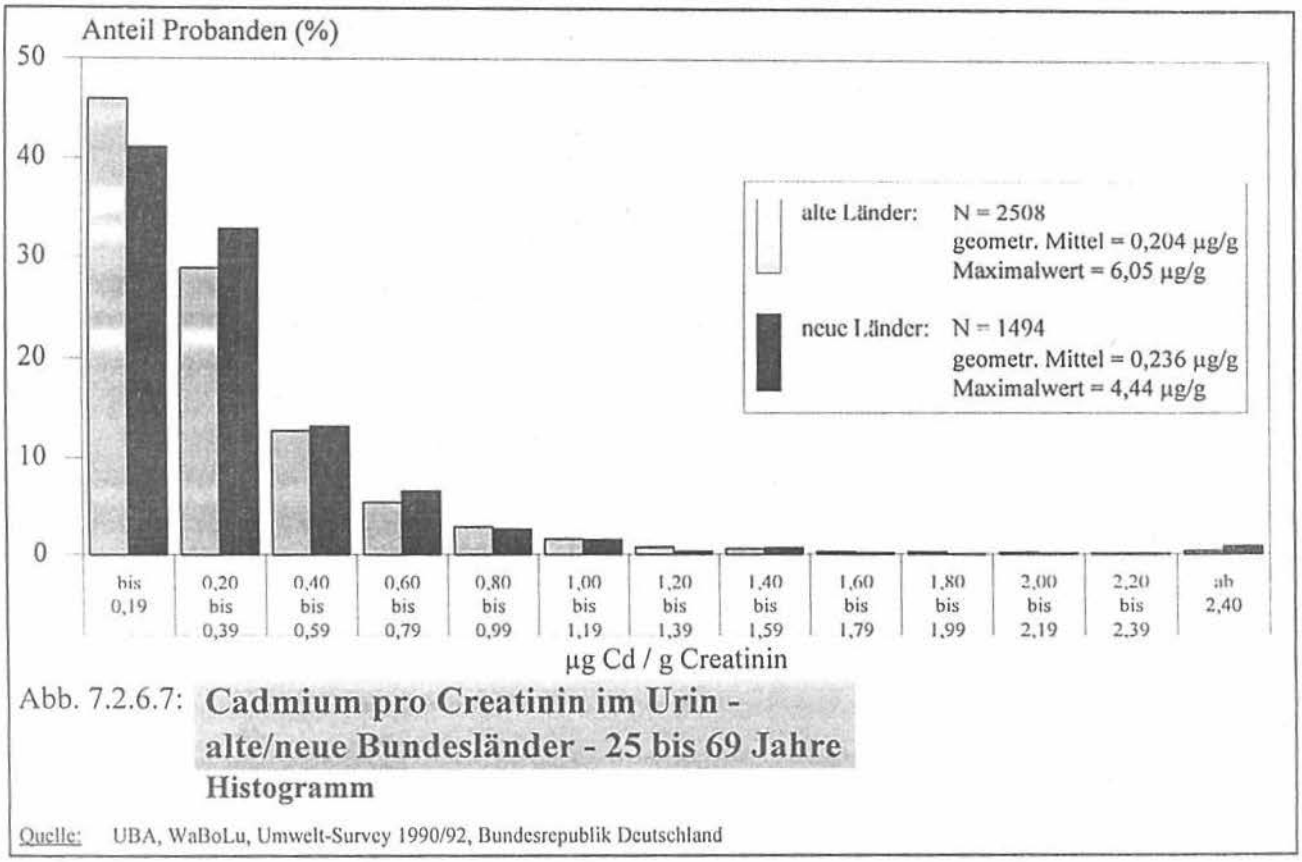


Abb. 7.2.6.7: **Cadmium pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

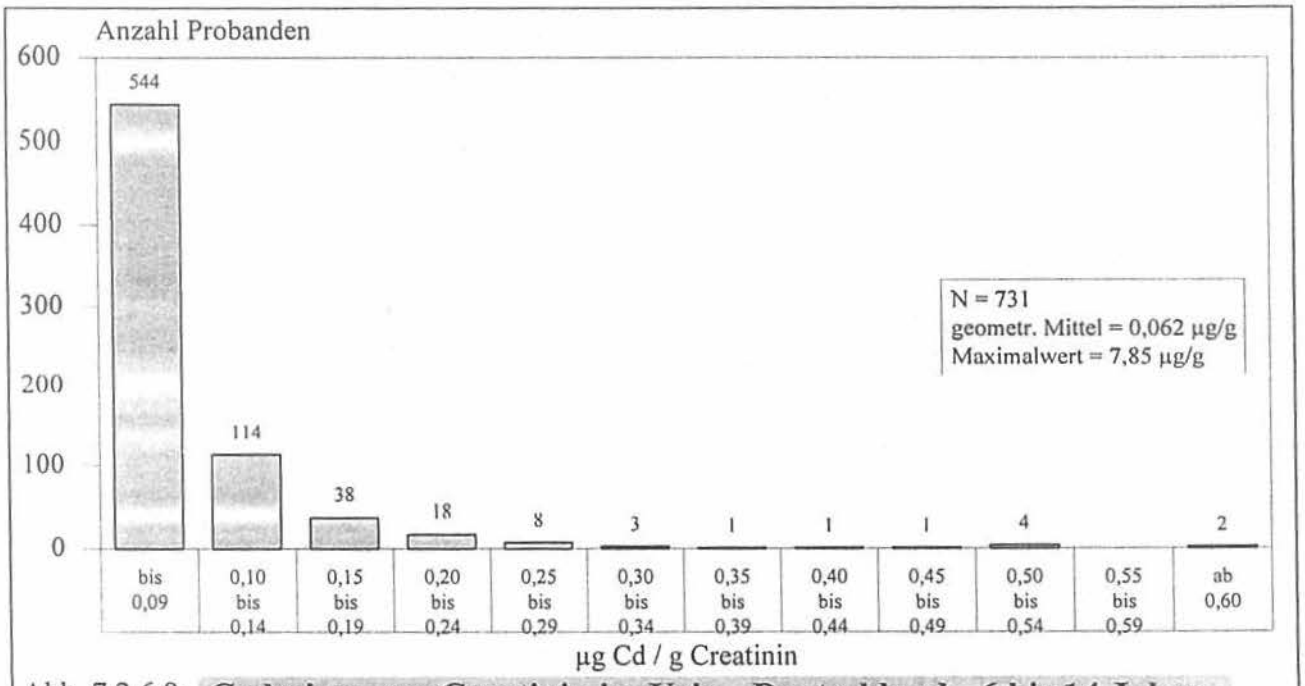


Abb. 7.2.6.8: **Cadmium pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

7.2.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 7.2.7.1: Cadmium im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4002	150	0,09	0,30	0,92	1,27	1,74	6,94	0,432	0,287	0,279 - 0,295
Geschlecht											
Männer	1955	89	0,08	0,30	0,98	1,30	1,80	6,94	0,439	0,282	0,270 - 0,295
Frauen	2047	62	0,10	0,31	0,87	1,19	1,70	4,23	0,424	0,292	0,281 - 0,303
Lebensalter *											
25-29 Jahre	539	41	0,06	0,21	0,53	0,74	1,17	6,94	0,296	0,189	0,174 - 0,204
30-39 Jahre	951	40	0,08	0,25	0,73	0,95	1,34	4,04	0,358	0,247	0,233 - 0,261
40-49 Jahre	829	27	0,10	0,32	0,91	1,19	1,67	4,24	0,434	0,297	0,279 - 0,316
50-59 Jahre	943	25	0,11	0,34	1,14	1,48	2,08	4,06	0,516	0,342	0,322 - 0,363
60-69 Jahre	740	17	0,12	0,38	1,11	1,42	1,94	3,73	0,514	0,363	0,341 - 0,387
Gemeindegrößenklasse *											
unter 20 000 Einw.	1720	91	0,08	0,28	0,85	1,16	1,67	6,94	0,400	0,261	0,250 - 0,274
20 000 - <100 000 Einw.	1025	15	0,11	0,32	0,97	1,34	1,72	5,62	0,458	0,319	0,303 - 0,337
100 000 und mehr Einw.	1256	44	0,09	0,31	0,95	1,31	1,89	4,24	0,453	0,299	0,284 - 0,315
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1689	85	0,08	0,24	0,65	0,90	1,25	4,06	0,330	0,226	0,216 - 0,236
Ex-Raucher	1052	40	0,09	0,29	0,76	1,09	1,44	3,40	0,389	0,273	0,259 - 0,288
Raucher	1260	25	0,13	0,44	1,29	1,65	2,07	6,94	0,605	0,412	0,392 - 0,434
Schulabschluß *											
keiner	59	0	0,14	0,31	1,19	1,39	2,60	2,84	0,488	0,340	0,276 - 0,418
Volks-, Hauptschule	2161	76	0,10	0,35	1,10	1,45	1,93	6,94	0,498	0,328	0,315 - 0,341
Realschule, mittl. Reife	972	29	0,10	0,29	0,79	1,04	1,38	4,23	0,391	0,274	0,260 - 0,290
Fachhochschulreife, Abitur	769	45	0,07	0,22	0,63	0,80	1,14	3,40	0,298	0,208	0,195 - 0,221
Berufstätigkeit *											
berufstätig	2627	110	0,08	0,27	0,83	1,15	1,63	6,94	0,393	0,262	0,253 - 0,272
nicht berufstätig	1233	39	0,10	0,35	1,07	1,36	1,90	3,81	0,491	0,333	0,316 - 0,351
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag											
0 g pro Tag	1109	41	0,09	0,32	0,99	1,38	1,91	4,04	0,464	0,302	0,286 - 0,320
bis 30 g pro Tag	1933	56	0,10	0,30	0,85	1,20	1,63	5,62	0,416	0,285	0,274 - 0,296
über 30 g pro Tag	956	54	0,08	0,29	0,93	1,26	1,67	6,94	0,424	0,273	0,257 - 0,291

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92 Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.2.7.2: Cadmium im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter											
Männer											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	102	11	<0,05	0,14	0,42	0,60	1,21	2,84	0,225	0,137	0,114 - 0,165
30-39 Jahre	121	15	<0,05	0,17	0,36	0,45	0,61	1,79	0,193	0,139	0,119 - 0,163
40-49 Jahre	116	7	0,07	0,17	0,42	0,52	0,65	1,11	0,223	0,172	0,149 - 0,198
50-59 Jahre	142	12	0,06	0,22	0,46	0,59	1,01	1,29	0,253	0,184	0,159 - 0,212
60-69 Jahre	48	0	0,10	0,21	0,61	0,66	0,69	0,69	0,269	0,223	0,186 - 0,267
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	39	4	<0,05	0,19	0,34	0,55	0,74	0,77	0,208	0,154	0,116 - 0,204
30-39 Jahre	123	5	0,08	0,21	0,51	0,69	0,90	1,36	0,271	0,206	0,179 - 0,237
40-49 Jahre	141	3	0,09	0,34	0,78	0,88	1,18	1,62	0,396	0,299	0,261 - 0,343
50-59 Jahre	188	6	0,09	0,32	1,09	1,42	1,90	2,34	0,446	0,301	0,264 - 0,344
60-69 Jahre	196	9	0,12	0,40	0,90	1,13	1,58	2,87	0,490	0,354	0,311 - 0,402
Raucher											
25-29 Jahre	132	8	0,06	0,24	0,57	0,88	1,11	6,94	0,347	0,200	0,169 - 0,235
30-39 Jahre	233	4	0,13	0,38	0,93	1,21	1,58	2,19	0,463	0,353	0,319 - 0,390
40-49 Jahre	157	2	0,14	0,56	1,39	1,81	2,17	4,24	0,693	0,490	0,424 - 0,566
50-59 Jahre	138	2	0,19	0,82	1,66	2,23	2,88	3,95	0,909	0,665	0,572 - 0,774
60-69 Jahre	77	0	0,27	0,85	1,61	1,94	2,19	2,48	0,939	0,738	0,616 - 0,884
Frauen											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	112	8	0,06	0,18	0,43	0,66	1,03	3,24	0,254	0,168	0,142 - 0,199
30-39 Jahre	189	10	0,07	0,20	0,53	0,69	0,92	3,74	0,284	0,197	0,175 - 0,223
40-49 Jahre	218	11	0,08	0,28	0,72	0,92	1,52	2,46	0,350	0,241	0,213 - 0,273
50-59 Jahre	316	4	0,12	0,33	0,81	1,02	1,44	4,06	0,429	0,310	0,284 - 0,340
60-69 Jahre	326	6	0,12	0,34	0,86	1,09	1,47	3,73	0,436	0,322	0,295 - 0,351
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	50	6	<0,05	0,19	0,62	1,43	1,50	1,51	0,323	0,189	0,139 - 0,259
30-39 Jahre	103	1	0,08	0,22	0,47	0,57	0,91	0,98	0,256	0,202	0,176 - 0,232
40-49 Jahre	84	3	0,11	0,22	0,69	0,79	0,99	1,36	0,317	0,245	0,207 - 0,289
50-59 Jahre	73	0	0,12	0,36	0,76	0,94	1,22	3,40	0,439	0,348	0,297 - 0,408
60-69 Jahre	54	2	0,10	0,36	1,40	2,05	2,34	2,34	0,564	0,371	0,286 - 0,481
Raucher											
25-29 Jahre	103	3	0,13	0,34	0,67	0,85	1,00	1,56	0,370	0,296	0,256 - 0,343
30-39 Jahre	181	5	0,13	0,41	0,96	1,35	2,12	4,04	0,529	0,365	0,319 - 0,417
40-49 Jahre	113	0	0,16	0,46	1,07	1,60	1,88	4,23	0,587	0,445	0,386 - 0,514
50-59 Jahre	87	1	0,23	0,65	1,74	2,12	3,39	3,48	0,854	0,602	0,495 - 0,731
60-69 Jahre	39	0	0,16	0,53	1,40	1,59	2,03	2,05	0,685	0,498	0,375 - 0,662

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.3: Cadmium im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	164	7	0,09	0,25	0,89	1,09	2,16	2,48	0,408	0,264	0,228 - 0,305
6-10 Zigaretten	235	4	0,13	0,41	1,20	1,65	2,05	2,89	0,556	0,386	0,344 - 0,433
11-15 Zigaretten	175	5	0,20	0,43	1,21	1,43	1,91	4,23	0,587	0,434	0,383 - 0,492
16-20 Zigaretten	339	6	0,14	0,52	1,51	1,70	2,69	4,24	0,695	0,482	0,436 - 0,532
ab 21 Zigaretten	261	3	0,13	0,57	1,34	1,77	2,08	6,94	0,707	0,495	0,443 - 0,553
Rauchdauer (Ex-Raucher) *											
bis 5 Jahre	176	11	0,06	0,20	0,55	0,72	1,31	1,43	0,274	0,192	0,168 - 0,218
über 5 bis 10 Jahre	170	8	0,09	0,22	0,51	0,68	0,85	1,14	0,265	0,204	0,182 - 0,230
über 10 bis 15 Jahre	188	11	0,07	0,27	0,63	0,81	1,30	2,57	0,339	0,243	0,214 - 0,276
über 15 bis 20 Jahre	148	4	0,11	0,32	0,67	0,87	1,07	1,20	0,364	0,288	0,254 - 0,325
über 20 Jahre	352	6	0,13	0,42	1,11	1,46	2,11	3,40	0,543	0,392	0,359 - 0,429
Rauchdauer (Raucher) *											
bis 10 Jahre	166	7	0,08	0,24	0,70	0,95	1,34	6,94	0,348	0,228	0,199 - 0,262
über 10 bis 15 Jahre	238	7	0,12	0,32	0,69	0,90	1,12	5,62	0,387	0,289	0,262 - 0,320
über 15 bis 20 Jahre	233	6	0,13	0,44	1,18	1,61	1,89	3,89	0,582	0,410	0,364 - 0,461
über 20 Jahre	610	5	0,16	0,60	1,54	1,91	2,41	4,24	0,766	0,553	0,516 - 0,593
Passivrauchen (Nichtraucher) *											
keine Tabakrauch-Exp.	1712	75	0,08	0,27	0,73	0,98	1,37	3,74	0,365	0,254	0,243 - 0,264
Tabakrauch-Exp.	948	48	0,07	0,23	0,65	0,86	1,40	4,06	0,328	0,223	0,210 - 0,236
schwache Tabakrauch-Exp.	395	21	0,07	0,26	0,73	0,91	1,45	4,06	0,364	0,241	0,220 - 0,265
starke Tabakrauch-Exp.	553	27	0,07	0,22	0,61	0,78	1,35	2,57	0,302	0,210	0,195 - 0,226
Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *											
bis 0,25 µg/(m². d)	2351	100	0,09	0,28	0,87	1,20	1,62	6,94	0,407	0,268	0,258 - 0,278
über 0,25 bis 0,5 µg/(m². d)	1085	35	0,10	0,31	0,91	1,27	1,87	4,24	0,447	0,301	0,285 - 0,318
über 0,5 µg/(m². d)	566	15	0,12	0,37	1,14	1,36	1,82	3,46	0,505	0,348	0,323 - 0,375

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.3 (Fortsetzung):

[Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein *											
nie	827	27	0,11	0,37	1,26	1,54	1,95	3,89	0,554	0,362	0,339 - 0,388
max. 1 mal / Monat	1345	44	0,10	0,31	0,91	1,23	1,73	6,94	0,435	0,292	0,278 - 0,307
2-3 mal / Monat	736	21	0,09	0,28	0,78	1,12	1,64	3,40	0,396	0,272	0,255 - 0,290
1 mal / Woche	672	35	0,08	0,27	0,70	0,91	1,43	4,24	0,352	0,240	0,224 - 0,257
öfter als 1 mal / Woche	404	21	0,08	0,26	0,73	0,96	1,35	2,87	0,360	0,247	0,226 - 0,271
Häufigkeit des Konsums von Bier											
nie	1122	42	0,10	0,33	0,98	1,35	1,82	4,06	0,463	0,309	0,292 - 0,326
max. 1 mal / Monat	592	13	0,10	0,30	0,85	1,21	1,75	3,48	0,426	0,294	0,274 - 0,316
2-3 mal / Monat	378	11	0,11	0,30	0,86	1,15	1,91	4,23	0,430	0,290	0,265 - 0,318
1 mal / Woche	669	25	0,08	0,27	0,81	1,11	1,58	5,62	0,388	0,258	0,241 - 0,277
öfter als 1 mal / Woche	1231	59	0,08	0,30	0,95	1,30	1,65	6,94	0,430	0,279	0,264 - 0,295
Häufigkeit des Konsums von rohem Gemüse *											
max. 2-3 mal / Monat	377	1	0,14	0,38	1,11	1,45	2,33	4,04	0,528	0,378	0,348 - 0,410
1 mal / Woche	658	18	0,10	0,32	0,97	1,37	1,76	6,94	0,466	0,304	0,283 - 0,327
mehrmals / Woche	1962	79	0,09	0,29	0,94	1,26	1,76	4,24	0,431	0,284	0,272 - 0,296
fast täglich	997	51	0,08	0,27	0,74	0,99	1,51	2,94	0,373	0,254	0,240 - 0,269
Body Mass Index											
unter 24 kg/m²	1192	50	0,09	0,30	0,94	1,32	1,81	5,62	0,433	0,282	0,267 - 0,298
24 bis unter 30 kg/m²	2003	71	0,09	0,30	0,92	1,23	1,63	6,94	0,429	0,285	0,274 - 0,297
ab 30 kg/m²	783	26	0,10	0,31	0,88	1,22	1,79	4,24	0,434	0,298	0,280 - 0,317
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *											
bis 2 Std. pro Woche	3377	119	0,09	0,31	0,94	1,30	1,78	6,94	0,446	0,298	0,289 - 0,308
über 2 Std. pro Woche	621	32	0,08	0,24	0,73	1,01	1,44	3,89	0,352	0,233	0,217 - 0,251
Ofenheizung mit Holz/Kohle											
nein	3236	128	0,09	0,30	0,90	1,24	1,73	6,94	0,426	0,283	0,274 - 0,292
ja	761	21	0,10	0,31	1,00	1,34	1,80	4,23	0,456	0,306	0,287 - 0,327

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.4: Cadmium im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2508	110	0,08	0,29	0,92	1,27	1,73	6,94	0,421	0,274	0,264 - 0,285
Geschlecht											
Männer	1231	64	0,08	0,29	0,96	1,29	1,82	6,94	0,430	0,269	0,254 - 0,285
Frauen	1277	47	0,09	0,29	0,87	1,20	1,70	4,06	0,412	0,279	0,266 - 0,294
Lebensalter *											
25-29 Jahre	340	29	0,05	0,20	0,52	0,71	1,18	6,94	0,291	0,177	0,160 - 0,196
30-39 Jahre	583	31	0,08	0,24	0,70	0,93	1,29	3,89	0,339	0,229	0,212 - 0,246
40-49 Jahre	522	20	0,09	0,31	0,90	1,19	1,79	4,24	0,430	0,290	0,267 - 0,314
50-59 Jahre	588	18	0,10	0,33	1,15	1,48	2,05	4,06	0,508	0,329	0,304 - 0,356
60-69 Jahre	475	12	0,11	0,37	1,08	1,36	1,83	2,57	0,496	0,352	0,325 - 0,381
Gemeindegrößenklasse *											
unter 20 000 Einw.	1032	69	0,07	0,26	0,79	1,13	1,60	6,94	0,376	0,240	0,226 - 0,255
20 000 - <100 000 Einw.	660	11	0,10	0,31	0,97	1,32	1,74	5,62	0,450	0,311	0,291 - 0,332
100 000 und mehr Einw.	815	30	0,09	0,31	0,97	1,34	1,90	4,24	0,454	0,294	0,275 - 0,314
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1022	61	0,07	0,23	0,63	0,87	1,26	4,06	0,316	0,213	0,201 - 0,225
Ex-Raucher	679	30	0,08	0,28	0,75	1,07	1,42	2,57	0,374	0,261	0,244 - 0,279
Raucher	807	19	0,12	0,42	1,28	1,67	2,07	6,94	0,592	0,394	0,369 - 0,421
Schulabschluß *											
keiner	38	0	0,14	0,27	1,15	1,26	2,55	2,84	0,454	0,317	0,245 - 0,410
Volks-, Hauptschule	1417	56	0,09	0,34	1,09	1,44	1,91	6,94	0,484	0,314	0,299 - 0,331
Realschule, mittl. Reife	512	20	0,08	0,28	0,82	1,05	1,41	3,89	0,386	0,260	0,240 - 0,282
Fachhochschulreife, Abitur	515	34	0,07	0,21	0,60	0,76	0,97	1,88	0,284	0,198	0,183 - 0,214
Berufstätigkeit *											
berufstätig	1661	81	0,08	0,26	0,82	1,16	1,66	6,94	0,385	0,251	0,239 - 0,263
nicht berufstätig	799	29	0,09	0,34	1,03	1,34	1,73	3,74	0,473	0,319	0,299 - 0,341
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag											
0 g pro Tag	741	30	0,09	0,31	1,00	1,42	1,90	3,89	0,459	0,294	0,274 - 0,316
bis 30 g pro Tag	1175	41	0,09	0,29	0,85	1,19	1,60	5,62	0,404	0,272	0,258 - 0,286
über 30 g pro Tag	590	40	0,07	0,28	0,90	1,24	1,68	6,94	0,404	0,255	0,235 - 0,277

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.5: Cadmium im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	98	6	0,08	0,20	0,87	1,03	2,27	2,48	0,379	0,235	0,193 - 0,287
6-10 Zigaretten	136	3	0,12	0,36	1,23	1,66	2,25	2,77	0,548	0,367	0,313 - 0,431
11-15 Zigaretten	100	4	0,16	0,40	0,99	1,42	1,96	3,48	0,539	0,390	0,328 - 0,464
16-20 Zigaretten	225	4	0,13	0,49	1,49	1,72	2,84	4,24	0,687	0,467	0,412 - 0,529
ab 21 Zigaretten	186	2	0,13	0,56	1,32	1,74	1,99	6,94	0,696	0,484	0,424 - 0,553
Rauchdauer (Ex-Raucher) *											
bis 5 Jahre	115	9	0,06	0,19	0,51	0,72	1,36	1,43	0,264	0,179	0,151 - 0,212
über 5 bis 10 Jahre	106	6	0,08	0,22	0,46	0,71	0,87	1,14	0,260	0,198	0,170 - 0,230
über 10 bis 15 Jahre	123	8	0,06	0,26	0,61	0,79	1,39	2,57	0,332	0,230	0,195 - 0,272
über 15 bis 20 Jahre	97	3	0,11	0,31	0,66	0,85	1,07	1,18	0,359	0,286	0,246 - 0,333
über 20 Jahre	225	4	0,12	0,40	1,03	1,38	1,86	2,34	0,514	0,373	0,333 - 0,418
Rauchdauer (Raucher) *											
bis 10 Jahre	106	6	0,07	0,22	0,62	0,94	1,22	6,94	0,330	0,209	0,175 - 0,249
über 10 bis 15 Jahre	145	5	0,10	0,30	0,64	0,87	1,07	5,62	0,369	0,268	0,235 - 0,307
über 15 bis 20 Jahre	145	5	0,12	0,42	1,15	1,58	1,85	3,89	0,569	0,389	0,333 - 0,455
über 20 Jahre	403	4	0,15	0,58	1,55	1,91	2,40	4,24	0,749	0,534	0,489 - 0,583
Passivrauchen (Nichtraucher)											
keine Tabakrauch-Exp.	1043	54	0,08	0,26	0,71	0,98	1,36	3,74	0,354	0,242	0,229 - 0,256
Tabakrauch-Exp.	609	35	0,07	0,22	0,65	0,86	1,39	4,06	0,315	0,212	0,196 - 0,228
schwache Tabakrauch-Exp.	247	16	0,07	0,25	0,72	0,90	1,43	4,06	0,351	0,232	0,206 - 0,262
starke Tabakrauch-Exp.	362	20	0,06	0,21	0,58	0,78	1,36	2,57	0,291	0,198	0,181 - 0,218
Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *											
bis 0,25 µg/(m². d)	1495	75	0,08	0,27	0,85	1,17	1,61	6,94	0,392	0,253	0,241 - 0,266
über 0,25 bis 0,5 µg/(m². d)	625	25	0,09	0,30	0,90	1,29	1,84	4,24	0,437	0,288	0,267 - 0,310
über 0,5 µg/(m². d)	388	10	0,11	0,37	1,15	1,36	1,80	3,46	0,505	0,345	0,315 - 0,379

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.5 (Fortsetzung):

[Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein *											
nie	566	19	0,10	0,37	1,27	1,54	1,95	3,89	0,553	0,358	0,329 - 0,388
max. 1 mal / Monat	802	31	0,09	0,29	0,86	1,18	1,62	6,94	0,413	0,273	0,256 - 0,292
2-3 mal / Monat	444	16	0,08	0,27	0,78	1,15	1,68	2,84	0,385	0,259	0,238 - 0,283
1 mal / Woche	405	26	0,07	0,25	0,66	0,87	1,31	4,24	0,331	0,221	0,202 - 0,242
öfter als 1 mal / Woche	276	16	0,07	0,26	0,73	0,94	1,35	1,86	0,351	0,239	0,214 - 0,267
Häufigkeit des Konsums von Bier											
nie	707	30	0,09	0,32	1,00	1,37	1,83	4,06	0,464	0,302	0,281 - 0,325
max. 1 mal / Monat	373	10	0,09	0,29	0,77	1,20	1,54	3,48	0,403	0,277	0,253 - 0,303
2-3 mal / Monat	254	9	0,10	0,29	0,88	1,16	1,91	3,74	0,427	0,285	0,254 - 0,319
1 mal / Woche	445	19	0,08	0,27	0,77	1,07	1,56	5,62	0,371	0,247	0,227 - 0,270
öfter als 1 mal / Woche	722	43	0,07	0,28	0,94	1,29	1,64	6,94	0,415	0,260	0,242 - 0,280
Häufigkeit des Konsums von rohem Gemüse *											
max. 2-3 mal / Monat	186	1	0,14	0,40	1,13	1,54	2,34	3,46	0,532	0,376	0,332 - 0,424
1 mal / Woche	367	12	0,09	0,31	0,97	1,40	1,81	6,94	0,464	0,293	0,265 - 0,324
mehrmals / Woche	1283	58	0,08	0,29	0,94	1,27	1,74	4,24	0,423	0,274	0,260 - 0,289
fast täglich	670	39	0,07	0,26	0,73	0,97	1,49	2,84	0,359	0,242	0,225 - 0,260
Body Mass Index											
unter 24 kg/m²	767	37	0,08	0,28	0,93	1,33	1,86	5,62	0,422	0,269	0,251 - 0,288
24 bis unter 30 kg/m²	1257	52	0,08	0,28	0,93	1,23	1,57	6,94	0,419	0,274	0,259 - 0,289
ab 30 kg/m²	470	19	0,09	0,31	0,85	1,19	1,82	4,24	0,422	0,287	0,264 - 0,312
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *											
bis 2 Std. pro Woche	2075	86	0,09	0,30	0,94	1,30	1,76	6,94	0,437	0,286	0,274 - 0,298
über 2 Std. pro Woche	431	24	0,07	0,22	0,73	0,97	1,44	3,89	0,343	0,224	0,205 - 0,245
Ofenheizung mit Holz/Kohle											
nein	2144	95	0,08	0,29	0,91	1,27	1,77	6,94	0,425	0,276	0,265 - 0,288
ja	361	14	0,08	0,26	0,92	1,20	1,47	2,16	0,393	0,263	0,238 - 0,290

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0,001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.7 (Fortsetzung):

[Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein											
nie	200	4	0,14	0,39	1,16	1,57	2,02	3,73	0,566	0,395	0,349 - 0,448
max. 1 mal / Monat	593	8	0,13	0,35	1,08	1,40	1,99	4,04	0,502	0,360	0,337 - 0,385
2-3 mal / Monat	314	2	0,12	0,33	0,81	1,06	1,49	3,40	0,429	0,318	0,292 - 0,347
1 mal / Woche	287	4	0,12	0,32	0,81	1,06	1,67	4,23	0,420	0,310	0,283 - 0,340
öfter als 1 mal / Woche	98	2	0,13	0,30	0,76	1,04	1,61	2,87	0,416	0,307	0,262 - 0,360
Häufigkeit des Konsums von Bier											
nie	410	7	0,12	0,35	0,89	1,14	1,65	3,73	0,461	0,336	0,311 - 0,364
max. 1 mal / Monat	216	1	0,13	0,37	0,96	1,60	2,13	3,40	0,515	0,374	0,336 - 0,416
2-3 mal / Monat	102	0	0,12	0,32	0,76	0,95	2,06	4,23	0,444	0,322	0,279 - 0,371
1 mal / Woche	191	3	0,13	0,33	1,02	1,48	1,80	3,95	0,476	0,328	0,290 - 0,371
öfter als 1 mal / Woche	574	9	0,13	0,34	1,04	1,31	1,66	2,89	0,472	0,342	0,319 - 0,366
Häufigkeit des Konsums von rohem Gemüse											
max. 2-3 mal / Monat	256	0	0,15	0,36	1,06	1,43	2,25	4,04	0,520	0,381	0,347 - 0,419
1 mal / Woche	351	5	0,12	0,35	0,96	1,31	1,67	3,81	0,468	0,333	0,305 - 0,364
mehrmals / Woche	613	10	0,13	0,32	0,91	1,21	1,87	4,23	0,466	0,335	0,314 - 0,358
fast täglich	268	3	0,12	0,36	0,92	1,18	1,79	2,94	0,454	0,334	0,302 - 0,368
Body Mass Index											
unter 24 kg/m²	398	5	0,13	0,36	0,96	1,25	1,64	4,23	0,483	0,352	0,325 - 0,381
24 bis unter 30 kg/m²	746	9	0,13	0,34	0,91	1,27	1,87	3,95	0,467	0,336	0,317 - 0,357
ab 30 kg/m²	340	5	0,13	0,33	1,02	1,29	1,82	3,73	0,470	0,336	0,308 - 0,368
Häufigkeit der sportlichen Betätigung											
bis 2 Std. pro Woche	1354	17	0,13	0,35	0,94	1,29	1,80	4,23	0,479	0,345	0,330 - 0,360
über 2 Std. pro Woche	138	3	0,13	0,32	0,78	1,12	1,65	2,89	0,417	0,313	0,275 - 0,357
Ofenheizung mit Holz/Kohle *											
nein	944	13	0,13	0,32	0,84	1,12	1,57	3,40	0,429	0,318	0,302 - 0,334
ja	550	6	0,13	0,38	1,12	1,54	2,12	4,23	0,550	0,385	0,359 - 0,414

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.8: Cadmium im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

[Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	732	139	<0,05	0,10	0,21	0,27	0,38	10,65	0,123	0,087	0,082 - 0,092
Geschlecht *											
Jungen	377	85	<0,05	0,09	0,19	0,24	0,34	0,55	0,102	0,078	0,072 - 0,084
Mädchen	355	54	<0,05	0,11	0,24	0,30	0,45	10,65	0,146	0,098	0,090 - 0,106
Lebensalter											
6-7 Jahre	158	44	<0,05	0,09	0,26	0,31	0,43	1,44	0,119	0,079	0,069 - 0,091
8-9 Jahre	171	35	<0,05	0,09	0,19	0,21	0,38	1,11	0,110	0,081	0,073 - 0,091
10-11 Jahre	152	24	<0,05	0,09	0,19	0,24	0,27	0,44	0,105	0,084	0,075 - 0,094
12-14 Jahre	251	37	<0,05	0,11	0,23	0,29	0,38	10,65	0,146	0,098	0,089 - 0,108
Alte/neue Bundesländer *											
alte Bundesländer	525	117	<0,05	0,09	0,18	0,24	0,30	1,44	0,100	0,077	0,072 - 0,082
neue Bundesländer	208	22	<0,05	0,13	0,28	0,39	0,57	10,65	0,182	0,119	0,107 - 0,133

Tab. 7.2.7.9: Cadmium im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

[Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter											
15-17 Jahre	75	5	0,05	0,15	0,30	0,38	0,41	0,44	0,162	0,132	0,112 - 0,154
18-24 Jahre	154	7	0,07	0,20	0,47	0,56	0,77	1,40	0,244	0,189	0,168 - 0,214
70-79 Jahre	108	1	0,14	0,37	1,04	1,67	2,01	14,18	0,627	0,387	0,329 - 0,455

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.10: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4002	0,06	0,22	0,66	0,92	1,27	6,05	0,320	0,210	0,204 - 0,216
Geschlecht *										
Männer	1955	0,05	0,19	0,64	0,90	1,17	3,65	0,290	0,184	0,176 - 0,192
Frauen	2047	0,08	0,24	0,67	0,94	1,46	6,05	0,350	0,238	0,229 - 0,248
Lebensalter *										
25-29 Jahre	539	0,04	0,11	0,29	0,39	0,64	2,50	0,160	0,108	0,100 - 0,116
30-39 Jahre	951	0,06	0,16	0,43	0,57	0,85	2,16	0,220	0,153	0,145 - 0,161
40-49 Jahre	829	0,07	0,22	0,57	0,77	1,05	2,88	0,290	0,207	0,196 - 0,220
50-59 Jahre	943	0,10	0,31	0,82	1,11	1,51	6,05	0,410	0,285	0,269 - 0,302
60-69 Jahre	740	0,14	0,37	0,93	1,21	1,70	4,30	0,470	0,352	0,333 - 0,373
Gemeindegrößenklasse *										
unter 20 000 Einw.	1720	0,05	0,20	0,64	0,85	1,17	6,05	0,290	0,192	0,183 - 0,201
20 000 - <100 000 Einw.	1025	0,07	0,23	0,68	0,94	1,48	4,44	0,340	0,230	0,218 - 0,243
100 000 und mehr Einw.	1256	0,07	0,23	0,67	0,98	1,38	4,75	0,330	0,221	0,210 - 0,232
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	1689	0,05	0,18	0,53	0,74	0,97	6,05	0,270	0,175	0,167 - 0,183
Ex-Raucher	1052	0,07	0,22	0,58	0,75	1,11	4,12	0,290	0,203	0,192 - 0,214
Raucher	1260	0,09	0,29	0,89	1,13	1,67	3,65	0,410	0,276	0,262 - 0,291
Schulabschluß *										
keiner	59	0,07	0,33	1,19	1,35	1,83	2,05	0,450	0,303	0,237 - 0,386
Volks-, Hauptschule	2161	0,08	0,27	0,78	1,04	1,49	6,05	0,380	0,258	0,248 - 0,269
Realschule, mittl. Reife	972	0,06	0,19	0,52	0,67	0,98	2,88	0,260	0,183	0,173 - 0,193
Fachhochschulreife, Abitur	769	0,05	0,14	0,40	0,54	0,78	2,34	0,200	0,136	0,128 - 0,145
Berufstätigkeit *										
berufstätig	2627	0,06	0,18	0,55	0,76	1,09	6,05	0,260	0,177	0,171 - 0,183
nicht berufstätig	1233	0,09	0,30	0,81	1,10	1,66	4,75	0,420	0,290	0,276 - 0,305
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	1109	0,07	0,24	0,78	1,01	1,45	4,44	0,360	0,237	0,224 - 0,250
bis 30 g pro Tag	1933	0,07	0,21	0,60	0,81	1,18	6,05	0,300	0,202	0,194 - 0,211
über 30 g pro Tag	956	0,05	0,21	0,64	0,90	1,25	4,75	0,300	0,196	0,185 - 0,209

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.11: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter										
Männer										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	102	0,03	0,07	0,17	0,23	0,94	0,97	0,110	0,070	0,059 - 0,082
30-39 Jahre	121	0,03	0,09	0,18	0,26	0,56	1,54	0,110	0,080	0,069 - 0,093
40-49 Jahre	116	0,05	0,12	0,28	0,40	0,44	0,74	0,150	0,116	0,100 - 0,134
50-59 Jahre	142	0,04	0,15	0,29	0,38	0,40	0,45	0,160	0,127	0,112 - 0,144
60-69 Jahre	48	0,09	0,17	0,37	0,41	0,83	0,93	0,220	0,186	0,159 - 0,219
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	39	0,02	0,09	0,17	0,28	0,43	0,44	0,100	0,074	0,057 - 0,097
30-39 Jahre	123	0,05	0,12	0,27	0,34	0,62	0,83	0,150	0,115	0,101 - 0,132
40-49 Jahre	141	0,07	0,21	0,45	0,53	0,60	0,88	0,230	0,184	0,162 - 0,209
50-59 Jahre	188	0,07	0,24	0,65	0,93	1,22	2,05	0,310	0,225	0,200 - 0,255
60-69 Jahre	196	0,12	0,35	0,66	0,97	1,27	1,71	0,390	0,304	0,272 - 0,339
Raucher										
25-29 Jahre	132	0,04	0,11	0,28	0,36	0,48	2,50	0,170	0,111	0,095 - 0,129
30-39 Jahre	233	0,09	0,20	0,54	0,69	0,97	2,05	0,280	0,209	0,190 - 0,230
40-49 Jahre	157	0,10	0,37	0,89	1,04	1,20	2,51	0,440	0,311	0,269 - 0,360
50-59 Jahre	138	0,14	0,50	1,13	1,20	1,52	3,65	0,600	0,473	0,416 - 0,538
60-69 Jahre	77	0,18	0,65	1,49	1,77	2,50	2,65	0,730	0,561	0,471 - 0,669
Frauen										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	112	0,05	0,11	0,23	0,34	0,59	0,90	0,140	0,103	0,090 - 0,119
30-39 Jahre	189	0,05	0,14	0,29	0,37	0,52	2,16	0,170	0,128	0,115 - 0,143
40-49 Jahre	218	0,07	0,19	0,43	0,55	0,76	1,22	0,230	0,176	0,159 - 0,195
50-59 Jahre	316	0,14	0,32	0,75	0,98	1,66	6,05	0,430	0,303	0,277 - 0,330
60-69 Jahre	326	0,16	0,37	0,75	0,95	1,41	4,30	0,430	0,346	0,321 - 0,372
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	50	0,05	0,14	0,46	0,73	1,25	1,47	0,220	0,140	0,108 - 0,181
30-39 Jahre	103	0,06	0,15	0,32	0,38	0,40	0,65	0,170	0,144	0,128 - 0,162
40-49 Jahre	84	0,10	0,21	0,43	0,53	0,62	0,76	0,250	0,209	0,181 - 0,241
50-59 Jahre	73	0,17	0,35	0,66	0,79	0,95	2,34	0,400	0,336	0,293 - 0,384
60-69 Jahre	54	0,10	0,43	1,42	1,89	3,15	4,12	0,610	0,412	0,322 - 0,526
Raucher										
25-29 Jahre	103	0,07	0,20	0,35	0,53	0,63	1,43	0,220	0,170	0,147 - 0,198
30-39 Jahre	181	0,08	0,25	0,63	0,99	1,26	1,98	0,330	0,237	0,210 - 0,267
40-49 Jahre	113	0,13	0,38	0,83	1,10	1,61	2,88	0,440	0,341	0,297 - 0,391
50-59 Jahre	87	0,21	0,62	1,47	1,87	2,49	3,10	0,720	0,556	0,473 - 0,653
60-69 Jahre	39	0,21	0,64	1,70	2,04		2,09	0,790	0,606	0,468 - 0,783

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.12: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *										
1-5 Zigaretten	164	0,05	0,16	0,60	0,85	1,19	3,10	0,260	0,166	0,143 - 0,193
6-10 Zigaretten	235	0,09	0,26	0,81	1,00	1,38	2,35	0,370	0,265	0,236 - 0,296
11-15 Zigaretten	175	0,09	0,30	0,87	1,07	1,52	2,88	0,400	0,286	0,250 - 0,326
16-20 Zigaretten	339	0,10	0,35	1,01	1,19	1,95	3,65	0,470	0,320	0,289 - 0,354
ab 21 Zigaretten	261	0,11	0,40	1,01	1,39	1,87	2,53	0,490	0,350	0,314 - 0,390
Rauchdauer (Ex-Raucher) *										
bis 5 Jahre	176	0,05	0,12	0,33	0,42	0,56	1,47	0,170	0,126	0,112 - 0,141
über 5 bis 10 Jahre	170	0,06	0,15	0,35	0,44	0,65	0,87	0,180	0,136	0,120 - 0,154
über 10 bis 15 Jahre	188	0,07	0,19	0,37	0,62	0,80	1,71	0,230	0,177	0,159 - 0,197
über 15 bis 20 Jahre	148	0,09	0,23	0,51	0,56	0,63	0,77	0,270	0,223	0,200 - 0,248
über 20 Jahre	352	0,12	0,35	0,80	1,13	1,47	4,12	0,440	0,323	0,297 - 0,352
Rauchdauer (Raucher) *										
bis 10 Jahre	166	0,05	0,12	0,34	0,49	0,89	1,77	0,180	0,127	0,111 - 0,145
über 10 bis 15 Jahre	238	0,08	0,19	0,43	0,50	0,77	2,50	0,240	0,181	0,164 - 0,200
über 15 bis 20 Jahre	233	0,10	0,27	0,66	0,98	1,26	2,58	0,360	0,257	0,230 - 0,287
über 20 Jahre	610	0,13	0,45	1,08	1,34	1,87	3,65	0,560	0,410	0,383 - 0,438
Passivrauchen (Nichtraucher) *										
keine Tabakrauch-Exp.	1712	0,06	0,21	0,57	0,76	1,05	4,75	0,290	0,197	0,188 - 0,205
Tabakrauch-Exp.	948	0,05	0,17	0,50	0,65	1,00	6,05	0,250	0,165	0,155 - 0,174
schwache Tabakrauch-Exp.	395	0,05	0,19	0,55	0,73	1,05	6,05	0,280	0,178	0,162 - 0,195
starke Tabakrauch-Exp.	553	0,05	0,16	0,44	0,60	0,95	2,05	0,230	0,156	0,145 - 0,168
Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *										
bis 0,25 µg/(m². d)	2351	0,06	0,21	0,62	0,85	1,21	6,05	0,300	0,197	0,189 - 0,204
über 0,25 bis 0,5 µg/(m². d)	1085	0,07	0,23	0,70	0,97	1,52	4,75	0,340	0,220	0,208 - 0,233
über 0,5 µg/(m². d)	566	0,08	0,27	0,75	0,95	1,21	2,58	0,360	0,252	0,235 - 0,272

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.12 (Fortsetzung):

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein *										
nie	827	0,09	0,32	0,92	1,20	1,69	4,44	0,440	0,290	0,271 - 0,310
max. 1 mal / Monat	1345	0,07	0,22	0,65	0,88	1,28	6,05	0,320	0,215	0,204 - 0,225
2-3 mal / Monat	736	0,06	0,19	0,57	0,76	1,05	2,34	0,270	0,187	0,176 - 0,199
1 mal / Woche	672	0,05	0,18	0,48	0,65	0,96	4,75	0,250	0,164	0,154 - 0,176
öfter als 1 mal / Woche	404	0,05	0,21	0,54	0,70	1,17	2,53	0,280	0,187	0,170 - 0,205
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	1122	0,08	0,26	0,75	1,02	1,53	6,05	0,377	0,250	0,237 - 0,264
max. 1 mal / Monat	592	0,08	0,23	0,67	0,90	1,26	3,10	0,321	0,224	0,209 - 0,241
2-3 mal / Monat	378	0,07	0,22	0,57	0,82	1,06	2,88	0,289	0,204	0,187 - 0,223
1 mal / Woche	669	0,05	0,19	0,52	0,78	1,12	4,12	0,270	0,179	0,167 - 0,192
öfter als 1 mal / Woche	1231	0,05	0,20	0,65	0,89	1,22	2,65	0,297	0,190	0,180 - 0,201
Häufigkeit des Konsums von rohem Gemüse *										
max. 2-3 mal / Monat	377	0,09	0,27	0,69	0,93	1,20	3,65	0,350	0,257	0,237 - 0,278
1 mal / Woche	658	0,06	0,20	0,73	0,99	1,34	4,44	0,320	0,210	0,196 - 0,225
mehrmals / Woche	1962	0,06	0,22	0,65	0,94	1,37	6,05	0,320	0,206	0,197 - 0,215
fast täglich	997	0,06	0,21	0,63	0,80	1,11	2,70	0,300	0,202	0,190 - 0,214
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	1192	0,06	0,20	0,65	0,96	1,20	2,88	0,298	0,192	0,181 - 0,202
24 bis unter 30 kg/m²	2003	0,06	0,22	0,66	0,89	1,26	3,65	0,315	0,210	0,202 - 0,219
ab 30 kg/m²	783	0,08	0,26	0,66	0,91	1,50	6,05	0,357	0,241	0,226 - 0,256
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Std. pro Woche	3377	0,07	0,23	0,68	0,94	1,33	6,05	0,330	0,221	0,214 - 0,228
über 2 Std. pro Woche	621	0,05	0,16	0,51	0,68	0,96	2,05	0,240	0,159	0,147 - 0,171
Ofenheizung mit Holz/Kohle										
nein	3236	0,06	0,21	0,65	0,91	1,22	6,05	0,310	0,206	0,199 - 0,213
ja	761	0,07	0,24	0,69	0,96	1,51	4,30	0,350	0,229	0,214 - 0,244

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.13: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2508	0,06	0,21	0,65	0,93	1,27	6,05	0,310	0,204	0,196 - 0,211
Geschlecht *										
Männer	1231	0,05	0,18	0,63	0,90	1,17	2,65	0,280	0,177	0,167 - 0,187
Frauen	1277	0,07	0,24	0,67	0,94	1,45	6,05	0,340	0,234	0,222 - 0,245
Lebensalter *										
25-29 Jahre	340	0,04	0,10	0,28	0,41	0,62	2,50	0,150	0,102	0,093 - 0,112
30-39 Jahre	583	0,05	0,15	0,40	0,57	0,92	2,16	0,210	0,143	0,134 - 0,154
40-49 Jahre	522	0,06	0,22	0,58	0,79	1,08	2,51	0,290	0,205	0,190 - 0,221
50-59 Jahre	588	0,09	0,31	0,83	1,12	1,48	6,05	0,410	0,279	0,259 - 0,301
60-69 Jahre	475	0,14	0,36	0,93	1,20	1,68	2,65	0,460	0,346	0,322 - 0,371
Gemeindegrößenklasse *										
unter 20 000 Einw.	1032	0,05	0,19	0,62	0,81	1,15	6,05	0,280	0,178	0,167 - 0,189
20 000 - <100 000 Einw.	660	0,07	0,23	0,69	0,95	1,51	2,65	0,340	0,227	0,212 - 0,243
100 000 und mehr Einw.	815	0,07	0,24	0,69	1,00	1,43	4,75	0,340	0,221	0,207 - 0,236
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	1022	0,05	0,18	0,54	0,74	0,97	6,05	0,260	0,168	0,159 - 0,178
Ex-Raucher	679	0,06	0,21	0,56	0,75	1,10	2,58	0,280	0,197	0,184 - 0,210
Raucher	807	0,08	0,28	0,89	1,15	1,77	2,65	0,410	0,267	0,250 - 0,286
Schulabschluß *										
keiner	38	0,07	0,00	1,25	1,35	1,88	2,05	0,440	0,282	0,205 - 0,386
Volks-, Hauptschule	1417	0,07	0,00	0,78	1,04	1,45	6,05	0,370	0,247	0,235 - 0,260
Realschule, mittl. Reife	512	0,06	0,00	0,53	0,70	0,99	2,32	0,270	0,180	0,166 - 0,195
Fachhochschulreife, Abitur	515	0,05	0,00	0,39	0,51	0,75	1,84	0,190	0,132	0,122 - 0,142
Berufstätigkeit *										
berufstätig	1661	0,05	0,18	0,54	0,77	1,10	6,05	0,260	0,172	0,164 - 0,180
nicht berufstätig	799	0,08	0,29	0,80	1,11	1,58	4,75	0,400	0,277	0,260 - 0,295
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	741	0,07	0,24	0,79	1,02	1,45	2,58	0,360	0,234	0,218 - 0,251
bis 30 g pro Tag	1175	0,06	0,21	0,59	0,81	1,17	6,05	0,290	0,195	0,185 - 0,206
über 30 g pro Tag	590	0,05	0,20	0,60	0,90	1,25	4,75	0,300	0,186	0,172 - 0,202

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.14: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *										
1-5 Zigaretten	98	0,05	0,15	0,58	0,75	1,14	1,50	0,240	0,153	0,126 - 0,186
6-10 Zigaretten	136	0,09	0,26	0,81	1,02	1,53	2,35	0,370	0,257	0,220 - 0,299
11-15 Zigaretten	100	0,08	0,26	0,88	1,05	1,70	1,97	0,390	0,263	0,219 - 0,317
16-20 Zigaretten	225	0,09	0,35	1,03	1,25	1,94	2,65	0,470	0,312	0,275 - 0,355
ab 21 Zigaretten	186	0,11	0,37	1,00	1,41	1,96	2,53	0,490	0,343	0,300 - 0,391
Rauchdauer (Ex-Raucher) *										
bis 5 Jahre	115	0,04	0,12	0,33	0,42	0,59	1,47	0,170	0,123	0,106 - 0,142
über 5 bis 10 Jahre	106	0,05	0,14	0,36	0,44	0,66	0,87	0,180	0,132	0,112 - 0,155
über 10 bis 15 Jahre	123	0,06	0,18	0,37	0,62	0,67	1,71	0,220	0,171	0,149 - 0,196
über 15 bis 20 Jahre	97	0,09	0,23	0,51	0,57	0,64	0,77	0,270	0,224	0,195 - 0,258
über 20 Jahre	225	0,10	0,34	0,80	1,11	1,37	2,58	0,420	0,309	0,277 - 0,345
Rauchdauer (Raucher) *										
bis 10 Jahre	106	0,04	0,11	0,32	0,43	0,82	1,77	0,170	0,116	0,098 - 0,137
über 10 bis 15 Jahre	145	0,07	0,19	0,39	0,49	1,06	2,50	0,240	0,170	0,149 - 0,195
über 15 bis 20 Jahre	145	0,09	0,26	0,65	0,99	1,36	1,98	0,350	0,246	0,212 - 0,285
über 20 Jahre	403	0,13	0,43	1,09	1,44	1,87	2,65	0,550	0,400	0,368 - 0,434
Passivrauchen (Nichtraucher) *										
keine Tabakrauch-Exp.	1043	0,06	0,21	0,57	0,77	1,03	4,75	0,280	0,190	0,180 - 0,202
Tabakrauch-Exp.	609	0,05	0,17	0,50	0,65	1,02	6,05	0,240	0,159	0,148 - 0,172
schwache Tabakrauch-Exp.	247	0,05	0,19	0,55	0,73	1,04	6,05	0,280	0,174	0,154 - 0,197
starke Tabakrauch-Exp.	362	0,05	0,15	0,43	0,60	0,96	1,71	0,220	0,150	0,137 - 0,164
Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät) *										
bis 0,25 µg/(m². d)	1495	0,05	0,20	0,62	0,85	1,20	6,05	0,290	0,188	0,179 - 0,197
über 0,25 bis 0,5 µg/(m². d)	625	0,06	0,23	0,68	0,99	1,55	4,75	0,340	0,215	0,199 - 0,232
über 0,5 µg/(m². d)	388	0,08	0,27	0,75	0,96	1,23	2,58	0,360	0,254	0,232 - 0,277

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.14 (Fortsetzung):

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein *										
nie	566	0,09	0,32	0,94	1,21	1,71	2,65	0,440	0,287	0,264 - 0,311
max. 1 mal / Monat	802	0,06	0,21	0,63	0,88	1,18	6,05	0,300	0,203	0,191 - 0,217
2-3 mal / Monat	444	0,06	0,18	0,58	0,77	1,05	1,84	0,260	0,181	0,167 - 0,197
1 mal / Woche	405	0,05	0,17	0,44	0,59	0,89	4,75	0,240	0,154	0,140 - 0,168
öfter als 1 mal / Woche	276	0,05	0,21	0,52	0,66	1,24	2,53	0,280	0,184	0,164 - 0,206
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	707	0,07	0,26	0,80	1,04	1,56	6,05	0,383	0,250	0,232 - 0,268
max. 1 mal / Monat	373	0,07	0,22	0,65	0,86	1,12	1,87	0,304	0,215	0,197 - 0,235
2-3 mal / Monat	254	0,06	0,22	0,58	0,83	1,07	2,16	0,290	0,202	0,181 - 0,226
1 mal / Woche	445	0,05	0,19	0,51	0,70	1,11	2,50	0,258	0,174	0,159 - 0,189
öfter als 1 mal / Woche	722	0,05	0,19	0,64	0,90	1,36	2,65	0,290	0,179	0,166 - 0,192
Häufigkeit des Konsums von rohem Gemüse										
max. 2-3 mal / Monat	186	0,08	0,27	0,69	0,94	1,19	2,65	0,360	0,258	0,228 - 0,291
1 mal / Woche	367	0,06	0,20	0,76	1,05	1,38	2,53	0,320	0,208	0,188 - 0,229
mehrmals / Woche	1283	0,06	0,21	0,65	0,95	1,35	6,05	0,320	0,201	0,190 - 0,212
fast täglich	670	0,05	0,20	0,62	0,80	1,11	2,35	0,290	0,193	0,180 - 0,208
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	767	0,05	0,19	0,64	0,97	1,20	2,53	0,293	0,184	0,172 - 0,198
24 bis unter 30 kg/m²	1257	0,06	0,21	0,66	0,91	1,27	2,58	0,311	0,204	0,194 - 0,215
ab 30 kg/m²	470	0,08	0,26	0,65	0,91	1,46	6,05	0,353	0,238	0,219 - 0,258
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Std. pro Woche	2075	0,07	0,23	0,69	0,96	1,34	6,05	0,330	0,216	0,207 - 0,225
über 2 Std. pro Woche	431	0,05	0,16	0,51	0,67	0,96	1,98	0,240	0,153	0,140 - 0,168
Ofenheizung mit Holz/Kohle										
nein	2144	0,06	0,21	0,65	0,93	1,27	6,05	0,310	0,204	0,196 - 0,213
ja	361	0,06	0,22	0,62	0,85	1,37	2,65	0,310	0,202	0,183 - 0,223

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.15: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1494	0,09	0,23	0,67	0,89	1,22	4,44	0,340	0,236	0,226 - 0,246
Geschlecht *										
Männer	719	0,07	0,21	0,68	0,87	1,14	3,65	0,310	0,215	0,202 - 0,229
Frauen	776	0,10	0,25	0,66	0,90	1,48	4,44	0,360	0,257	0,243 - 0,272
Lebensalter *										
25-29 Jahre	194	0,06	0,14	0,31	0,37	0,74	1,43	0,170	0,134	0,121 - 0,148
30-39 Jahre	385	0,07	0,19	0,49	0,62	0,82	1,54	0,250	0,190	0,176 - 0,204
40-49 Jahre	306	0,09	0,21	0,56	0,74	0,91	2,88	0,290	0,217	0,200 - 0,237
50-59 Jahre	359	0,12	0,30	0,82	1,06	1,74	4,44	0,430	0,308	0,284 - 0,335
60-69 Jahre	250	0,16	0,39	0,94	1,26	2,30	4,30	0,520	0,384	0,350 - 0,422
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	748	0,10	0,23	0,69	0,94	1,32	4,30	0,340	0,242	0,229 - 0,256
20 000 - <100 000 Einw.	339	0,08	0,24	0,67	0,90	1,10	4,44	0,350	0,243	0,222 - 0,266
100 000 und mehr Einw.	407	0,08	0,22	0,61	0,82	1,14	3,10	0,310	0,219	0,202 - 0,238
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	714	0,07	0,20	0,53	0,71	0,97	4,44	0,280	0,198	0,187 - 0,211
Ex-Raucher	349	0,09	0,22	0,62	0,78	1,47	4,12	0,320	0,233	0,215 - 0,252
Raucher	431	0,12	0,31	0,86	1,06	1,42	3,65	0,440	0,319	0,296 - 0,344
Schulabschluß *										
keiner	20	0,16	0,45	0,90	1,31		1,68	0,520	0,415	0,291 - 0,592
Volks-, Hauptschule	664	0,13	0,31	0,79	1,05	1,55	4,44	0,440	0,319	0,300 - 0,338
Realschule, mittl. Reife	586	0,07	0,19	0,50	0,62	0,85	2,88	0,250	0,188	0,177 - 0,200
Fachhochschulreife, Abitur	213	0,06	0,15	0,52	0,73	1,05	2,34	0,240	0,162	0,145 - 0,182
Berufstätigkeit *										
berufstätig	951	0,07	0,19	0,56	0,69	0,93	4,44	0,270	0,197	0,187 - 0,207
nicht berufstätig	398	0,13	0,34	0,93	1,08	2,43	4,30	0,490	0,354	0,328 - 0,382
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag										
0 g pro Tag	308	0,10	0,24	0,70	0,85	1,38	4,44	0,360	0,256	0,234 - 0,280
bis 30 g pro Tag	805	0,09	0,22	0,64	0,85	1,21	4,30	0,330	0,228	0,215 - 0,241
über 30 g pro Tag	380	0,08	0,24	0,72	0,90	1,17	2,05	0,340	0,238	0,219 - 0,260

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.16: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *										
1-5 Zigaretten	71	0,08	0,19	0,78	1,14	2,46	3,10	0,340	0,215	0,176 - 0,263
6-10 Zigaretten	112	0,10	0,30	0,79	0,96	1,07	1,43	0,380	0,287	0,248 - 0,334
11-15 Zigaretten	86	0,15	0,35	0,85	1,07	1,14	2,88	0,450	0,354	0,307 - 0,409
16-20 Zigaretten	98	0,14	0,35	0,85	1,05	2,13	3,65	0,490	0,364	0,314 - 0,423
ab 21 Zigaretten	47	0,15	0,51	1,03	1,24	1,47	1,55	0,540	0,428	0,346 - 0,530
Rauchdauer (Ex-Raucher) *										
bis 5 Jahre	54	0,07	0,15	0,25	0,37	0,55	0,60	0,170	0,145	0,124 - 0,169
über 5 bis 10 Jahre	66	0,06	0,16	0,33	0,41	0,64	0,70	0,180	0,153	0,132 - 0,178
über 10 bis 15 Jahre	60	0,10	0,23	0,41	0,74	0,98	1,07	0,260	0,207	0,176 - 0,245
über 15 bis 20 Jahre	45	0,09	0,23	0,45	0,49	0,51	0,51	0,250	0,214	0,180 - 0,256
über 20 Jahre	120	0,16	0,40	0,86	1,48	2,10	4,12	0,520	0,393	0,345 - 0,447
Rauchdauer (Raucher) *										
bis 10 Jahre	57	0,09	0,17	0,39	0,86	1,12	1,43	0,240	0,186	0,155 - 0,222
über 10 bis 15 Jahre	98	0,10	0,22	0,45	0,51	0,67	1,02	0,260	0,226	0,201 - 0,253
über 15 bis 20 Jahre	89	0,13	0,30	0,69	0,87	1,23	2,58	0,390	0,302	0,260 - 0,351
über 20 Jahre	182	0,15	0,53	1,05	1,19	2,04	3,65	0,610	0,463	0,413 - 0,519
Passivrauchen (Nichtraucher)										
keine Tabakrauch-Exp.	705	0,09	0,21	0,57	0,75	1,08	4,44	0,31	0,219	0,206 - 0,232
Tabakrauch-Exp.	320	0,07	0,20	0,52	0,66	0,92	4,30	0,27	0,189	0,173 - 0,207
schwache Tabakrauch-Exp.	148	0,07	0,19	0,55	0,69	1,38	4,30	0,29	0,191	0,167 - 0,218
starke Tabakrauch-Exp.	171	0,07	0,20	0,49	0,64	0,89	2,05	0,26	0,188	0,166 - 0,213
Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät)										
bis 0,25 µg/(m². d)	829	0,09	0,23	0,65	0,82	1,46	4,44	0,340	0,236	0,223 - 0,250
über 0,25 bis 0,5 µg/(m². d)	531	0,09	0,22	0,74	0,94	1,16	4,30	0,330	0,233	0,217 - 0,250
über 0,5 µg/(m². d)	134	0,09	0,23	0,66	0,92	1,12	1,55	0,340	0,246	0,213 - 0,284

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.16 (Fortsetzung):

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein *										
nie	200	0,11	0,34	0,80	1,07	1,61	4,44	0,450	0,312	0,277 - 0,352
max. 1 mal / Monat	593	0,10	0,24	0,72	0,90	1,54	4,12	0,360	0,253	0,237 - 0,270
2-3 mal / Monat	314	0,08	0,21	0,55	0,75	1,03	2,34	0,280	0,207	0,190 - 0,225
1 mal / Woche	287	0,08	0,20	0,56	0,79	1,20	2,88	0,280	0,204	0,186 - 0,225
öfter als 1 mal / Woche	98	0,07	0,22	0,64	0,76	0,93	1,50	0,290	0,208	0,176 - 0,246
Häufigkeit des Konsums von Bier										
nie	410	0,10	0,25	0,63	0,77	1,09	4,44	0,350	0,254	0,235 - 0,273
max. 1 mal / Monat	216	0,10	0,24	0,79	1,05	2,36	3,10	0,388	0,263	0,235 - 0,295
2-3 mal / Monat	102	0,09	0,22	0,55	0,70	1,08	2,88	0,285	0,212	0,184 - 0,245
1 mal / Woche	191	0,08	0,21	0,58	0,87	1,46	4,12	0,329	0,213	0,188 - 0,242
öfter als 1 mal / Woche	574	0,08	0,22	0,69	0,89	1,12	2,05	0,317	0,227	0,212 - 0,243
Häufigkeit des Konsums von rohem Gemüse										
max. 2-3 mal / Monat	256	0,10	0,25	0,67	0,89	1,34	3,65	0,340	0,255	0,233 - 0,279
1 mal / Woche	351	0,07	0,20	0,69	0,89	1,06	4,44	0,320	0,215	0,196 - 0,235
mehrmals / Woche	613	0,09	0,22	0,66	0,87	1,54	4,30	0,340	0,233	0,219 - 0,249
fast täglich	268	0,10	0,26	0,66	0,82	1,11	2,70	0,350	0,257	0,233 - 0,283
Body Mass Index										
unter 24 kg/m²	398	0,09	0,21	0,70	0,93	1,17	2,88	0,316	0,226	0,209 - 0,245
24 bis unter 30 kg/m²	746	0,09	0,23	0,66	0,82	1,15	3,65	0,328	0,234	0,221 - 0,249
ab 30 kg/m²	340	0,09	0,24	0,66	0,90	1,87	4,44	0,371	0,249	0,227 - 0,272
Häufigkeit der sportlichen Betätigung										
bis 2 Std. pro Woche	1354	0,09	0,23	0,68	0,90	1,26	4,44	0,340	0,240	0,230 - 0,251
über 2 Std. pro Woche	138	0,08	0,20	0,57	0,74	1,10	2,05	0,270	0,199	0,175 - 0,228
Ofenheizung mit Holz/Kohle *										
nein	944	0,08	0,21	0,61	0,80	1,05	4,44	0,300	0,215	0,205 - 0,227
ja	550	0,10	0,27	0,76	1,05	1,63	4,30	0,400	0,275	0,256 - 0,296

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.7.17: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	731	0,02	0,06	0,15	0,19	0,27	7,85	0,090	0,062	0,059 - 0,065
Geschlecht *										
Jungen	377	0,02	0,06	0,13	0,16	0,21	0,28	0,070	0,055	0,051 - 0,059
Mädchen	354	0,03	0,07	0,17	0,23	0,48	7,85	0,110	0,071	0,065 - 0,077
Lebensalter										
6-7 Jahre	158	0,02	0,07	0,20	0,27	0,50	0,97	0,100	0,068	0,060 - 0,078
8-9 Jahre	170	0,02	0,06	0,14	0,19	0,21	2,03	0,090	0,060	0,053 - 0,067
10-11 Jahre	152	0,02	0,07	0,15	0,16	0,21	0,28	0,080	0,063	0,057 - 0,070
12-14 Jahre	251	0,02	0,06	0,12	0,17	0,25	7,85	0,090	0,059	0,054 - 0,064
Alte/neue Bundesländer *										
alte Bundesländer	524	0,02	0,06	0,13	0,17	0,21	0,97	0,070	0,055	0,052 - 0,058
neue Bundesländer	208	0,03	0,08	0,19	0,25	0,38	7,85	0,130	0,084	0,075 - 0,093

Tab. 7.2.7.18: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter										
15-17 Jahre	75	0,03	0,07	0,15	0,18	0,26	0,33	0,080	0,070	0,061 - 0,081
18-24 Jahre	154	0,04	0,11	0,24	0,29	0,37	1,89	0,130	0,100	0,089 - 0,113
70-79 Jahre	108	0,17	0,38	0,96	1,33	1,77	12,59	0,590	0,399	0,345 - 0,461

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.2.8.1: Cadmiumgehalt im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Cadmium im Urin		(µg/l)	(µg/g Crea)
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey I (Krause et al. 1989)	1985 bis 1986	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 25-69 J. Morgenurin	nur Westdeutschland	NR R	(n=1715) (n= 827)	GM=0,13 GM=0,25	GM=0,10 GM=0,17
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey-West und -Ost	1990 bis 1992	Querschnitt M, F: 25-69 J. Morgenurin	West- und Ostdeutschland	NieR ExR R	(n=1689) (n=1052) (n=1260)	GM=0,23 GM=0,27 GM=0,41	GM=0,18 GM=0,20 GM=0,28
Bundesrepublik Deutschland Ruhrgebiet/NRW (MURL 1993)	1990-1991	Querschnitt F: 55 J.	keine berufliche Belastung Wohndauer > 5 Jahre	F	(n=1074)	GM=0,18-0,36*	
Belgien 4 Regionen (Staessen et al. 1991)	1985-1989	M, F: 20-88 J. 24h-Urin	Regionen mit geringem Expositionsniveau	M F	(n=370) (n=433)	GM=0,88 GM=0,74	
Italien 5 nördl. Provinzen (Minoia et al. 1990)	?	Allgemeinbev. M, F 24h-Urin	ohne bekannte Schwermetallbelastung; "gesund" (strenge Ausschlußkriterien, z.B. keine Sportler, Schwangere, Raucher mit > 10 Zig./Tag etc.)	M,F	(n=392)	AM=0,86 sAM=0,06	

Tab. 7.2.8.1 (Fortsetzung): Cadmiumgehalt im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Cadmium im Urin		(µg/l)		(µg/g Crea)
Japan	1981 Winter	Farmer, Kohorte	ohne bekannte Schwermetallbelastung:	F	(n=37)	GM=2,60	sGM=1,89	
ländl. Regionen (Watanabe et al. 1987b)	1981 Sommer	F: 28-54 J.	gesund, ohne Anzeichen einer Nierenfunktionsstörung	F	(n=37)	GM=3,06	sGM=1,60	
	1982 Winter			F	(n=37)	GM=2,79	sGM=1,67	
7 ländl. Regionen (Abe et al. 1986)	1982-1984	Farmer F: 17-84 J. Spontanurin	ohne bekannte Schwermetallbelastung: mehr als 95 % NR	F	(n=1088)	GM=1,61	sGM=1,88	
USA 9 Bundesstaaten (Kowal und Zirkes 1983)	1978-1979	NHANES II, Unterstichprobe Allbemeinbev. M,F: 20-74 J.		M F	(n=484) (n=498)	GM=0,55 GM=0,49	sGM=2,9 sGM=3,0	

M = Männer, F = Frauen, NR = Nichtraucher, R = Raucher, n = Anzahl, 50.P. = 50er Perzentil, GM = geometrischer Mittelwert, AM = arithmetischer Mittelwert, sGM = Standardabweichung des GM

* Median- bzw. GM-Werte aus graphischer Darstellung geschätzt

7.3 Chrom im Urin

Chrom wurde erst in jüngerer Zeit als essentielles Spurenelement anerkannt, vor allem sechswertiges Chrom besitzt jedoch ein relevantes toxisches Potential. Korporale Belastungen der Allgemeinbevölkerung durch Chrom beruhen neben der Möglichkeit einer Arbeitsplatzexposition hauptsächlich auf einer inhalativen Zufuhr über Staub und in geringerem Umfang über die Nahrung. Zur Erfassung einer Belastung kann die Bestimmung im Blut oder Urin erfolgen, wobei in der Arbeitsmedizin die Bestimmung des an Erythrozyten gebundenen Chroms bevorzugt wird. Für die Bestimmung der generellen Belastung ist dagegen die Bestimmung im Urin das gängigere Verfahren.

7.3.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den Chromgehalt im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 ein Median von 0,17 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n=4002 Fälle). Der Begriff „Schätzung" wird wie zuvor im statistischen Sinn verwendet, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit auf der Grundlage der Stichprobe. Der geometrische Mittelwert beträgt 0,165 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,161 bis 0,170 µg/l. Als Maximalwert werden 21,20 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,15 µg/l liegen 48,8 % der gemessenen Werte (Tab 7.3.7.1).

Creatininbezogen ergibt sich 1990/92 für den Chromgehalt im Urin ein Median von 0,12 µg/g Crea (Größe der Stichprobe: n=4002 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,121 µg/g Crea mit einem Konfidenzintervall von 0,118 bis 0,124 µg/g Crea. Als Maximalwert werden 10,60 µg/g Crea gemessen (Tab. 7.3.7.10).

Beim Vergleich der alten und der neuen Bundesländer (Tab. 7.3.7.4 und Tab. 7.3.7.6) wird deutlich, daß in den neuen Bundesländern mit 0,200 µg/l gegenüber 0,157 µg/l ein signifikant höherer geometrischer Mittelwert vorliegt. Das gilt auch bei Creatininbezug (0,138 µg/g Crea gegenüber 0,117 µg/g Crea, Tab. 7.3.7.15 und Tab. 7.3.7.13)

In der Literatur sind Angaben zum Chromgehalt im Urin der Allgemeinbevölkerung selten. Im Gegensatz zu dem beim Umwelt-Survey erfaßten großen repräsentativen Personenkreis betreffen die in der Literatur beschriebenen Untersuchungen, auch international, häufig nur kleine Gruppen. Angaben bei Iyengar (1985) zu den wenigen älteren Untersuchungen stützten sich ebenfalls nur auf kleine Kollektive, wobei z.B. für die Türkei mit 0,31 µg/l und für Finnland mit 0,24 µg/l Werte in der gleichen Größenordnung wie in der vorliegenden Untersuchung beschrieben werden.

7.3.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription des Chromgehaltes im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung erfolgt gemäß den Ziehungsmerkmalen der Stichprobe, also nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale wie Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie des Rauchstatus und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Gliederungsmerkmalen, bei denen sich für mindestens eine der betrachteten Populationen (Ost, West, Deutschland) signifikante Zusammenhänge mit der Zielvariablen ergeben haben (vgl. Kap. 5.4).

Die Deskription erfolgt in der Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter und Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Elementspezifische Gliederungsmerkmale; dies sind:
  Body Mass Index , Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser und Anwendung blutzuckersenkender Tabletten oder Spritzen.

7.3.1.1.1 Geschlecht

Zwischen den Männern und den Frauen der Gesamtbevölkerung wird kein signifikanter Unterschied des volumenbezogenen mittleren Chromgehaltes im Urin gefunden (Tab. 7.3.7.1). Gleiches gilt auch in den alten und neuen Bundesländern (Tab. 7.3.7.4 und Tab. 7.3.7.6).

Nur bei Bezug des Chromgehaltes im Urin auf den Creatiningehalt wird bei den Männern mit 0,108 µg/g Crea ein gegenüber den Frauen mit 0,134 µg/g Crea statistisch signifikant höherer geometrischer Mittelwert im Urin bestimmt (Tab. 7.3.7.10). Dieser Geschlechtsunterschied besteht auch jeweils in den alten und neuen Bundesländern (Tab. 7.3.7.13 und Tab. 7.3.7.15).

Der Zusammenhang ist plausibel, denn Frauen haben eine geringere Creatininausscheidung (vgl. Kap. 7.8), woraus sich dann bei entsprechender Gewichtung der höhere Chromgehalt im Urin ergibt.

Ein statistisch signifikanter Unterschied ($p<0,05$) wurde bei volumenbezogenem Chromgehalt im Urin nur bei den Männern und Frauen aus einer der beiden untersuchten Gruppen aus einer norditalienischen Region gefunden (Minoia et al. 1988). Bukowski et al. (1991) konnten bei ihrer Untersuchung von Personen aus der Umgebung von chromverarbeitender Industrie keinen geschlechtsbedingten Effekt feststellen.

7.3.1.1.2 Lebensalter

In der Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik wie auch in der Bevölkerung der alten und der neuen Bundesländer ist kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Lebensalter und dem volumenbezogenen Chromgehalt im Urin festzustellen (Tab. 7.3.7.1, Tab. 7.3.7.4 und Tab. 7.3.7.6).

Im Gegensatz dazu sind bei Bezug auf Creatinin solche Unterschiede vorhanden, wobei der Gehalt mit dem Lebensalter ansteigt. Bei der Gesamtbevölkerung wird von der Altersklasse „25-29 Jahre" bis zur Altersklasse „60-69 Jahre" ein Anstieg von im Mittel 0,101 µg/g Crea auf 0,150 µg/g Crea gemessen (Tab. 7.3.7.10). Gleiche Tendenzen liegen jeweils in den alten und neuen Bundesländern vor (Tab. 7.3.7.13 und Tab. 7.3.7.15).

Wie die Deskription des Creatiningehaltes zeigt (vgl. Kap. 7.8), ist mit zunehmendem Lebensalter eine Verringerung des Creatinins im Urin zu beobachten. Möglicherweise ist dies die Ursache für die oben beschriebene Zunahme der creatininbezogenen Werte mit dem Lebensalter.

Auf eine Abnahme des Chromgehaltes im Urin (volumenbezogen) mit steigendem Lebensalter wurde von Minoia et al. (1988) hingewiesen, was jedoch wiederum von Bukowski et al. (1991) nicht bestätigt werden konnte.

7.3.1.1.3 Gemeindegrößenklasse

Die Gemeindegrößenklasse ist bei der deutschen Bevölkerung weder bei Volumen- noch bei Creatininbezug ein signifikantes Gliederungsmerkmal für den Chromgehalt im Urin (Tab. 7.3.7.1 und Tab. 7.3.7.10). Dies gilt gleichermaßen für die alten und die neuen Bundesländer (Tab. 7.3.7.4, Tab. 7.3.7.6, Tab. 7.3.7.13 und Tab. 7.3.7.15).

7.3.1.1.4 Rauchstatus

Zwischen dem Rauchstatus und dem volumen- oder creatininbezogenen Chromgehalt im Urin besteht kein signifikanter Zusammenhang. Dies gilt sowohl in der gesamtdeutschen Bevölkerung (Tab. 7.3.7.1 und Tab. 7.3.7.10) als auch in den alten und neuen Bundesländern (Tab. 7.3.7.4, Tab. 7.3.7.13, Tab. 7.3.7.6 und Tab. 7.3.7.15).

Bei Untersuchungen von Schaller und Zober (1982) sowie Bukowski et al. (1991) waren hinsichtlich des Chromgehaltes im Urin bei Rauchern und Nichtrauchern ebenfalls keine Unterschiede feststellbar.

7.3.1.1.5 Schulabschluß

Der Schulabschluß ist für den volumenbezogenen Chromgehalt im Urin der Gesamtbevölkerung (Tab. 7.3.7.1) wie auch der Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern (Tab. 7.3.7.4 und Tab. 7.3.7.6) kein signifikantes Gliederungsmerkmal.

Es liegen jedoch signifikant unterschiedliche geometrische Mittelwerte des creatininbezogenen Chromgehaltes in der deutschen Bevölkerung vor. Bei Personen ohne Schulabschluß beträgt der Wert 0,176 µg/g Crea, bei Personen mit Fachhochschulreife oder Abitur dagegen 0,111 µg/g Crea (Tab. 7.3.7.10). Dieser Effekt einer Abnahme mit höherer Schulbildung zeigt sich in den Teilpopulationen auch der alten und neuen Bundesländer (Tab. 7.3.7.13 und Tab. 7.3.7.15).

Wahrscheinlich beruht dieser Befund auf einem Effekt des Geschlechts als Störgröße. Männer haben im Durchschnitt eine höhere Schulbildung, gleichzeitig aber auch im Mittel geringere creatininbezogene Chromgehalte im Urin.

7.3.1.1.6 Berufstätigkeit

Die Berufstätigkeit zeigt weder in der Gesamtbevölkerung (Tab. 7.3.7.1) noch in den Bevölkerungsteilen der alten und neuen Bundesländer (Tab. 7.3.7.4 und Tab. 7.3.7.6) einen signifikanten Zusammenhang mit dem volumenbezogenen Chromgehalt im Urin.

Bei Berufstätigen der Bevölkerung Deutschlands wird bei Creatininbezug mit 0,112 µg/g Crea gegenüber den Nicht-Berufstätigen mit 0,139 µg/g Crea ein statistisch signifikant niedrigerer Chromgehalt ermittelt (Tab. 7.3.7.10). Dies gilt auch für die alten und neuen Bundesländer (Tab. 7.3.7.13 und Tab. 7.3.7.15).

Auch für diesen Befund dürfte ein Effekt des Geschlechts als Störgröße maßgeblich sein, so sind Frauen in der Regel seltener berufstätig und haben einen höheren creatininbezogenen Chromgehalt im Urin.

7.3.1.1.7 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag

Für den volumenbezogenen Chromgehalt im Urin der deutschen Bevölkerung ist die konsumierte Alkoholmenge pro Tag ein signifikantes Gliederungsmerkmal. Wird kein Alkohol getrunken, liegt ein mittlerer Chromgehalt im Urin von 0,151 µg/l vor. Bei einer Aufnahme von mehr als 30 g Alkohol/Tag liegt ein Gehalt im Urin von 0,169 µg/l vor (Tab. 7.3.7.1). Ein ähnlicher Verlauf ist nur in den alten Bundesländern zu beobachten (Tab. 7.3.7.4).

Bei den creatininbezogenen Werten ist kein solcher Zusammenhang zu beobachten (Tab. 7.3.7.10, Tab. 7.3.7.13 und Tab. 7.3.7.15).

Apostoli (1992) fand signifikante Unterschiede ($p<0,01$) zwischen „Trinkern" und „Nicht-Trinkern", allerdings mit höheren Werten bei den Nicht-Trinkern.

7.3.1.1.8 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die als bedeutsam vermuteten Gliederungsmerkmale Häufigkeit der sportlichen Betätigung, Verwendung von Holzschutzmitteln und die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Ebene als nicht statistisch signifikant und werden somit nicht zur Deskription herangezogen.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Merkmalen, die sich in der statistischen Prüfung als signifikant erweisen, in der Reihenfolge:

- Body Mass Index
- Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser
- Blutzuckersenkende Tabletten oder Spritzen.

Body Mass Index:

Für das Gliederungsmerkmal Body Mass Index konnte weder bei der Bevölkerung Deutschlands (Tab. 7.3.7.3) noch bei den Teilbevölkerungen der alten und neuen Bundesländer (Tab. 7.3.7.5 und Tab. 7.3.7.7) ein signifikanter Zusammenhang mit dem Chromgehalt im Urin festgestellt werden.

Bei Creatininbezug dagegen ergibt sich in der Bevölkerung Deutschlands ein signifikanter Unterschied, wobei mit steigendem Body Mass Index eine Erhöhung der Chromwerte im Urin zu beobachten ist (Tab. 7.3.7.12). In den alten und neuen Bundesländern läßt sich eine ähnliche Tendenz feststellen, wenngleich dort keine Signifikanz erreicht wird (Tab. 7.3.7.14 und Tab. 7.3.7.16).

Mit zunehmendem Body Mass Index verringert sich die Creatininausscheidung (vgl. Kap. 7.8), so daß obiges Ergebnis unter „Confounder" (Störgrößen)-Aspekten plausibel ist.

Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser:

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Mineralwasserkonsums und dem Chromgehalt im Urin konnte sowohl in der Gesamtbevölkerung (Tab. 7.3.7.3) als auch in den Bevölkerungsteilen der alten und neuen Bundesländer (Tab. 7.3.7.5 und Tab. 7.3.7.7) nicht nachgewiesen werden.

Ein solcher Unterschied ist jedoch bei dem auf Creatinin bezogenen Chromgehalt in den alten Bundesländern vorhanden (Tab. 7.3.7.14). Wird mehrmals in der Woche Mineralwasser getrunken, ergibt sich ein mittlerer Chromgehalt im Urin von 0,120 µg/g Crea, bei seltenerem Mineralwassertrinken liegt der Wert bei 0,103 µg/g Crea.

Zunächst könnte als mögliche Ursache dafür der Chromgehalt im Mineralwasser herangezogen werden. Jedoch konnte Wilke (1991) zeigen, daß bei natürlichen Mineralwässern Chromgehalte über 5 µg/l selten sind. Wahrscheinlich ist der oben genannte unterschiedliche Chromgehalt im Urin auf die das Creatinin beeinflussenden Größen zurückzuführen.

Blutzuckersenkende Tabletten oder Spritzen:

Bei Betrachtung für Deutschland wird für Personen, die blutzuckersenkende Mittel einnehmen, im Vergleich zu Personen, die keine solche Mittel einnehmen, kein unterschiedlicher Chromgehalt im Urin gefunden (Tab. 7.3.7.3). Das gilt auch für die alten und die neuen Bundesländer (Tab. 7.3.7.5 und Tab. 7.3.7.7).

Bei Creatininbezug zeigt sich jedoch bei den insulinpflichtigen Diabetikern ein höherer Chromgehalt gegenüber Nicht-Diabetikern sowohl in der Gesamtbevölkerung (0,168 µg/g Crea gegenüber0,120 µg/g Crea, Tab. 7.3.7.12) als auch bei der Bevölkerung der alten Bundesländer (Tab. 7.3.7.14).

Erhöhte Werte für insulinpflichtige Diabetiker waren aufgrund von Literaturangaben zu erwarten (Thomas 1992). Von Bukowski et al. (1991) wurden bei der Untersuchung von Personen aus der Umgebung chromverarbeitender Industrie signifikant erhöhte creatininbezogene Chromgehalte im Urin von Diabetikern gefunden (1,38 µg/g Crea gegenüber 0,58 µg/g Crea).

7.3.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Für den Chromgehalt im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder der Gesamtbevölkerung wird 1990/92 ein Median von 0,20 µg/l geschätzt (n=732). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,191 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,181 bis 0,201 µg/l. Als Maximalwert werden 2,28 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,15 µg/l liegen 29,5 % der gemessenen Werte (Tab. 7.3.7.8).

Bei Bezug auf den Creatiningehalt ergibt sich für den Chromgehalt im Urin ein Median von 0,14 µg/g Crea (n=731). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,136 µg/g Crea, das Konfidenzintervall reicht von 0,129 bis 0,143 µg/g Crea. Der Maximalwert liegt bei 1,53 µg/g Crea (Tab. 7.3.7.17).

7.3.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Chromgehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie für den Vergleich der Chromgehalte im Urin der Kinder der alten und neuen Bundesländer (vgl. Kap. 5.4). Darüber hinaus wird das elementspezifische Merkmal Body Mass Index zur Deskription herangezogen.

7.3.2.1.1 Geschlecht

Für die 6- bis 14jährigen Jungen und Mädchen wird ein Chromgehalt von 0,193 µg/l bzw. 0,189 µg/l ermittelt. Der Unterschied ist statistisch nicht signifikant (Tab. 7.3.7.8). Auch bei Creatininbezug ergibt sich keine geschlechtsspezifische Abhängigkeit (Tab. 7.3.7.17).

7.3.2.1.2 Lebensalter

Mit zunehmendem Alter der 6- bis 14jährigen Kinder ist eine Tendenz zu abnehmenden Chromgehalten im Urin feststellbar (Tab. 7.3.7.8). Jedoch ist dieser Effekt nur bei Creatininbezug statistisch signifikant (Tab. 7.3.7.17) und zwar bei Betrachtung für Deutschland von 0,175 µg/g Crea bei 6- bis 7jährigen auf 0,111 µg/g Crea bei 12- bis 14jährigen Kindern.

7.3.2.1.3 Alte/neue Bundesländer

Weder volumenbezogen noch creatininbezogen lassen sich zwischen den alten und neuen Bundesländern signifikant unterschiedliche Chromgehalte im Urin feststellen (Tab. 7.3.7.8 und Tab 7.3.7.17).

7.3.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiellen Gliederungsmerkmale Konsum von Mineralwasser, Buddeln, Graben, Höhlenbauen, Verwendung von Holzschutzmitteln und die Außentemperatur werden aus inhaltlichen Gründen, die sich aus der Literatur und den Ergebnissen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 ergeben haben, zwar geprüft, erweisen sich jedoch auf der bivariaten Ebene als nicht signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden. Als statistisch signifikant erweist sich das Gliederungsmerkmal Body Mass Index.

Body Mass Index:

Nur bei Creatininbezug und nur für die Gesamtbevölkerung kann ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Body Mass Index und dem Chromgehalt im Urin der Kinder gefunden werden, wobei mit zunehmendem Body Mass Index eine Abnahme des Chromgehaltes zu beobachten ist (Tab. 7.3.7.17).

7.3.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Die Chromgehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder (Tab. 7.3.7.8) und der 25- bis 69jährigen Erwachsenen (Tab. 7.3.7.1) unterscheiden sich bei der Auswertung für die Bevölkerung der Bundesrepublik

Deutschlands signifikant. Kinder haben mit 0,191 µg/l im Mittel höhere Werte als Erwachsene mit 0,165 µg/l. Bei Creatininbezug ergeben sich für die 6- bis 14jährigen Kinder ein Mittelwert von 0,136 µg/g Crea und für die Erwachsenen 0,121 µg/g Crea (Tab. 7.3.7.17 und Tab. 7.3.7.10). Dieser Unterschied ist im wesentlichen auf die alten Bundesländer zurückzuführen, nur dort wird die statistische Signifikanz erreicht.

Bei Betrachung der Kinder und Erwachsenen aus demselben Haushalt (n=730) ergibt sich für das gesamtdeutsche Kollektiv kein signifikanter Unterschied zwischen beiden geometrischen Mitteln (Kinder: 0,191 µg/l; Erwachsenen: 0,183 µg/l). Dies gilt auch einzeln für die alten und neuen Bundesländer. Bei Creatininbezug ergibt sich beim Vergleich der Erwachsenen und Kindern aus demselben Haushalt eine signifikant unterschiedliche Chromausscheidung im Urin in der Bevölkerung Deutschlands und der Bevölkerung der alten Bundesländer. Die Auswertung für die Bevölkerung Deutschlands (n=729) ergibt, daß die Erwachsenen einen Chromgehalt im Urin von 0,116 µg/g Crea und die Kinder aus demselben Haushalt einen Gehalt von 0,136 µg/g Crea haben.

Bei Prüfung des paarweisen Zusammenhanges der Chromgehalte im Urin von Kindern und Erwachsenen aus demselben Haushalt ergibt sich bei der Bevölkerung Deutschlands und in den alten Bundesländern eine signifikante Korrelation.

7.3.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Für die 25- bis 69jährige Bevölkerung der neuen Bundesländer (Tab. 7.3.7.6) wird mit 0,200 µg/l gegenüber der Bevölkerung der alten Bundesländer (Tab. 7.3.7.4) mit 0,157 µg/l ein signifikant höherer mittlerer Chromgehalt im Urin ermittelt.

Die 6- bis 14jährigen Kinder der neuen Bundesländer haben mit im Mittel 0,203 µg/l im Vergleich zu den Kindern der alten Bundesländer mit 0,186 µg/l keine signifikant höheren Chromgehalte im Urin (Tab. 7.3.7.8).

Bei Creatininbezug wird ebenfalls nur bei den Erwachsenen ein signifikanter Unterschied der Chromgehalte im Urin zwischen den alten und neuen Bundesländern gefunden (Tab. 7.3.7.13 und Tab. 7.3.7.15).

Eine Erklärung dieser Befunde ist zur Zeit nicht möglich.

Bei einer Reihe von Gliederungsmerkmalen haben sich im Vergleich der 25- bis 69jährigen Bevölkerung Deutschlands und der Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern unterschiedliche statistische Signifikanzen bzw. Tendenzen und absolute Werteausprägungen ergeben, welche an dieser Stelle zusammengefaßt werden sollen.

Das einzige für die Deskription des volumenbezogenen Chromgehaltes signifikante Gliederungsmerkmal ist die konsumierte Alkoholmenge pro Tag und nur für die Bevölkerung der alten Bundesländer.
Bei Creatininbezug ergeben sich in den alten wie in den neuen Bundesländern signifikante Zusammenhänge mit den Gliederungsmerkmalen Geschlecht, Lebensalter, Schulbildung und Berufstätigkeit. Bei den Gliederungsmerkmalen Häufigkeit des Mineralwasserkonsums, blutzuckersenkende Tabletten oder Spritzen und Body Mass Index liegen in den alten und neuen Bundesländern unterschiedlich ausgeprägte Zusammenhänge mit dem Chromgehalt im Urin vor.

7.3.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Den Ausführungen zur Qualitätskontrolle (vgl. Kap. 4.2) ist zu entnehmen, daß ein Vergleich der Ergebnisse dieses Umwelt-Surveys mit denen des 1. Umwelt-Surveys (also für die Zeiträume 1985/86 und 1990/91) uneingeschränkt möglich ist. In Tabelle 7.3.1 sind die Kennwerte des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 sowohl auf der Grundlage des Mikrozensus 1983 als auch auf der Grundlage des Mikrozensus 1991 bestimmt worden. Wie Tabelle 7.3.1 zeigt, verändern sich die Werte dadurch aber nur geringfügig. Der Vergleich beider Surveys auf Basis der gleichen Populationsdaten, hier Mikrozensus 1991, verdeutlicht besser den Zeittrend, da der Einfluß veränderter Bevölkerungsstrukturen ausgeschaltet wird.

Tab. 7.3.1: Zeitlicher Trend der Chromgehalte im Urin (µg/l bzw. µg/g Crea) der Bevölkerung der alten Bundesländer, Vergleich des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (1. US, Wichtung nach Mikrozensus 1983 und 1991) mit dem 2. Umwelt-Survey 1990/91 (2. US, Wichtung nach Mikrozensus 1991)

Survey	MZ	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Volumenbezug											
1. US	1983	2546	0,05	0,25	0,81	1,26	2,19	40,88	0,441	0,222	0,212 - 0,231
1. US	1991	2536	0,05	0,25	0,80	1,25	2,17	40,88	0,443	0,222	0,213 - 0,232
2. US	1991	2508	<0,15	0,16	0,43	0,59	0,92	10,23	0,237	0,157	0,153 - 0,162
Creatininbezug											
1. US	1983	2443	0,04	0,17	0,63	0,90	1,50	18,58	0,316	0,162	0,156 - 0,169
1. US	1991	2430	0,04	0,17	0,63	0,90	1,43	18,58	0,315	0,161	0,155 - 0,169
2. US	1991	2508	0,04	0,11	0,33	0,49	0,79	8,99	0,183	0,116	0,113 - 0,120

MZ = zur Wichtung herangezogener Mikrozensus; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM

Für die Bevölkerung der alten Bundesländer ergibt sich für den Zeitraum von 1985/86 bis 1990/91 eine Abnahme des geometrischen Mittelwertes des Chromgehaltes im Urin um 0,07 µg/l bzw. 0,05 µg/g Crea, d.h. - unabhängig vom Bezug - etwa um ca. 30 %.

7.3.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten

Da vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene keine Orientierungswerte für Chromgehalte im Urin definiert wurden, sollen an dieser Stelle andere kürzlich veröffentlichte Orientierungswerte herangezogen werden. Ewers et al. (1992) gaben für den Chromgehalt im Urin Durchschnittswerte im Sinne eines Normalbereiches von 0,2 bis 0,6 µg/l an und schlugen eine Obergrenze von 1,5 µg/l vor. Demnach hätten gemäß dieser Studie 1,1 % der deutschen 25- bis 69jährigen Bevölkerung (1,8 % in Ost- und 0,9 % in Westdeutschland) einen Chromgehalt im Urin, der die angegebene Obergrenze überschreitet.

7.3.6 Abbildungen

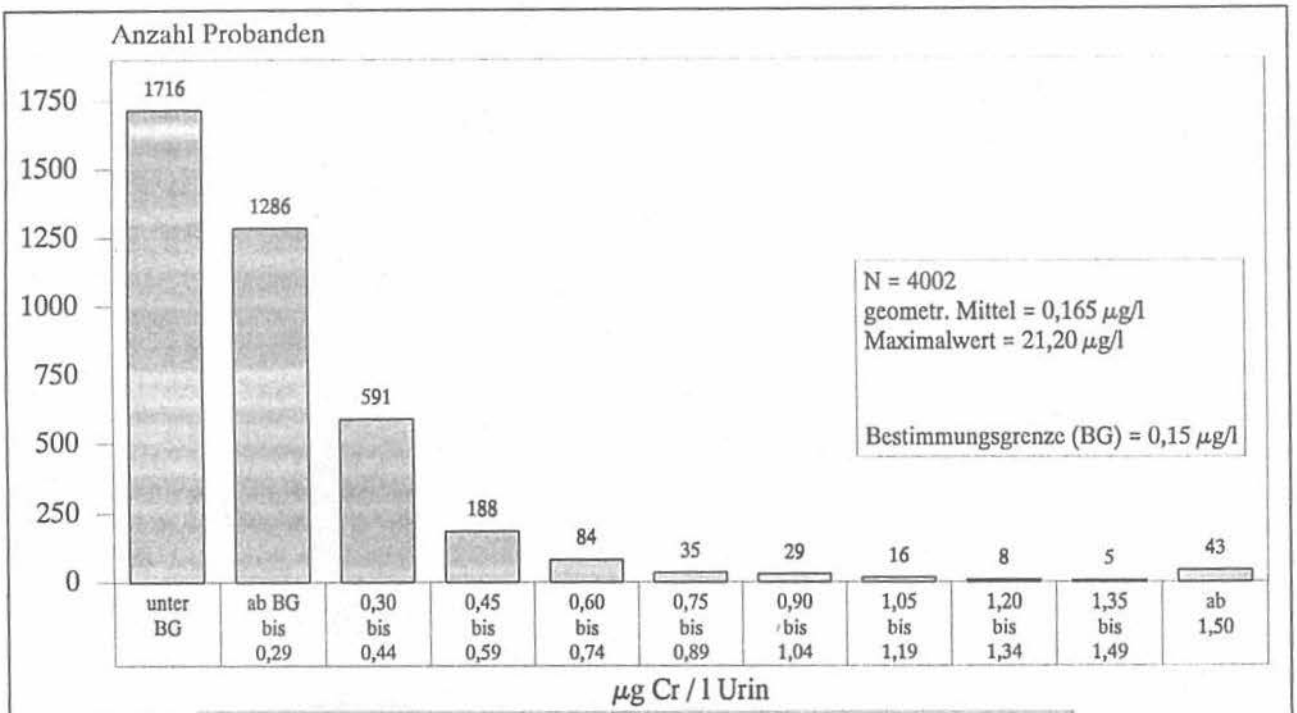


Abb. 7.3.6.1: **Chrom im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

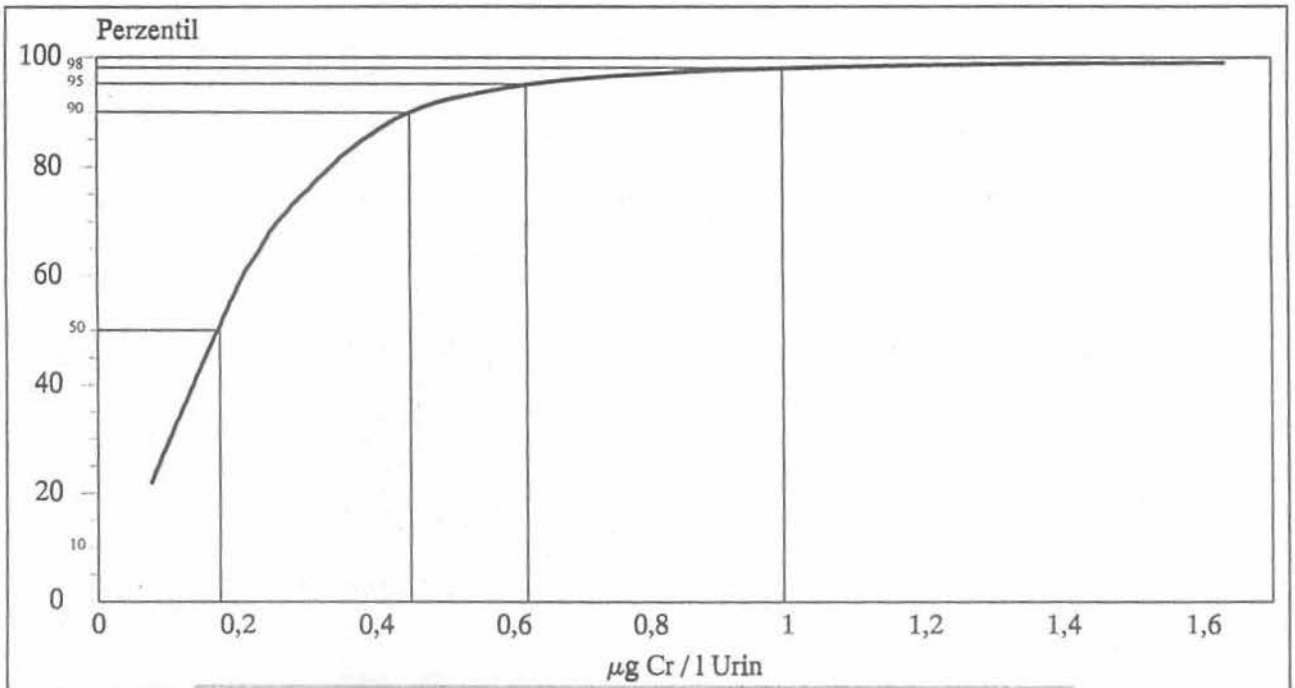


Abb. 7.3.6.2: **Chrom im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

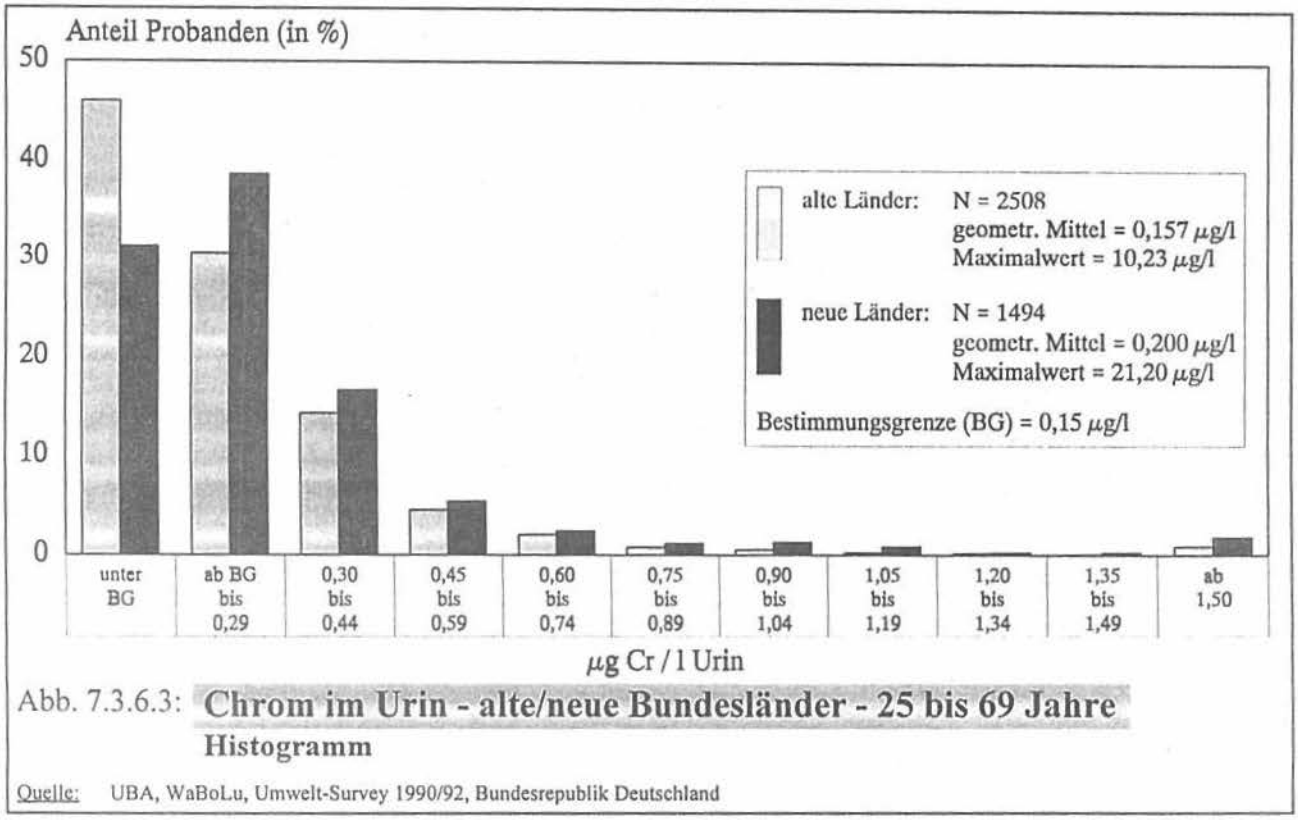


Abb. 7.3.6.3: **Chrom im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

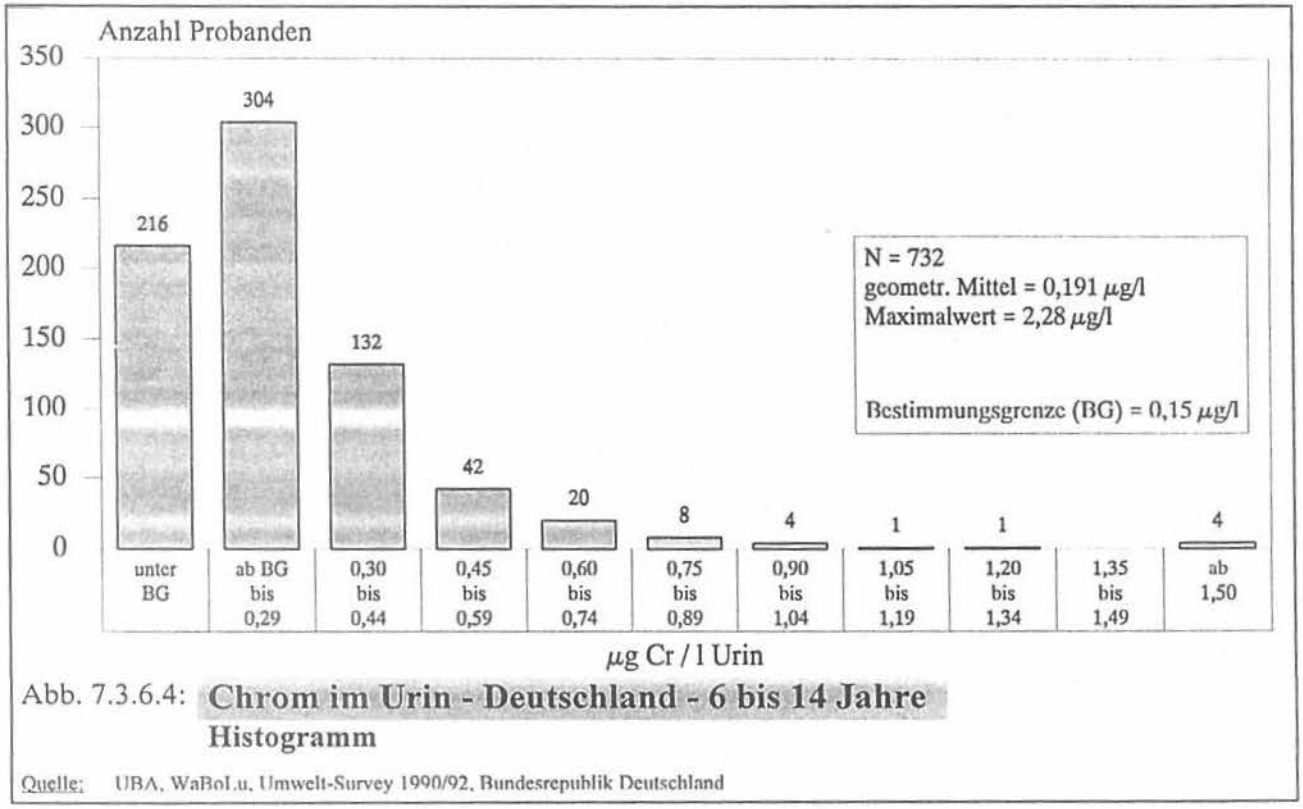


Abb. 7.3.6.4: **Chrom im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

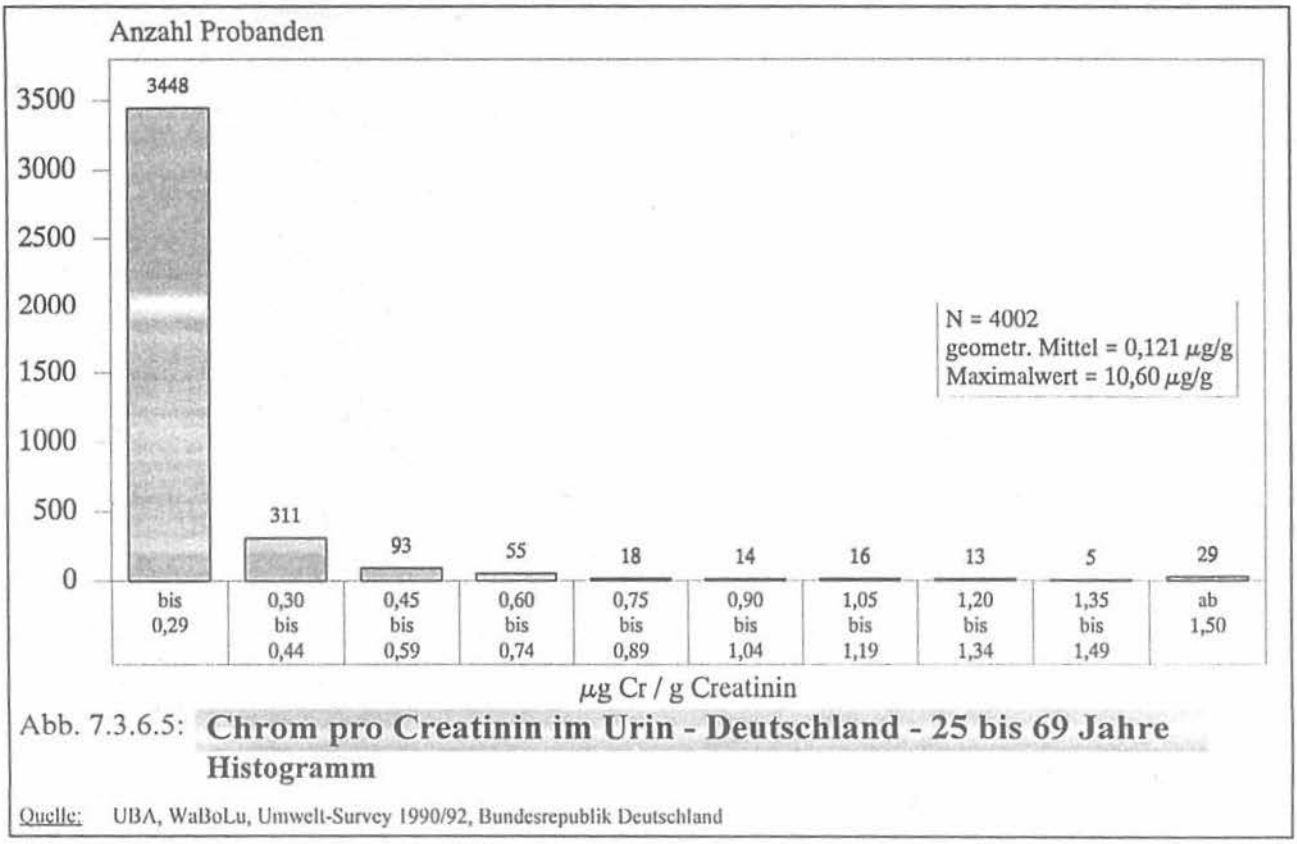


Abb. 7.3.6.5: **Chrom pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

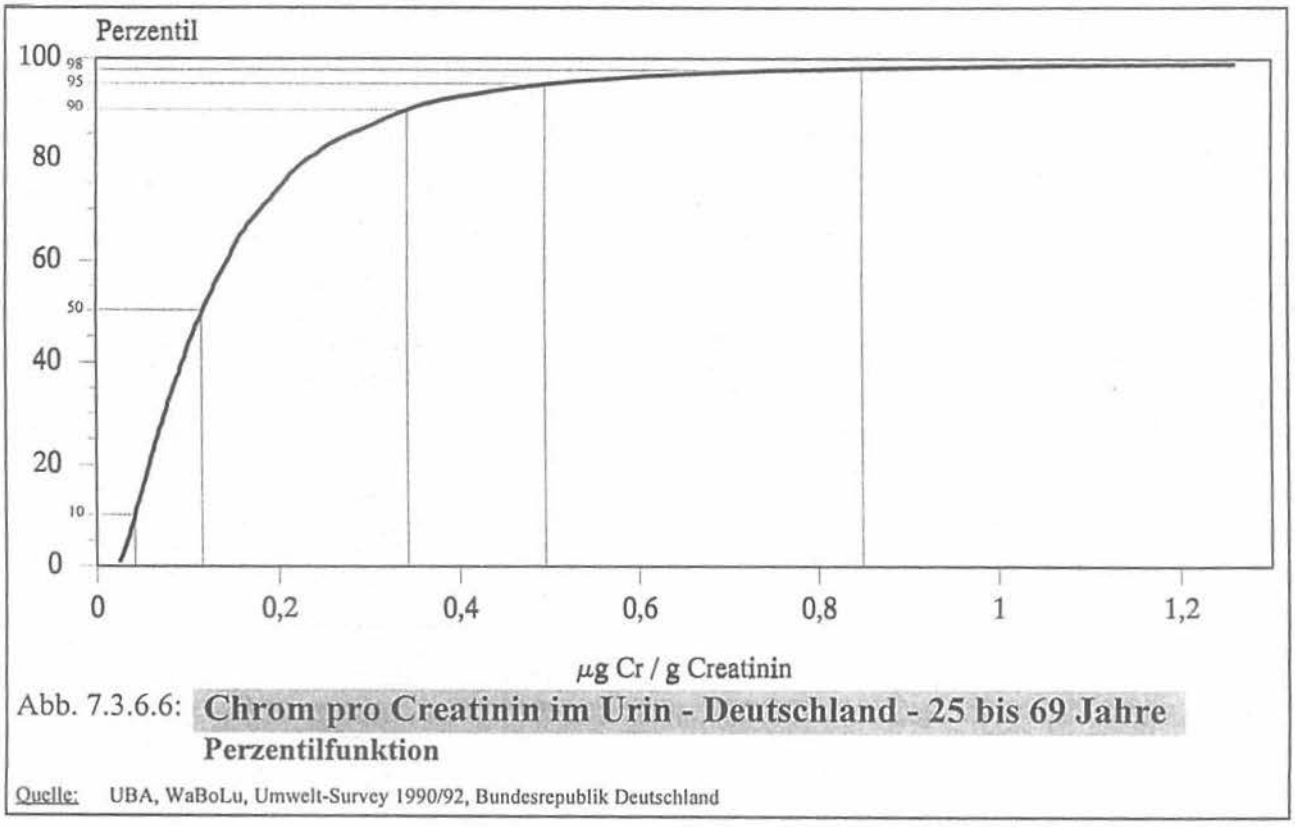


Abb. 7.3.6.6: **Chrom pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

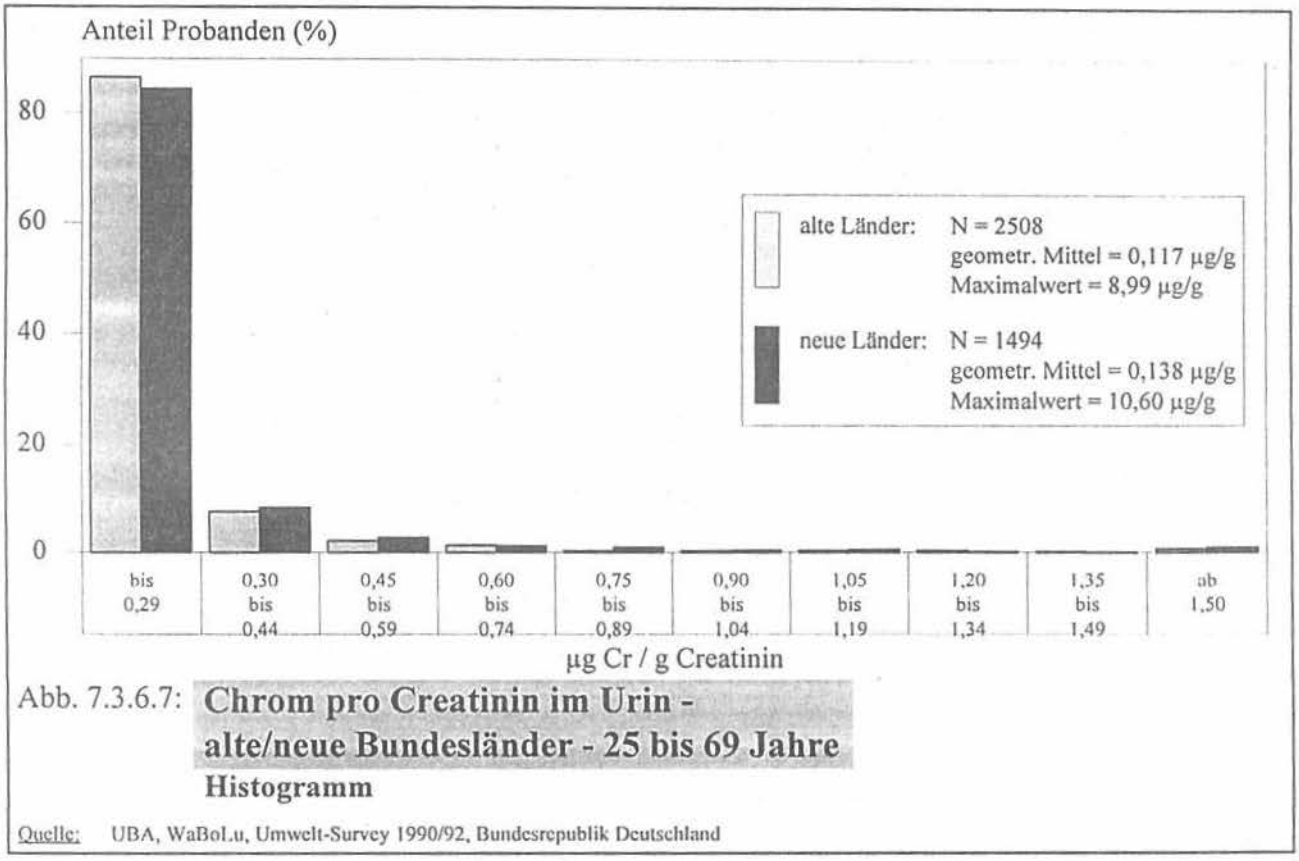


Abb. 7.3.6.7: **Chrom pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

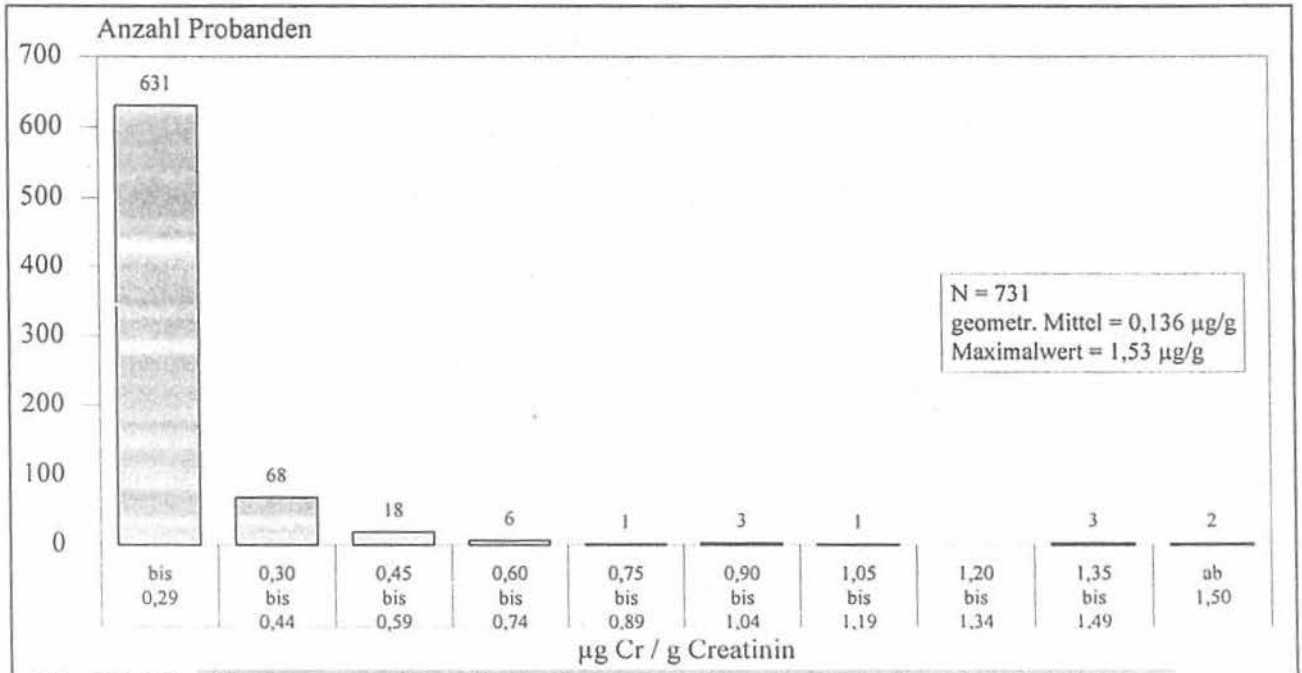


Abb. 7.3.6.8: **Chrom pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

7.3.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 7.3.7.1: Chrom im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4002	1716	<0,15	0,17	0,45	0,62	0,99	21,20	0,253	0,165	0,161 - 0,170
Geschlecht											
Männer	1955	808	<0,15	0,18	0,44	0,60	0,92	7,42	0,242	0,166	0,161 - 0,172
Frauen	2047	908	<0,15	0,17	0,45	0,63	1,10	21,20	0,262	0,164	0,159 - 0,170
Lebensalter											
25-29 Jahre	539	208	<0,15	0,19	0,47	0,68	1,16	4,92	0,268	0,178	0,166 - 0,190
30-39 Jahre	951	369	<0,15	0,19	0,45	0,57	0,74	7,42	0,252	0,172	0,164 - 0,181
40-49 Jahre	829	353	<0,15	0,17	0,45	0,63	1,01	21,20	0,261	0,166	0,157 - 0,175
50-59 Jahre	943	445	<0,15	0,16	0,46	0,62	1,09	10,23	0,259	0,161	0,152 - 0,169
60-69 Jahre	740	341	<0,15	0,16	0,42	0,62	0,98	3,73	0,225	0,154	0,146 - 0,163
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1720	766	<0,15	0,17	0,44	0,64	1,09	5,26	0,246	0,162	0,156 - 0,168
20 000 - <100 000 Einw.	1025	438	<0,15	0,17	0,43	0,59	0,96	8,12	0,248	0,163	0,155 - 0,171
100 000 und mehr Einw.	1256	512	<0,15	0,18	0,48	0,61	0,99	21,20	0,265	0,172	0,165 - 0,180
Rauchstatus											
Nie-Raucher	1689	746	<0,15	0,17	0,46	0,63	1,03	7,38	0,247	0,165	0,159 - 0,171
Ex-Raucher	1052	458	<0,15	0,17	0,44	0,54	0,94	21,20	0,250	0,160	0,152 - 0,168
Raucher	1260	512	<0,15	0,18	0,44	0,68	1,00	8,12	0,262	0,171	0,163 - 0,179
Schulabschluß											
keiner	59	24	<0,15	0,21	0,58	2,11	2,94	3,43	0,371	0,198	0,152 - 0,256
Volks-, Hauptschule	2161	966	<0,15	0,17	0,44	0,63	1,04	7,38	0,244	0,162	0,156 - 0,167
Realschule, mittl. Reife	972	406	<0,15	0,18	0,45	0,68	1,11	10,23	0,274	0,170	0,161 - 0,179
Fachhochschulreife, Abitur	769	303	<0,15	0,18	0,47	0,58	0,77	21,20	0,246	0,170	0,161 - 0,179
Berufstätigkeit											
berufstätig	2627	1104	<0,15	0,18	0,44	0,61	0,98	7,42	0,243	0,166	0,161 - 0,171
nicht berufstätig	1233	563	<0,15	0,16	0,45	0,61	1,04	10,23	0,254	0,160	0,153 - 0,167
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	1109	523	<0,15	0,16	0,41	0,54	0,73	3,33	0,207	0,151	0,145 - 0,158
bis 30 g pro Tag	1933	799	<0,15	0,18	0,46	0,68	1,23	21,20	0,282	0,172	0,165 - 0,178
über 30 g pro Tag	956	394	<0,15	0,18	0,49	0,66	0,93	7,42	0,246	0,169	0,161 - 0,178

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzent
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.2:

Chrom im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 0,15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter											
Männer											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	102	42	<0,15	42,00	61,00		0,18	3,91	0,288	0,176	0,148 - 0,208
30-39 Jahre	121	49	<0,15	49,00	72,00		0,18	3,34	0,232	0,164	0,143 - 0,188
40-49 Jahre	116	56	<0,15	56,00	60,00		0,15	1,28	0,209	0,150	0,131 - 0,173
50-59 Jahre	142	54	<0,15	54,00	87,00		0,20	0,93	0,234	0,179	0,158 - 0,202
60-69 Jahre	48	26	<0,15	<0,15	22,00		0,14	0,69	0,177	0,135	0,110 - 0,166
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	39	9	<0,15	0,20	0,40	0,55	0,76	0,80	0,228	0,189	0,154 - 0,231
30-39 Jahre	123	40	<0,15	0,21	0,42	0,49	0,62	0,68	0,224	0,181	0,160 - 0,204
40-49 Jahre	141	59	<0,15	0,17	0,38	0,53	0,71	5,26	0,231	0,159	0,140 - 0,180
50-59 Jahre	188	93	<0,15	0,15	0,47	0,61	1,18	2,06	0,227	0,153	0,136 - 0,172
60-69 Jahre	196	81	<0,15	0,17	0,38	0,52	0,92	2,51	0,209	0,154	0,139 - 0,171
Raucher											
25-29 Jahre	132	52	<0,15	0,19	0,63	1,04	1,84	2,22	0,286	0,181	0,156 - 0,211
30-39 Jahre	233	86	<0,15	0,19	0,48	0,67	2,25	7,42	0,322	0,182	0,163 - 0,204
40-49 Jahre	157	65	<0,15	0,18	0,45	0,75	0,97	1,13	0,237	0,171	0,151 - 0,194
50-59 Jahre	138	63	<0,15	0,17	0,43	0,65	0,86	1,06	0,227	0,164	0,144 - 0,188
60-69 Jahre	77	31	<0,15	0,16	0,43	0,54	0,73	0,76	0,203	0,156	0,133 - 0,183
Frauen											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	112	42	<0,15	0,19	0,45	0,60	0,92	0,99	0,229	0,172	0,150 - 0,198
30-39 Jahre	189	76	<0,15	0,18	0,43	0,59	0,63	2,31	0,229	0,168	0,151 - 0,187
40-49 Jahre	218	90	<0,15	0,18	0,45	0,65	1,18	3,46	0,245	0,168	0,151 - 0,187
50-59 Jahre	316	158	<0,15	0,15	0,52	0,82	1,76	7,38	0,269	0,160	0,145 - 0,177
60-69 Jahre	326	152	<0,15	0,16	0,49	0,86	1,29	3,73	0,264	0,164	0,150 - 0,181
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	50	24	<0,15	0,16	0,45	0,60	0,68	0,95	0,209	0,155	0,125 - 0,193
30-39 Jahre	103	46	<0,15	0,16	0,47	0,58	0,89	2,91	0,232	0,161	0,138 - 0,189
40-49 Jahre	84	37	<0,15	0,17	0,55	1,00	4,09	21,20	0,488	0,181	0,145 - 0,226
50-59 Jahre	73	39	<0,15	<0,15	0,41	0,54	4,21	10,23	0,359	0,148	0,120 - 0,184
60-69 Jahre	54	28	<0,15	<0,15	0,35	0,46	0,49	0,49	0,167	0,133	0,111 - 0,159
Raucher											
25-29 Jahre	103	38	<0,15	0,19	0,50	0,72	1,68	4,92	0,311	0,189	0,160 - 0,225
30-39 Jahre	181	71	<0,15	0,18	0,43	0,51	0,78	1,85	0,229	0,170	0,152 - 0,189
40-49 Jahre	113	45	<0,15	0,18	0,44	0,64	0,99	2,23	0,243	0,169	0,146 - 0,196
50-59 Jahre	87	38	<0,15	0,16	0,39	0,57	0,73	8,12	0,300	0,156	0,131 - 0,186
60-69 Jahre	39	22	<0,15	<0,15	0,32	0,40	0,72	0,74	0,167	0,130	0,104 - 0,162

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzent
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.3: **Chrom im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser											
mehrmals / Woche	3079	1367	<0,15	0,17	0,45	0,61	0,99	21,20	0,253	0,163	0,158 - 0,167
seltener	918	349	<0,15	0,19	0,46	0,68	1,06	7,38	0,251	0,174	0,166 - 0,183
Blutzuckersenkende Tabletten oder Spritzen											
nein	3901	1669	<0,15	0,17	0,45	0,62	0,99	21,20	0,253	0,165	0,161 - 0,170
ja	91	43	<0,15	0,16	0,52	0,66	1,04	1,85	0,244	0,166	0,139 - 0,197
Body Mass Index											
unter 24 kg/m²	1192	480	<0,15	0,18	0,45	0,63	0,95	21,20	0,265	0,172	0,164 - 0,180
24 bis unter 30 kg/m²	2003	895	<0,15	0,17	0,44	0,62	1,06	7,42	0,243	0,161	0,155 - 0,166
ab 30 kg/m²	783	328	<0,15	0,17	0,46	0,61	1,10	5,26	0,259	0,169	0,160 - 0,179

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzent
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.4: **Chrom im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2508	1152	<0,15	0,16	0,43	0,59	0,92	10,23	0,237	0,157	0,153 - 0,162
Geschlecht											
Männer	1231	542	<0,15	0,17	0,44	0,60	0,93	7,42	0,239	0,161	0,154 - 0,168
Frauen	1277	610	<0,15	0,16	0,43	0,58	0,90	10,23	0,235	0,154	0,147 - 0,161
Lebensalter											
25-29 Jahre	340	142	<0,15	0,18	0,46	0,67	1,12	4,92	0,262	0,170	0,156 - 0,186
30-39 Jahre	583	246	<0,15	0,18	0,43	0,52	0,70	7,42	0,242	0,162	0,152 - 0,173
40-49 Jahre	522	243	<0,15	0,16	0,43	0,60	0,97	4,18	0,225	0,155	0,145 - 0,166
50-59 Jahre	588	293	<0,15	0,15	0,46	0,60	1,03	10,23	0,251	0,155	0,144 - 0,165
60-69 Jahre	475	228	<0,15	0,15	0,41	0,55	0,85	3,73	0,208	0,149	0,139 - 0,159
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1032	494	<0,15	0,16	0,42	0,61	0,98	5,04	0,233	0,154	0,146 - 0,161
20 000 - <100 000 Einw.	660	309	<0,15	0,16	0,40	0,52	0,78	8,12	0,227	0,151	0,143 - 0,160
100 000 und mehr Einw.	815	349	<0,15	0,17	0,48	0,59	0,85	10,23	0,250	0,168	0,159 - 0,177
Rauchstatus											
Nie-Raucher	1022	487	<0,15	0,16	0,43	0,60	0,88	3,91	0,224	0,155	0,147 - 0,162
Ex-Raucher	679	314	<0,15	0,16	0,43	0,52	0,77	10,23	0,229	0,154	0,145 - 0,163
Raucher	807	351	<0,15	0,17	0,44	0,66	1,00	8,12	0,260	0,164	0,155 - 0,174
Schulabschluß											
keiner	38	14	<0,15	0,22	0,70	2,24	3,13	3,43	0,411	0,211	0,150 - 0,296
Volks-, Hauptschule	1417	666	<0,15	0,16	0,43	0,59	0,88	5,04	0,228	0,155	0,149 - 0,161
Realschule, mittl. Reife	512	249	<0,15	0,15	0,42	0,59	1,00	10,23	0,266	0,154	0,143 - 0,166
Fachhochschulreife, Abitur	515	211	<0,15	0,17	0,47	0,58	0,76	1,82	0,222	0,165	0,155 - 0,176
Berufstätigkeit											
berufstätig	1661	757	<0,15	0,16	0,43	0,59	0,86	7,42	0,232	0,157	0,151 - 0,163
nicht berufstätig	799	378	<0,15	0,16	0,44	0,57	0,89	10,23	0,244	0,155	0,147 - 0,164
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	741	369	<0,15	0,15	0,39	0,47	0,62	1,85	0,188	0,143	0,136 - 0,151
bis 30 g pro Tag	1175	520	<0,15	0,17	0,45	0,62	1,13	10,23	0,263	0,163	0,156 - 0,171
über 30 g pro Tag	590	263	<0,15	0,17	0,49	0,67	0,97	7,42	0,246	0,164	0,153 - 0,175

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzent
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.5: **Chrom im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser											
mehrmals / Woche	2104	970	<0,15	0,16	0,43	0,59	0,96	10,23	0,242	0,158	0,153 - 0,164
seltener	402	183	<0,15	0,16	0,43	0,55	0,81	1,92	0,209	0,152	0,142 - 0,164
Blutzuckersenkende Tabletten oder Spritzen											
nein	2453	1126	<0,15	0,16	0,43	0,59	0,93	10,23	0,237	0,157	0,152 - 0,162
ja	49	23	<0,15	0,16	0,55	0,65	1,12	1,85	0,243	0,163	0,128 - 0,208
Body Mass Index											
unter 24 kg/m²	767	328	<0,15	0,17	0,45	0,60	0,83	10,23	0,246	0,165	0,156 - 0,174
24 bis unter 30 kg/m²	1257	597	<0,15	0,16	0,42	0,59	0,99	7,42	0,231	0,154	0,147 - 0,161
ab 30 kg/m²	470	219	<0,15	0,16	0,43	0,56	0,88	4,92	0,240	0,157	0,146 - 0,169

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzent
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.6: **Chrom im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1494	466	<0,15	0,21	0,52	0,80	1,47	21,20	0,312	0,200	0,192 - 0,208
Geschlecht											
Männer	719	222	<0,15	0,20	0,46	0,60	0,91	5,26	0,257	0,189	0,179 - 0,199
Frauen	776	244	<0,15	0,22	0,64	1,06	1,89	21,20	0,364	0,211	0,198 - 0,224
Lebensalter											
25-29 Jahre	194	52	<0,15	0,22	0,54	0,76	1,52	2,32	0,289	0,209	0,188 - 0,234
30-39 Jahre	385	102	<0,15	0,23	0,51	0,71	1,07	2,91	0,285	0,211	0,195 - 0,227
40-49 Jahre	306	84	<0,15	0,22	0,57	0,91	1,50	21,20	0,401	0,215	0,195 - 0,238
50-59 Jahre	359	135	<0,15	0,20	0,50	0,80	1,14	7,38	0,287	0,185	0,170 - 0,202
60-69 Jahre	250	93	<0,15	0,18	0,51	1,11	2,23	3,49	0,300	0,181	0,162 - 0,201
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	748	256	<0,15	0,20	0,51	0,82	1,34	5,26	0,287	0,191	0,180 - 0,202
20 000 - <100 000 Einw.	339	83	<0,15	0,24	0,56	0,89	1,85	7,38	0,342	0,227	0,208 - 0,248
100 000 und mehr Einw.	407	127	<0,15	0,20	0,51	0,76	1,17	21,20	0,333	0,196	0,181 - 0,212
Rauchstatus											
Nie-Raucher	714	234	<0,15	0,21	0,59	0,97	1,85	7,38	0,319	0,203	0,190 - 0,216
Ex-Raucher	349	109	<0,15	0,20	0,47	0,68	1,15	21,20	0,348	0,190	0,174 - 0,207
Raucher	431	122	<0,15	0,23	0,48	0,73	1,03	2,32	0,272	0,204	0,189 - 0,219
Schulabschluß											
keiner	20	10	<0,15	0,18	0,41	0,48		0,54	0,195	0,149	0,104 - 0,212
Volks-, Hauptschule	664	220	<0,15	0,21	0,55	0,94	1,72	7,38	0,319	0,199	0,187 - 0,213
Realschule, mittl. Reife	586	164	<0,15	0,22	0,52	0,76	1,19	3,46	0,288	0,205	0,192 - 0,218
Fachhochschulreife, Abitur	213	66	<0,15	0,20	0,50	0,56	0,94	21,20	0,375	0,196	0,175 - 0,219
Berufstätigkeit											
berufstätig	951	265	<0,15	0,22	0,52	0,73	1,12	7,38	0,290	0,206	0,196 - 0,217
nicht berufstätig	398	152	<0,15	0,19	0,50	1,01	1,82	3,82	0,302	0,183	0,168 - 0,200
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag											
0 g pro Tag	308	100	<0,15	0,22	0,58	0,99	1,59	3,33	0,311	0,205	0,187 - 0,226
bis 30 g pro Tag	805	253	<0,15	0,21	0,54	0,91	1,73	21,20	0,344	0,203	0,191 - 0,215
über 30 g pro Tag	380	112	<0,15	0,21	0,44	0,62	0,88	1,89	0,247	0,190	0,177 - 0,204

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzent
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.7: **Chrom im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser											
mehrmals / Woche	752	252	<0,15	0,20	0,53	0,75	1,50	21,20	0,322	0,195	0,183 - 0,207
seltener	739	213	<0,15	0,22	0,51	0,90	1,31	7,38	0,302	0,205	0,194 - 0,218
Blutzuckersenkende Tabletten oder Spritzen											
nein	1438	441	<0,15	0,21	0,53	0,81	1,48	21,20	0,315	0,201	0,193 - 0,210
ja	54	23	<0,15	0,18	0,47	0,73	1,20	1,46	0,247	0,172	0,137 - 0,215
Body Mass Index											
unter 24 kg/m²	398	117	<0,15	0,22	0,51	0,86	1,17	21,20	0,348	0,206	0,190 - 0,224
24 bis unter 30 kg/m²	746	253	<0,15	0,20	0,52	0,80	1,43	7,38	0,288	0,190	0,179 - 0,202
ab 30 kg/m²	340	94	<0,15	0,23	0,53	0,79	1,57	5,26	0,317	0,213	0,195 - 0,232

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzent
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.8: **Chrom im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**

[Bestimmungsgrenze: 0,15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	732	216	<0,15	0,20	0,46	0,61	0,79	2,28	0,249	0,191	0,181 - 0,201
Geschlecht											
Jungen	377	108	<0,15	0,21	0,47	0,62	0,79	2,05	0,252	0,193	0,179 - 0,208
Mädchen	355	108	<0,15	0,20	0,45	0,60	0,82	2,28	0,246	0,189	0,175 - 0,203
Lebensalter											
6-7 Jahre	158	41	<0,15	0,22	0,46	0,63	0,96	1,76	0,265	0,204	0,182 - 0,229
8-9 Jahre	171	53	<0,15	0,21	0,51	0,75	0,96	2,28	0,272	0,198	0,176 - 0,223
10-11 Jahre	152	45	<0,15	0,19	0,38	0,47	0,60	0,77	0,219	0,180	0,162 - 0,200
12-14 Jahre	251	78	<0,15	0,20	0,48	0,61	0,68	2,05	0,242	0,185	0,169 - 0,203
Alte/neue Bundesländer											
alte Bundesländer	525	162	<0,15	0,20	0,46	0,61	0,74	1,76	0,242	0,186	0,175 - 0,198
neue Bundesländer	208	54	<0,15	0,22	0,47	0,63	0,96	2,28	0,268	0,203	0,184 - 0,224
Body Mass Index											
unter 15 kg/m²	120	30	<0,15	0,20	0,43	0,48	0,61	0,75	0,232	0,191	0,170 - 0,215
15 bis unter 19 kg/m²	412	112	<0,15	0,21	0,49	0,63	0,95	2,28	0,264	0,200	0,186 - 0,214
ab 19 kg/m²	194	71	<0,15	0,19	0,45	0,61	0,67	2,05	0,230	0,174	0,157 - 0,193

Tab. 7.3.7.9: **Chrom im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - ungewichtetet Randaltersklassen**

[Bestimmungsgrenze: 0,15 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter											
15-17 Jahre	75	23	<0,15	0,20	0,34	0,49	0,67	0,94	0,215	0,174	0,150 - 0,203
18-24 Jahre	155	46	<0,15	0,23	0,52	0,67	1,11	1,89	0,278	0,204	0,180 - 0,231
70-79 Jahre	108	43	<0,15	0,19	0,49	0,65	1,09	4,42	0,265	0,173	0,148 - 0,202

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzent
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.10: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4002	0,04	0,12	0,34	0,50	0,85	10,60	0,188	0,121	0,118 - 0,124
Geschlecht *										
Männer	1955	0,04	0,11	0,31	0,43	0,68	2,85	0,158	0,108	0,105 - 0,112
Frauen	2047	0,05	0,13	0,37	0,57	1,13	10,60	0,217	0,134	0,129 - 0,139
Lebensalter *										
25-29 Jahre	539	0,04	0,10	0,30	0,39	0,68	2,26	0,150	0,101	0,095 - 0,109
30-39 Jahre	951	0,04	0,11	0,28	0,36	0,57	2,85	0,150	0,107	0,101 - 0,112
40-49 Jahre	829	0,04	0,12	0,33	0,48	0,74	10,60	0,181	0,116	0,109 - 0,123
50-59 Jahre	943	0,05	0,13	0,42	0,59	0,90	8,99	0,221	0,134	0,127 - 0,142
60-69 Jahre	740	0,05	0,14	0,42	0,70	1,30	4,41	0,232	0,150	0,141 - 0,159
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	1720	0,04	0,12	0,34	0,50	0,99	4,41	0,179	0,119	0,114 - 0,124
20 000 - <100 000 Einw.	1025	0,04	0,11	0,33	0,45	0,80	5,86	0,182	0,117	0,111 - 0,123
100 000 und mehr Einw.	1256	0,04	0,12	0,37	0,53	0,73	10,60	0,205	0,127	0,121 - 0,133
Rauchstatus										
Nie-Raucher	1689	0,04	0,12	0,38	0,54	1,00	7,00	0,198	0,128	0,123 - 0,133
Ex-Raucher	1052	0,04	0,11	0,33	0,45	0,81	10,60	0,188	0,119	0,113 - 0,125
Raucher	1260	0,04	0,11	0,33	0,45	0,69	5,86	0,176	0,115	0,109 - 0,120
Schulabschluß *										
keiner	59	0,05	0,16	0,53	0,96	4,45	7,00	0,388	0,176	0,134 - 0,232
Volks-, Hauptschule	2161	0,05	0,12	0,36	0,56	1,01	5,44	0,196	0,127	0,123 - 0,132
Realschule, mittl. Reife	972	0,04	0,11	0,33	0,45	0,70	8,99	0,183	0,113	0,107 - 0,119
Fachhochschulreife, Abitur	769	0,04	0,11	0,31	0,42	0,60	10,60	0,161	0,111	0,105 - 0,117
Berufstätigkeit *										
berufstätig	2627	0,04	0,11	0,32	0,43	0,68	5,44	0,161	0,112	0,109 - 0,115
nicht berufstätig	1233	0,05	0,13	0,40	0,60	1,18	8,99	0,231	0,139	0,133 - 0,146
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag										
0 g pro Tag	1109	0,04	0,12	0,33	0,47	0,70	3,01	0,172	0,119	0,113 - 0,124
bis 30 g pro Tag	1933	0,04	0,12	0,35	0,53	1,06	10,60	0,200	0,122	0,117 - 0,127
über 30 g pro Tag	956	0,04	0,12	0,35	0,49	0,70	7,00	0,184	0,122	0,115 - 0,128

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.11: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter										
Männer										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	102	0,03	0,09	0,28	0,34	0,64	2,04	0,146	0,089	0,075 - 0,106
30-39 Jahre	121	0,04	0,09	0,22	0,40	0,58	0,95	0,130	0,094	0,082 - 0,108
40-49 Jahre	116	0,04	0,09	0,32	0,41	0,56	0,68	0,143	0,101	0,087 - 0,118
50-59 Jahre	142	0,04	0,13	0,38	0,46	0,60	0,98	0,171	0,123	0,107 - 0,141
60-69 Jahre	48	0,05	0,12	0,32	0,34	0,46	0,54	0,144	0,113	0,092 - 0,139
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	39	0,03	0,10	0,17	0,25	0,31	0,31	0,107	0,091	0,075 - 0,111
30-39 Jahre	123	0,04	0,11	0,24	0,29	0,37	0,43	0,127	0,101	0,089 - 0,115
40-49 Jahre	141	0,03	0,10	0,25	0,31	0,53	1,99	0,140	0,098	0,086 - 0,111
50-59 Jahre	188	0,04	0,10	0,35	0,56	0,93	1,17	0,173	0,114	0,101 - 0,129
60-69 Jahre	196	0,05	0,12	0,39	0,69	1,29	1,70	0,203	0,132	0,118 - 0,149
Raucher										
25-29 Jahre	132	0,03	0,09	0,35	0,53	0,74	1,24	0,153	0,101	0,087 - 0,117
30-39 Jahre	233	0,04	0,11	0,29	0,38	0,97	2,85	0,173	0,108	0,097 - 0,120
40-49 Jahre	157	0,04	0,12	0,33	0,42	0,61	1,01	0,151	0,108	0,096 - 0,123
50-59 Jahre	138	0,04	0,13	0,33	0,55	0,67	0,85	0,164	0,117	0,102 - 0,134
60-69 Jahre	77	0,05	0,12	0,36	0,45	0,55	0,64	0,161	0,119	0,099 - 0,141
Frauen										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	112	0,04	0,11	0,24	0,35	0,43	0,52	0,133	0,106	0,093 - 0,120
30-39 Jahre	189	0,04	0,11	0,26	0,35	0,44	1,75	0,144	0,109	0,099 - 0,121
40-49 Jahre	218	0,04	0,12	0,37	0,48	0,74	1,17	0,170	0,123	0,110 - 0,136
50-59 Jahre	316	0,06	0,14	0,53	0,74	1,11	7,00	0,260	0,156	0,142 - 0,172
60-69 Jahre	326	0,06	0,15	0,52	1,14	1,52	4,41	0,289	0,177	0,160 - 0,194
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	50	0,04	0,12	0,32	0,33	0,45	0,46	0,147	0,114	0,093 - 0,141
30-39 Jahre	103	0,05	0,11	0,30	0,36	0,56	1,62	0,152	0,115	0,100 - 0,132
40-49 Jahre	84	0,05	0,15	0,43	0,83	2,72	10,60	0,337	0,154	0,125 - 0,191
50-59 Jahre	73	0,06	0,12	0,37	0,62	3,72	8,99	0,333	0,143	0,115 - 0,178
60-69 Jahre	54	0,05	0,15	0,33	0,67	0,71	0,72	0,195	0,148	0,121 - 0,181
Raucher										
25-29 Jahre	103	0,04	0,09	0,33	0,50	1,33	2,26	0,185	0,109	0,091 - 0,130
30-39 Jahre	181	0,04	0,11	0,30	0,36	0,59	2,68	0,157	0,110	0,098 - 0,123
40-49 Jahre	113	0,04	0,13	0,47	0,69	1,16	2,35	0,216	0,130	0,108 - 0,155
50-59 Jahre	87	0,05	0,15	0,38	0,44	1,08	5,86	0,258	0,144	0,119 - 0,174
60-69 Jahre	39	0,07	0,15	0,26	0,40	1,09	1,12	0,198	0,158	0,129 - 0,193

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.12: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser										
mehrmals / Woche	3079	0,04	0,12	0,35	0,51	0,93	10,60	0,194	0,122	0,119 - 0,126
seltener	918	0,04	0,11	0,32	0,49	0,67	5,44	0,169	0,116	0,110 - 0,122
Blutzuckersenkende Tablette oder Spritzen *										
nein	3901	0,04	0,12	0,34	0,50	0,83	10,60	0,187	0,120	0,117 - 0,123
ja	91	0,06	0,15	0,48	0,94	1,44	2,68	0,264	0,168	0,141 - 0,201
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	1192	0,04	0,12	0,34	0,47	0,66	10,60	0,186	0,116	0,111 - 0,122
24 bis unter 30 kg/m²	2003	0,04	0,11	0,33	0,49	0,80	5,44	0,176	0,118	0,114 - 0,123
ab 30 kg/m²	783	0,05	0,13	0,37	0,59	1,17	7,00	0,222	0,136	0,129 - 0,145

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.13: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2508	0,04	0,11	0,33	0,49	0,79	8,99	0,183	0,117	0,113 - 0,121
Geschlecht *										
Männer	1231	0,04	0,10	0,31	0,44	0,69	2,85	0,158	0,106	0,101 - 0,111
Frauen	1277	0,05	0,12	0,36	0,53	1,12	8,99	0,208	0,129	0,123 - 0,135
Lebensalter *										
25-29 Jahre	340	0,04	0,09	0,31	0,41	0,68	2,26	0,150	0,098	0,090 - 0,107
30-39 Jahre	583	0,04	0,10	0,26	0,35	0,54	2,85	0,146	0,102	0,096 - 0,108
40-49 Jahre	522	0,04	0,11	0,33	0,43	0,66	2,78	0,164	0,110	0,102 - 0,118
50-59 Jahre	588	0,05	0,13	0,42	0,59	0,85	8,99	0,221	0,131	0,122 - 0,141
60-69 Jahre	475	0,05	0,14	0,41	0,69	1,30	4,41	0,228	0,146	0,135 - 0,158
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	1032	0,04	0,11	0,33	0,49	1,00	4,41	0,175	0,114	0,108 - 0,120
20 000 - <100 000 Einw.	660	0,04	0,11	0,32	0,42	0,66	5,86	0,171	0,110	0,104 - 0,118
100 000 und mehr Einw.	815	0,04	0,12	0,38	0,53	0,70	8,99	0,204	0,126	0,119 - 0,134
Rauchstatus										
Nie-Raucher	1022	0,04	0,12	0,35	0,51	0,97	7,00	0,189	0,122	0,116 - 0,129
Ex-Raucher	679	0,04	0,11	0,33	0,45	0,78	8,99	0,182	0,116	0,109 - 0,123
Raucher	807	0,04	0,11	0,33	0,47	0,70	5,86	0,177	0,111	0,105 - 0,118
Schulabschluß *										
keiner	38	0,05	0,18	0,69	1,08	5,49	7,00	0,436	0,187	0,130 - 0,269
Volks-, Hauptschule	1417	0,04	0,12	0,35	0,53	0,97	4,41	0,187	0,122	0,117 - 0,127
Realschule, mittl. Reife	512	0,04	0,10	0,33	0,44	0,68	8,99	0,188	0,107	0,099 - 0,115
Fachhochschulreife, Abitur	515	0,04	0,11	0,31	0,42	0,62	1,33	0,152	0,110	0,103 - 0,118
Berufstätigkeit *										
berufstätig	1661	0,04	0,10	0,31	0,43	0,67	2,85	0,157	0,108	0,104 - 0,112
nicht berufstätig	799	0,05	0,13	0,38	0,58	1,18	8,99	0,229	0,135	0,127 - 0,143
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag										
0 g pro Tag	741	0,04	0,11	0,31	0,46	0,66	2,68	0,164	0,114	0,107 - 0,121
bis 30 g pro Tag	1175	0,04	0,11	0,33	0,51	1,01	8,99	0,193	0,117	0,112 - 0,123
über 30 g pro Tag	590	0,04	0,12	0,35	0,53	0,72	7,00	0,189	0,119	0,111 - 0,128

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.14: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser *										
mehrmals / Woche	2104	0,04	0,12	0,34	0,50	0,93	8,99	0,190	0,120	0,115 - 0,124
seltener	402	0,04	0,10	0,30	0,43	0,64	1,41	0,148	0,103	0,095 - 0,112
Blutzuckersenkende Tablette oder Spritzen *										
nein	2453	0,04	0,11	0,33	0,48	0,75	8,99	0,181	0,116	0,112 - 0,120
ja	49	0,06	0,15	0,57	1,21	2,01	2,68	0,285	0,173	0,134 - 0,224
Body Mass Index										
unter 24 kg/m²	767	0,04	0,11	0,33	0,46	0,65	8,99	0,180	0,113	0,106 - 0,120
24 bis unter 30 kg/m²	1257	0,04	0,11	0,33	0,47	0,77	2,85	0,171	0,115	0,110 - 0,120
ab 30 kg/m²	470	0,05	0,13	0,37	0,55	1,24	7,00	0,220	0,130	0,121 - 0,141

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.15: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1494	0,05	0,13	0,36	0,55	0,90	10,60	0,207	0,138	0,133 - 0,144
Geschlecht *										
Männer	719	0,05	0,12	0,30	0,39	0,58	1,99	0,159	0,120	0,113 - 0,126
Frauen	776	0,06	0,15	0,45	0,74	1,13	10,60	0,250	0,158	0,149 - 0,167
Lebensalter *										
25-29 Jahre	194	0,04	0,12	0,25	0,34	0,61	1,32	0,150	0,115	0,104 - 0,127
30-39 Jahre	385	0,05	0,13	0,31	0,39	0,63	1,75	0,167	0,125	0,116 - 0,134
40-49 Jahre	306	0,05	0,13	0,41	0,61	0,94	10,60	0,245	0,143	0,130 - 0,157
50-59 Jahre	359	0,05	0,13	0,37	0,58	0,90	5,44	0,220	0,145	0,133 - 0,158
60-69 Jahre	250	0,06	0,15	0,48	0,85	1,52	2,11	0,246	0,166	0,150 - 0,184
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	748	0,05	0,13	0,35	0,54	0,92	2,38	0,192	0,135	0,127 - 0,142
20 000 - <100 000 Einw.	339	0,06	0,15	0,38	0,58	1,09	5,44	0,231	0,154	0,141 - 0,168
100 000 und mehr Einw.	407	0,05	0,13	0,35	0,56	0,76	10,60	0,212	0,132	0,122 - 0,143
Rauchstatus										
Nie-Raucher	714	0,05	0,13	0,45	0,66	1,10	5,44	0,224	0,147	0,138 - 0,156
Ex-Raucher	349	0,05	0,13	0,32	0,44	1,10	10,60	0,218	0,132	0,122 - 0,143
Raucher	431	0,05	0,13	0,33	0,42	0,61	1,32	0,168	0,130	0,121 - 0,139
Schulabschluß *										
keiner	20	0,05	0,14	0,46	0,49		0,50	0,182	0,135	0,092 - 0,197
Volks-, Hauptschule	664	0,06	0,15	0,42	0,73	1,14	5,44	0,238	0,158	0,148 - 0,168
Realschule, mittl. Reife	586	0,05	0,13	0,32	0,48	0,74	1,75	0,173	0,127	0,119 - 0,134
Fachhochschulreife, Abitur	213	0,04	0,12	0,26	0,37	0,49	10,60	0,209	0,117	0,105 - 0,130
Berufstätigkeit *										
berufstätig	951	0,05	0,13	0,32	0,45	0,71	5,44	0,178	0,129	0,123 - 0,135
nicht berufstätig	398	0,06	0,14	0,48	0,85	1,23	2,38	0,240	0,161	0,149 - 0,174
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag										
0 g pro Tag	308	0,06	0,14	0,39	0,61	0,94	3,01	0,214	0,149	0,136 - 0,163
bis 30 g pro Tag	805	0,05	0,13	0,38	0,58	1,08	10,60	0,222	0,139	0,131 - 0,147
über 30 g pro Tag	380	0,05	0,13	0,31	0,41	0,65	1,18	0,168	0,129	0,120 - 0,139

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.16: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser										
mehrmals / Woche	752	0,05	0,13	0,37	0,57	0,89	10,60	0,218	0,143	0,135 - 0,151
seltener	739	0,05	0,13	0,35	0,54	0,90	5,44	0,196	0,134	0,126 - 0,142
Blutzuckersenkende Tablette oder Spritzen										
nein	1438	0,05	0,13	0,35	0,55	0,90	10,60	0,206	0,138	0,132 - 0,143
ja	54	0,06	0,14	0,43	0,58	0,99	1,18	0,221	0,160	0,128 - 0,199
Body Mass Index										
unter 24 kg/m²	398	0,05	0,13	0,34	0,48	0,81	10,60	0,210	0,133	0,123 - 0,143
24 bis unter 30 kg/m²	746	0,05	0,13	0,36	0,52	0,89	5,44	0,193	0,133	0,125 - 0,140
ab 30 kg/m²	340	0,06	0,15	0,39	0,68	1,11	3,01	0,228	0,157	0,144 - 0,171

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.3.7.17: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	731	0,05	0,14	0,33	0,43	0,60	1,53	0,180	0,136	0,129 - 0,143
Geschlecht										
Jungen	377	0,05	0,14	0,35	0,44	0,60	1,51	0,183	0,135	0,125 - 0,146
Mädchen	354	0,05	0,15	0,32	0,40	0,61	1,53	0,176	0,136	0,126 - 0,146
Lebensalter *										
6-7 Jahre	158	0,07	0,17	0,41	0,65	1,37	1,51	0,237	0,175	0,156 - 0,197
8-9 Jahre	170	0,05	0,15	0,40	0,48	0,53	1,53	0,192	0,144	0,128 - 0,161
10-11 Jahre	152	0,06	0,14	0,29	0,31	0,37	1,15	0,161	0,135	0,123 - 0,149
12-14 Jahre	251	0,04	0,11	0,29	0,35	0,45	1,03	0,146	0,111	0,101 - 0,122
Alte/neue Bundesländer										
alte Bundesländer	524	0,05	0,14	0,32	0,42	0,62	1,51	0,177	0,133	0,125 - 0,142
neue Bundesländer	208	0,06	0,15	0,36	0,46	0,54	1,53	0,185	0,143	0,130 - 0,157
Body Mass Index *										
unter 15 kg/m²	120	0,06	0,16	0,34	0,47	0,76	1,39	0,199	0,151	0,132 - 0,172
15 bis unter 19 kg/m²	412	0,06	0,15	0,33	0,45	0,68	1,53	0,189	0,144	0,134 - 0,154
ab 19 kg/m²	194	0,04	0,12	0,30	0,39	0,46	1,03	0,149	0,113	0,101 - 0,125

Tab. 7.3.7.18: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter										
15-17 Jahre	75	0,04	0,11	0,18	0,25	0,43	0,60	0,116	0,093	0,080 - 0,108
18-24 Jahre	155	0,04	0,11	0,30	0,41	0,67	0,92	0,151	0,109	0,096 - 0,123
70-79 Jahre	108	0,07	0,18	0,47	0,59	0,83	3,00	0,249	0,178	0,154 - 0,206

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt.
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

7.4 Kupfer im Urin

Kupfer gehört zu den essentiellen Spurenelementen und unterliegt im Körper einer homöostatischen Regulation, über die ein Defizit oder eine überhöhte Zufuhr ausgeglichen wird. Mangel- oder Intoxikationserscheinungen treten erst bei Überforderung der Anpassungsfähigkeit des Organismus auf (Menkessches Syndrom und Wilsonsche Krankheit). Die Zufuhr von Kupfer zum Körper erfolgt fast ausschließlich über den Nahrungspfad bzw. das Trinkwasser. Eine Beurteilung des Kupferstatus ist anhand von Kupfergehalten in Körperflüssigkeiten, Organen und Geweben möglich (Grassmann 1993). Bei größeren Untersuchungen bietet sich die Bestimmung im Urin an, über den 0,5 - 3 % des zugeführten Kupfers ausgeschieden werden (Mason 1979).

7.4.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den Kupfergehalt im Urin der 25- bis 69jährigen Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 ein Median von 9,7 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 4002 Fälle). Der Begriff der „Schätzung" wird im folgenden wie auch in den vorangegangenen Kapiteln im statistischen Sinne verwendet, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit auf der Grundlage der Stichprobe. Der geschätzte geometrische Mittelwert beträgt 9,47 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 9,29 bis 9,65 µg/l. Als Maximalwert werden 444,2 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 1,1 µg/l liegen 0,5 % der analysierten Werte (Tab. 7.4.7.1).

Der entsprechende auf Creatinin bezogene Median beträgt 6,7 µg/g Crea (Größe der Stichprobe: n=4002 Fälle), der geometrische Mittelwert 6,93 µg/g Crea mit einem Konfidenzintervall von 6,80 bis 7,06 µg/g Crea. Als Maximalwert werden 420,7 µg/g Crea gemessen (Tab. 7.4.7.10).

In den alten und neuen Bundesländern (Tab. 7.4.7.4 und Tab. 7.4.7.6) wird ein signifikant unterschiedlicher Kupfergehalt im Urin bestimmt. Dieser beträgt in den alten Ländern 9,71 µg/l und in den neuen Ländern 8,62 µg/l. Bezogen auf Creatinin ergeben sich entsprechend 7,21 µg/g Crea und 5,95 µg/g Crea (Tab. 7.4.7.13 und Tab. 7.4.7.15).

Ein Vergleich der Kupfergehalte im Urin der erwachsenen Bevölkerung der Bundesrepublik mit denen anderer Länder ist nur bedingt möglich, da dort kaum Untersuchungen an entsprechend nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse repräsentativen Stichproben durchgeführt wurden. Eine Auswertung älterer Literatur findet sich bei Iyengar (1985). Er berichtet über Kupfergehalte im Urin im Bereich von 12 bis 80 µg/l. Minoia et al. (1990) bestimmten für eine norditalienische Population einen arithmetischen Mittelwert von 23 µg/l. Im Jahresbericht 1991 der Umweltprobenbank (Umweltbundesamt 1993) wurde für die untersuchten ost- und westdeutschen Kollektive ein Bereich von 8,6 bis 10,2 µg/l angegeben.

7.4.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription des Kupfergehaltes im Urin der Bevölkerung erfolgt gemäß den Ziehungsmerkmalen der Stichprobe, also nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie des Rauchstatus und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Gliederungsmerkmalen,

die sich für mindestens eine der betrachteten Populationen (Ost, West, Deutschland) bei Creatinin- oder Volumenbezug signifikante Zusammenhänge mit dem Kupfergehalt im Urin ergeben haben (vgl. Kap. 5.4).

Die Deskription der Kupfergehalte im Urin erfolgt in der Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter und Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Elementspezifische Gliederungsmerkmale; diese sind:
  Häufigkeit des Konsums von Bier, hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille), Body Mass Index und Häufigkeit der sportlichen Betätigung.

7.4.1.1.1 Geschlecht

Für die 25- bis 69jährigen Männer der deutschen Bevölkerung wird ein gegenüber den Frauen signifikant niedrigerer geometrischer Mittelwert des Kupfergehaltes im Urin bestimmt. Dies gilt gleichermaßen für die volumen- und creatininbezogenen Werte (Tab. 7.4.7.1 und Tab. 7.4.7.10).

In den neuen Bundesländer (Tab. 7.4.7.6 und Tab. 7.4.7.15) ist der geschlechtsspezifische Unterschied ebenfalls ausgeprägt. In den alten Bundesländern (Tab. 7.4.7.4 und Tab. 7.4.7.13) ist ein signifikanter Unterschied nur bei den creatininbezogenen Daten erkennbar (Tab. 7.4.7.13).

Schon bei der Auswertung des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 zeigte sich ein Effekt des Geschlechtes, mit höheren Werten bei Frauen, sowohl volumen- als auch creatininbezogen (Krause et al. 1989).

Im Jahresbericht 1991 der Umweltprobenbank (Umweltbundesamt 1993) wurden uneinheitliche Ergebnisse berichtet. Untersuchungen in Münster und Halle (24h-Urin) ergaben höhere Mittelwerte bei den Männern mit 9,8 µg/l und 10,2 µg/l als bei den Frauen mit 8,8 µg/l und 9,7 µg/l. In Leipzig dagegen wurde im Rahmen derselben Untersuchungen bei den Männern (8,0 µg/l) ein niedrigerer Mittelwert als bei den Frauen (11,3 µg/l) ermittelt.

7.4.1.1.2 Lebensalter

Von der Alterklasse „25-29 Jahre" bis zur Altersklasse „50-59 Jahre" ist eine signifikante Abnahme des mittleren Kupfergehaltes im Urin der deutschen Bevölkerung von 10,14 µg/l auf 8,79 µg/l zu beobachten. Bei der Altersklasse „60-69 Jahre" liegt dann jedoch mit 9,56 µg/l wieder ein höherer Wert vor (Tab. 7.4.7.1). Ein ähnlicher Effekt läßt sich auch in den nach Geschlecht und Rauchen gebildeten Untergruppen beobachten (Tab. 7.4.7.2).

Im Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern (Tab. 7.4.7.4 und Tab. 7.4.7.6) zeigt sich in beiden Populationen ein ähnliches Ergebnis, wobei der Effekt in den neuen Bundesländern nicht signifikant ist.

Bei Bezug des Kupfergehaltes auf Creatinin ist ein Anstieg mit dem Lebensalter von 5,79 µg/g Crea bei 25- bis 29jährigen auf 9,28 µg/g Crea bei 60- bis 69jährigen zu verzeichnen (Tab. 7.4.7.10). Dieser Trend liegt sowohl in den alten als auch den neuen Bundesländern vor, jedoch ist der Effekt in den alten Bundesländern nicht statistisch signifikant (Tab. 7.4.7.13 und Tab. 7.4.7.15).

Schon bei der Auswertung des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 zeigten sich ähnliche altersabhängige Verläufe des Kupfergehaltes im Urin (Abnahme bei Volumenbezug, Anstieg bei Creatininbezug) (Krause et al. 1989). Die Abnahme der volumenbezogenen Kupfergehalte im Urin könnte mit einer verminderten Nahrungsaufnahme mit steigendem Lebensalter zusammenhängen. Der wieder höhere Wert bei der Altersklasse „60-69 Jahre" könnte ein Hinweis auf eine Änderung der Ernährungsgewohnheiten mit Ausscheiden aus dem Berufsleben sein. Von Heseker et al. (1994) wurde bei Männern mit steigendem Lebensalter eine signifikant verminderte Kupferaufnahme beobachtet, bei Frauen war dieser Altersunterschied nicht feststellbar.

Für das Creatinin ist eine signifikante Abnahme mit steigendem Lebensalter zu beobachten (vgl. Kap. 7.8). Der Anstieg der Kupfergehalte mit dem Lebensalter könnte sich somit durch den Creatininbezug ergeben.

7.4.1.1.3 Gemeindegrößenklasse

Die Gemeindegrößenklasse ist kein signifikantes Gliederungsmerkmal für den volumen- und creatininbezogenen Kupfergehalt im Urin (Tab 7.4.7.1 und Tab. 7.4.7.10).

7.4.1.1.4 Rauchstatus

Zwischen dem Rauchstatus und dem volumenbezogenen Kupfergehalt im Urin der Bevölkerung besteht kein statistisch signifikanter Zusammenhang (Tab. 7.4.7.1).

Bei Creatininbezug erweist sich der Rauchstatus jedoch als signifikantes Gliederungsmerkmal (Tab. 7.4.7.10). Für die Nie-Raucher ergibt sich mit 7,41 µg/g Crea der höchste geometrische Mittelwert, für die Ex-Raucher bzw. die Raucher ergeben sich im Vergleich dazu niedrigere Werte (6,68 µg/g Crea bzw. 6,53 µg/g Crea).

Bei den Teilpopulationen der alten und neuen Bundesländer wird ein ähnlicher Zusammenhang gefunden.

Da Männer häufiger rauchen als Frauen (vgl. Kap. 5.5) und Männer einen niedrigeren Kupfergehalt im Urin aufweisen, ist dieses Ergebnis zu erwarten. Bestätigt wird dies bei Hoffmeister et al. (1992b), die angaben, daß insgesamt und nach Altersklassen Männer mehr rauchten als Frauen. Der Anteil derjenigen, die mehr als eine Schachtel Zigaretten am Tag rauchten, war bei den Männern doppelt so hoch wie bei den Frauen. Von Heseker et al. (1994) wurde eine verminderte Kupferaufnahme über die Nahrung in Abhängigkeit von Zigarettenkonsum und Geschlecht beobachtet.

7.4.1.1.5 Schulabschluß

Für die Bevölkerung Deutschlands wie auch für die Bevölkerung der alten und neuen Bundesländer stellt der Schulabschluß kein signifikantes Gliederungsmerkmal für den volumenbezogenen Kupfergehalt im Urin dar. Tendenziell läßt sich mit höherem Schulabschluß ein zunehmender Kupfergehalt feststellen (Tab. 7.4.7.1, Tab. 7.4.7.4 und Tab. 7.4.7.6).

Signifikant ist dieser Zusammenhang jedoch bei den creatininbezogenen Werten sowohl in der Bevölkerung Deutschlands als auch in den Bevölkerungen Ost- und Westdeutschlands. In der Bevölkerung Deutschlands wird bei Personen ohne Abschluß und bei Absolventen der Hauptschule ein mittlerer Gehalt von 7,31 µg/g Crea bzw. 7,41 µg/g Crea gefunden, bei Realschulabsolventen und Personen mit Abitur ein etwas geringerer Gehalt (6,38 bzw. 6,37 µg/g Crea; Tab. 7.4.7.10). Quantitativ ähnliche Ergebnisse ergeben sich jeweils in den alten und den neuen Bundesländer (Tab. 7.4.7.13 und Tab. 7.4.7.15).

Von Heseker et al. (1994) wird eine Zunahme der Kupferaufnahme über die Nahrung mit dem Grad der Schulbildung sowohl bei den Männern als auch den Frauen beobachtet.

7.4.1.1.6 Berufstätigkeit

Die Berufstätigkeit erweist sich nicht als signifikantes Gliederungsmerkmal für den volumenbezogenen Kupfergehalt im Urin (Tab. 7.4.7.1).

Bei Creatininbezug zeigt sich jedoch bei den Berufstätigen ein mittlerer Kupfergehalt im Urin von 6,30 µg/g Crea und bei den Nicht-Berufstätigen von 8,36 µg/g Crea (Tab. 7.4.7.10). Dieser Unterschied ist statistisch signifikant. Ein ähnliches Ergebnis liegt bei der Bevölkerung der alten Bundesländer und der neuen Bundesländer vor (Tab. 7.4.7.13 und Tab. 7.4.7.15). Dieser Zusammenhang ist vor dem Hintergrund plausibel, daß bei Berufstätigen höhere Creatininausscheidungen (vgl. Kap. 7.8) ermittelt wurden als bei Nicht-Berufstätigen.

7.4.1.1.7 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag / Häufigkeit des Bierkonsums

Die täglich aufgenommene Menge an Alkohol zeigt einen deutlichen Zusammenhang mit dem Kupfergehalt im Urin, wobei die statistische Signifikanz nur bei der Auswertung für Deutschland und bei der Auswertung für die neuen Länder erreicht wird.

In der Bevölkerung Deutschlands (Tab. 7.4.7.1) wird mit zunehmender täglich konsumierter Alkoholmenge ein niedrigerer geometrischer Mittelwert des Kupfergehaltes im Urin bestimmt (kein Alkohol: 10,10 µg/l; bis 30 g/Tag: 9,56 µg/l; mehr als 30 g/Tag: 8,61 µg/l). In den alten und in den neuen Bundesländern liegt eine vergleichbare Tendenz vor (Tab. 7.4.7.4 und Tab. 7.4.7.6).

Bei Creatininbezug ergibt sich in der gesamten Bundesrepublik bei Personen, die kein Alkohol trinken, ein mittlerer Kupfergehalt im Urin von 7,92 µg/g Crea. Bei einer Menge von bis zu 30 g/Tag liegt ein Gehalt von 6,79 µg/g Crea und bei einer Menge von mehr als 30 g/Tag ein solcher von 6,18 µg/g Crea vor (Tab. 7.4.7.10). Auch in den alten und neuen Bundesländern ist das Gliederungsmerkmal signfikant (Tab. 7.4.7.13 und Tab. 7.4.7.15).

Ein entsprechender Effekt zeigt sich auch beim Bierkonsum. Wird nie Bier getrunken, so ergibt sich ein mittlerer Kupfergehalt im Urin von 10,10 µg/l. Bei fast täglichem Bierkonsum wird ein Wert von 8,69 µg/l ermittelt (Tab. 7.4.7.3). Dieser Effekt ist in der Bevölkerung Deutschlands und in den neuen Bundesländern (Tab. 7.4.7.7) signifikant, nicht aber in den alten Bundesländern (Tab. 7.4.7.5).

Eine solche signifikante Abnahme des Kupfergehaltes im Urin bei zunehmendem Bierkonsum ist bei den creatininbezogenen Werten ebenfalls zu beobachten (Tab. 7.4.7.12) und besteht in gleicher Weise bei den Bevölkerungsteilen der alten und der neuen Bundesländer (Tab. 7.4.7.14 und Tab. 7.4.7.16).

Die nachfolgende Tabelle 7.4.1 verdeutlicht den Zusammenhang mit dem Geschlecht, der zunächst als Ursache für diesen Befund vermutet werden kann. Frauen trinken weniger Bier als Männer, haben aber nach Kapitel 7.4.1.1.1 höhere Kupfergehalte im Urin. Hinzu kommt, daß bei Frauen der Anteil derer, die nie Bier trinken, höher ist als bei den Männern (vgl. Kap. 5.5). Bei den Männern ist ab „max. 1 mal / Monat" die weiter oben beschriebene Abnahme der Kupfergehalte zu beobachten, während bei den Frauen die Werte annähernd gleich bleiben. Warum bei den Männern der Kupfergehalt mit steigendem Bierkonsum abnimmt, kann im Rahmen dieser Deskription nicht geklärt werden. Aufgrund von Literaturhinweisen über das Vorkommen hoher Kupfergehalte im Bier (Kallischnigg et al. 1982) wäre eher ein gegenteiliger Effekt zu erwarten.

Tab. 7.4.1: Geometrische Mittelwerte der Kupfergehalte im Urin (µg/g Crea) in Abhängigkeit von der Häufigkeit des Bierkonsums und dem Geschlecht

Häufigkeit Bierkonsum	Männer			Frauen		
	Deutschland	Ost	West	Deutschland	Ost	West
nie	6,62	6,14	6,70	8,58	7,77	8,82
max. 1 mal / Monat	6,89	5,87	7,06	7,75	6,49	8,16
2-3 mal / Monat	6,10	5,43	6,22	7,73	6,84	7,90
1 mal / Woche	5,85	4,78	6,04	7,78	6,59	8,09
öfter als 1 mal / Woche	5,58	4,68	5,96	7,65	6,92	7,87

7.4.1.1.8 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiellen Gliederungsmerkmale häusliche Wasserleitung aus Kupfer, Kupfergehalt im häuslichen Trinkwasser und die Außentemperatur erweisen sich auf der bivariaten Ebene als nicht signifikant und werden somit nicht zur Deskription herangezogen.

Nachfolgend erfolgt die Deskription derjenigen elementspezifischen Merkmale, die sich bei statistischer Prüfung als signifikant erwiesen, in der Reihenfolge:

- Hormonelle Schwangerschaftsverhütung
- Body Mass Index (BMI)
- Häufigkeit der sportlichen Betätigung.

Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille):

Für die Frauen der deutschen Bevölkerung, die angaben, keine hormonelle Schwangerschaftsverhütung vorzunehmen, wurde im Vergleich ein signifikant geringerer mittlerer Kupfergehalt im Urin bestimmt als bei denen, die entsprechende Mittel einnehmen (9,54 µg/l gegenüber 11,63 µg/l; Tab. 7.4.7.3). Dieser Unterschied zeigt sich sowohl bei den Frauen der alten als auch bei den Frauen der neuen Bundesländer (Tab. 7.4.7.5 und Tab. 7.4.7.7).

Creatininbezogen wird ein solches signifikantes Ergebnis nur in der deutschen Bevölkerung (Tab. 7.4.7.12) und den neuen Bundesländern gefunden, in den alten Bundesländern dagegen nicht (Tab. 7.4.7.14 und Tab. 7.4.7.16). Bei Nichtanwendung der hormonellen Schwangerschaftsverhütung wird bei den Frauen der deutschen Bevölkerung ein Kupfergehalt im Urin von 8,24 µg/g Crea, bei Anwendung ein Wert von 7,37 µg/g Crea bestimmt.

Von Shaw (1980) wurde darauf hingewiesen, daß bei Frauen, die orale Kontrazeptiva einnehmen, eine Erhöhung des Kupfergehaltes im Plasma auf ca. das Doppelte feststellbar ist. Die Abnahme des Kupfergehaltes im Urin könnte mit der stärkeren Bindung von Kupfer an die Plasmaproteine in Zusammenhang stehen.

Body Mass Index:

Mit zunehmendem Body Mass Index wird eine signifikante Abnahme des Kupfergehaltes im Urin der deutschen Bevölkerung gefunden. Bei einem Body Mass Index unter 24 kg/m^2 (unter- und normalgewichtig) liegt ein Kupfergehalt im Urin von im Mittel 10,12 µg/l vor, bei einem Body Mass Index von 24 bis unter 30 kg/m^2 (leicht übergewichtig) von 9,19 µg/l und ab 30 kg/m^2 (übergewichtig) von 9,28 µg/l (Tab. 7.4.7.3).

Ein gleicher Effekt wird für die Teilpopulationen der alten und neuen Bundesländer ermittelt, jedoch wird in den alten Bundesländern das geforderte Signifikanzniveau von $p \leq 0{,}001$ nicht erreicht (Tab. 7.4.7.5 und Tab. 7.4.7.7).

Bei Bezug des Kupfergehaltes im Urin auf Creatinin ergibt sich ein umgekehrtes Bild, d.h. mit zunehmendem Body Mass Index wird eine signifikante Zunahme der mittleren Kupfergehalte im Urin von 6,86 µg/g Crea bei einem Body Mass Index unter 24 kg/m^2 bis 7,49 µg/g Crea bei einem Body Mass Index ab 30 kg/m^2 beobachtet (Tab. 7.4.7.12). Gleiches gilt für die Bevölkerung der alten und der neuen Bundesländer (Tab. 7.4.7.14 und Tab. 7.4.7.16). Dieser Zusammenhang ist vor dem Hintergrund plausibel, daß bei zunehmendem Body Mass Index die Creatininausscheidung abnimmt (vgl. Kap. 7.8)

Nach Hoffmeister et al. (1992b) ist sowohl ein Effekt des Lebensalters wie auch des Geschlechts auf den Body Mass Index anzunehmen. Mit steigendem Lebensalter steigt der Body Mass Index, bei den Männern stärker als bei den Frauen. Da der volumenbezogene Kupfergehalt im Urin mit dem Alter abnimmt, ist das Ergebnis somit plausibel. Insofern kann bei dem Zusammenhang zwischen Body Mass Index und Kupfergehalt im Urin das Lebensalter als Störgröße wirken. Multivariate Analysen können hierauf eine Antwort geben.

Häufigkeit der sportlichen Betätigung:

Zwischen der Häufigkeit der sportlichen Betätigung und dem volumenbezogenen Kupfergehalt besteht weder in der Bevölkerung Deutschlands (Tab. 7.4.7.3) noch bei den Bevölkerungsteilen der alten und der neuen Bundesländer ein statistisch signifikanter Zusammenhang (Tab. 7.4.7.5 und Tab. 7.4.7.7).

Creatininbezogen liegt jedoch bei Personen der deutschen Bevölkerung mit einer sportlichen Betätigung von weniger als 2 Stunden pro Woche mit 7,07 µg/g Crea ein signfikant höherer Gehalt gegenüber Personen mit längerer sportlicher Betätigung mit 6,21 µg/g Crea vor (Tab. 7.4.7.12). Dieser Befund ist nur in den alten Bundesländern signifikant (Tab. 7.4.7.14 und Tab. 7.4.7.16).

Eine nähere Untersuchung der Angaben zur sportlichen Betätigung zeigt, daß in der deutschen Bevölkerung 65 % der Männer, aber nur 35 % der Frauen sportlich aktiv (> 2h/Woche) sind. In den neuen Bundesländern wird in geringerem Maße einer sportlichen Betätigung über 2 Stunden nachgegangen als in den alten (13 % der Männer und 5 % der Frauen gegenüber 21 % der Männer und 12 % der Frauen in den alten Bundesländern). Gleichzeitig wird bei sportlicher Betätigung ein höherer Creatiningehalt gefunden. Ob dies auf die sportliche Betätigung selbst oder auf einen Geschlechtseffekt bzw. sonstige Effekte zurückzuführen ist, kann hier jedoch nicht geklärt werden.

7.4.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Für den volumenbezogenen Kupfergehalt im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder wird 1990/92 ein Median von 14,1 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 732 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 13,40 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 12,94 bis 13,87 µg/l. Als Maximalwert werden 146,3 µg/l gemessen. Alle gemessenen Werte liegen über der Bestimmungsgrenze von 1,1 µg/l (Tab. 7.4.7.8).

Bei Bezug auf den Creatiningehalt ergibt sich bei Auswertung für Deutschland für den Kupfergehalt im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder ein Median von 9,5 µg/g Crea (n=731). Der geometrische Mittelwert beträgt 9,52 µg/g Crea, das Konfidenzintervall reicht von 9,21 bis 9,85 µg/g Crea. Der Maximalwert liegt bei 183,2 µg/g Crea (Tab 7.4.7.17).

Für Schulkinder wurde bei Thomas (1992) für den Kupfergehalt im Urin ein Wertebereich von 3,2 bis 66,8 µg/g Crea angegeben.

7.4.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Kupfergehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie für den Vergleich der Kupfergehalte im Urin der Kinder der alten und der neuen Bundesländer (vgl. Kap. 5.4). Darüber hinaus wurde als elementspezifisches Gliederungsmerkmal der Body Mass Index herangezogen.

7.4.2.1.1 Geschlecht

Bei den 6- bis 14jährigen Kindern weist der volumenbezogene Kupfergehalt im Urin für Jungen und Mädchen keine signifikant unterschiedlichen Werte auf (Tab. 7.4.7.8).

Bei Bezug auf Creatinin ergibt sich für die Jungen mit 8,95 µg/g Crea gegenüber Mädchen mit 10,17 µg/g Crea ein signifikant niedrigerer mittlerer Kupfergehalt im Urin (Tab. 7.4.7.17), wobei für Jungen wiederum eine höhere Creatininausscheidung zu beobachten ist (vgl. Kap. 7.8).

7.4.2.1.2 Lebensalter

Mit zunehmendem Lebensalter läßt sich eine Tendenz zu abnehmenden mittleren Kupfergehalten im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder feststellen. In der Altersklasse „6-7 Jahre" liegt ein mittlerer Kupfergehalt im Urin von 15,17 µg/l vor, in der Alterklasse „12 bis 14 Jahre" von 12,62 µg/l (Tab. 7.4.7.8).

Diese Abnahme ist auch bei den creatininbezogenen Kupfergehalten im Urin zu beobachten. Der bei den 6- bis 7jährigen Kindern bestimmte mittlere Kupfergehalt beträgt 13,02 µg/g Crea, der bei den 12- bis 14jährigen Kindern 7,57 µg/g Crea (Tab. 7.4.7.17).

7.4.2.1.3 Alte/neue Bundesländer

Der Kupfergehalt im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder unterscheidet sich zwischen den alten und neuen Bundesländern weder bei Volumen- noch bei Creatininbezug signifikant (Tab. 7.4.7.8 und Tab. 7.4.7.17).

7.4.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiellen Gliederungsmerkmale häusliche Wasserleitung aus Kupfer, Kupfergehalt des Trinkwassers und die Außentemperatur erweisen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach demjenigen elementspezifischen Merkmal, das sich bei statistischer Prüfung als signifikant erweist:

- Body Mass Index.

Body Mass Index:

Mit zunehmendem Body Mass Index der 6- bis 14jährigen Kinder wird ein geringerer mittlerer Kupfergehalt im Urin festgestellt. Bei einem Body Mass Index unter 15 kg/m^2 beträgt der Kupfergehalt im Urin im Mittel 15,16 µg/l, bei einem Body Mass Index von 19 kg/m^2 und mehr 12,03 µg/l. In den neuen Bundesländern ist dieser Effekt statistisch signifikant, in den alten Bundesländern dagegen nicht, jedoch tendenziell vorhanden (Tab. 7.4.7.8). Bei Creatininbezug ist dieser Befund für alle betrachteten Populationen signifikant (Tab. 7.4.7.17).

7.4.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Die Kupfergehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder (Tab. 7.4.7.8) und der 25- bis 69jährigen Erwachsenen (Tab. 7.4.7.1) unterscheiden sich in der Bevölkerung Deutschlands signifikant (Kinder: 13,40 µg/l; Erwachsene: 9,47 µg/l). Dies gilt in den alten und neuen Bundesländern gleichermaßen und auch für Jungen und Mädchen sowie bei Creatininbezug.

Auch bei Betrachung der Kinder und Erwachsenen aus demselben Haushalt (n = 730) ist der Unterschied signifikant (geometrisches Mittel Kinder: 13,41 µg/l; Erwachsene: 10,01 µg/l).

7.4.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Für die 25- bis 69jährige Bevölkerung der alten Bundesländer wird mit 9,71 µg/l gegenüber der Bevölkerung der neuen Bundesländer mit 8,62 µg/l ein signifikant höherer mittlerer Kupfergehalt im Urin geschätzt (Tab. 7.4.7.4 und Tab. 7.4.7.6).

Die 6- bis 14jährigen Kinder der alten und neuen Bundesländer weisen keine signifikant unterschiedlichen Kupfergehalte im Urin auf (Tab. 7.4.7.8).

Bei den Erwachsenen ist der geringe Kupfergehalt im Urin gerade der Männer (7,70 µg/l) der neuen Bundesländer auffallend. Als Erklärung käme ein unterschiedliches Ernährungsverhalten in Betracht.

Bei einer Reihe von Gliederungsmerkmalen haben sich im Vergleich der Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik bzw. der Bevölkerungsteile in den alten und neuen Bundesländern unterschiedliche statistische Signifikanzen bzw. Tendenzen und absolute Werteausprägungen ergeben, welche an dieser Stelle zusammengefaßt werden sollen.

Als signifikante Gliederungsmerkmale für die erwachsene Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik und gleichermaßen für die Bevölkerung der neuen Bundesländer erweisen sich bei den volumenbezogenen Werten das Geschlecht, die konsumierte Alkoholmenge pro Tag, die Häufigkeit des Bierkonsums, die Anwendung einer hormonellen Schwangerschaftsverhütung (Pille) und der Body Mass Index. Das Lebensalter ist nur bei der deutschen Bevölkerung und bei der Bevölkerung der alten Bundesländer ein signifikantes Gliederungsmerkmal. Die Gemeindegrößenklasse zeigt keinen signifikanten Zusammenhang, weder für die Bevölkerung Deutschlands noch für die der alten und neuen Bundesländer.

Bei Creatininbezug ergeben sich in allen Bevölkerungsteilen signifikante Zusammenhänge mit den Gliederungsmerkmalen Geschlecht, Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit, konsumierte Alkoholmenge pro Tag und Häufigkeit des Bierkonsums. Für die Merkmale Body Mass Index und Häufigkeit der sportlichen Betätigung sind in der Bevölkerung Deutschlands und der der alten Bundesländer, für die Merkmale Altersklasse und hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) in der deutschen Bevölkerung und der der neuen Länder signifikante Zusammenhänge mit dem Kupfergehalt im Urin nachgewiesen worden. Die Gemeindegrößenklasse zeigt keinen signifikanten Zusammenhang, weder für die Bevölkerung Deutschlands noch für die der alten und neuen Bundesländer.

7.4.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Den Ausführungen zur Qualitätskontrolle (vgl. Kap. 4.2) ist zu entnehmen, daß ein Vergleich der Ergebnisse dieses Umwelt-Surveys mit denen des 1. Umwelt-Surveys (also für die Zeiträume 1985/1986 und 1990/1991) uneingeschränkt möglich ist. In Tab. 7.4.2 sind die Kennwerte des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 sowohl auf Grundlage des Mikrozensus 1983 als auch auf Grundlage des Mikrozensus 1991 bestimmt worden. Wie Tabelle 7.4.2 zeigt, verändern sich die Werte dadurch aber nur unwesentlich. Der Vergleich beider Surveys auf Basis der gleichen Populationsdaten, hier Mikrozensus 1991, verdeutlicht besser den Zeittrend, da der Einfluß veränderter Bevölkerungsstrukturen ausgeschaltet wird.

Tab. 7.4.2: Zeitlicher Trend der Kupfergehalte im Urin (µg/l, µg/g Crea) der Bevölkerung der alten Bundesländer, Vergleich des 1. Umwelt-Surveys 1985/1986 (1. US, Wichtung nach Mikrozensus 1983 und 1991) mit dem2. Umwelt-Survey 1990/1991 (2. US, Wichtung nach Mikrozensus 1991)

Survey	MZ	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Volumenbezug											
1. US	1983	2545	3,3	9,2	19,9	26,4	39,3	253,4	11,76	8,36	8,08 - 8,64
1. US	1991	2535	3,3	9,2	19,9	26,2	38,9	253,4	11,72	8,42	8,14 - 8,70
2. US	1991	2508	4,7	9,9	19,1	23,2	29,0	444,2	11,95	9,71	9,48 - 9,94
Creatininbezug											
1. US	1983	2433	2,5	6,2	14,2	18,9	34,0	229,4	8,83	6,10	5,90 - 6,30
1. US	1991	2428	2,6	6,2	14,0	18,6	33,8	229,4	8,74	6,10	5,91 - 6,31
2. US	1991	2508	3,8	7,0	13,5	18,1	29,3	420,6	9,92	7,24	7,08 - 7,41

MZ=zur Wichtung herangezogener Mikrozensus; 10, 50, 90, 95, 98=Perzentile; MAX=Maximalwert; AM=arithmetisches Mittel; GM=geometrisches Mittel; KI GM=approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM

Der Gehalt an Kupfer im Urin der Bevölkerung der alten Bundesländer hat für den Zeitraum von 1985/86 bis 1990/91 sowohl bei den volumen- wie auch bei den creatininbezogenen geometrischen Mittelwerten um ca. 15 bis 20 % zugenommen.

7.4.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten

Da von Seiten des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene keine Orientierungswerte für Kupfergehalte im Urin definiert wurden, sollen an dieser Stelle andere kürzlich veröffentlichte Orientierungswerte herangezogen werden. Ewers et al. (1992) gaben für den Kupfergehalt im Urin Durchschnittswerte im Sinne eines Normalbereichs von 7 bis 10 µg/l an und schlugen eine Obergrenze von 30 µg/l vor. Demnach hätten gemäß dieser Studie 3,51 % der deutschen 25- bis 69jährigen Bevölkerung (1,9 % in Ost- und 4,1 % in Westdeutschland) einen Kupfergehalt im Urin, der die angegebene Obergrenze überschreitet. 9,4 % hätten einen Kupfergehalt im Urin unterhalb des Normalbereiches.

7.4.6 Abbildungen

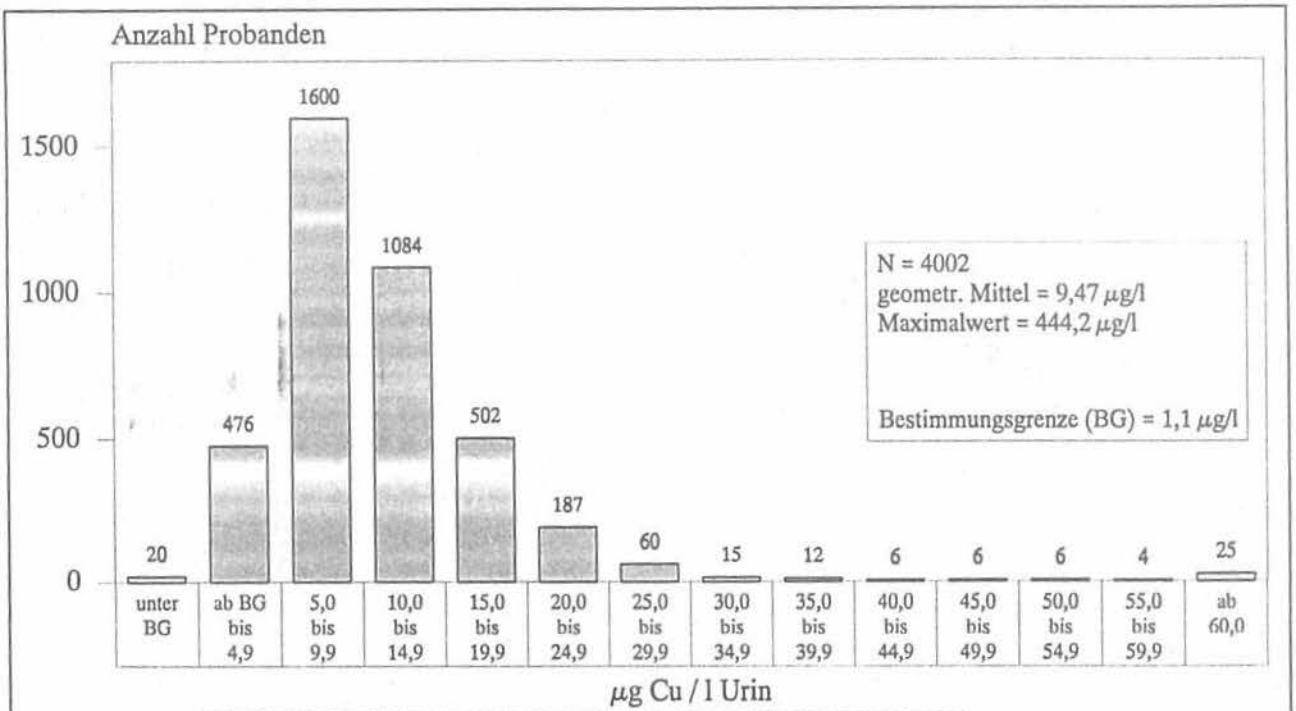


Abb. 7.4.6.1: **Kupfer im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

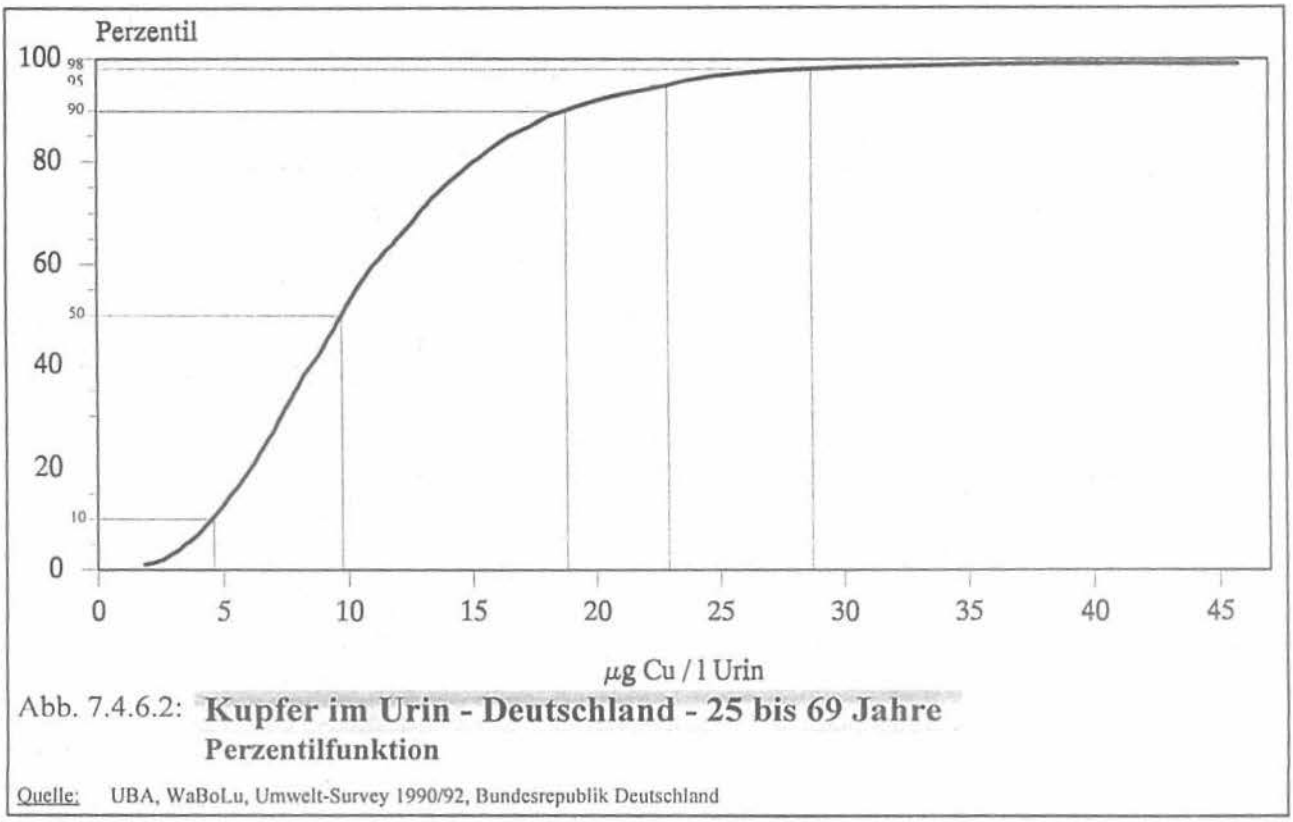


Abb. 7.4.6.2: **Kupfer im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

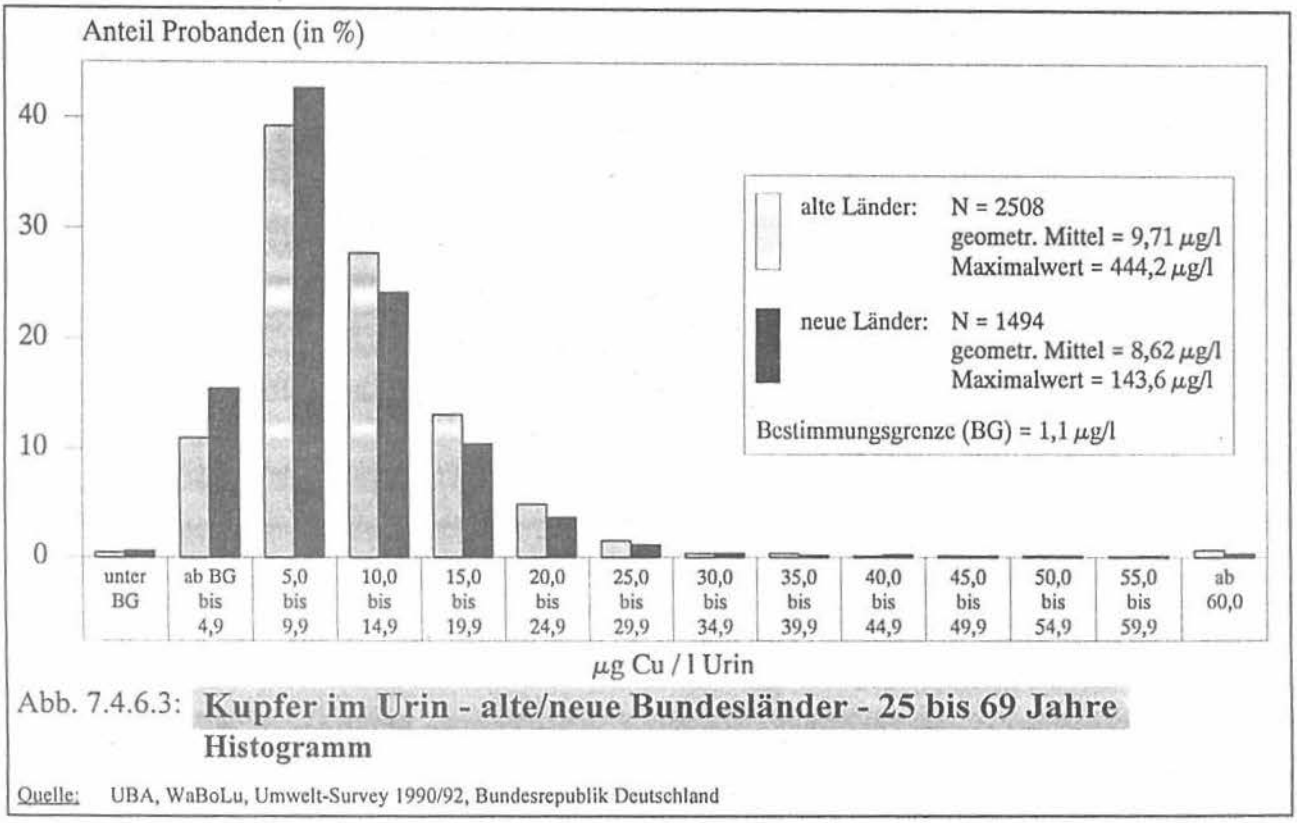


Abb. 7.4.6.3: **Kupfer im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

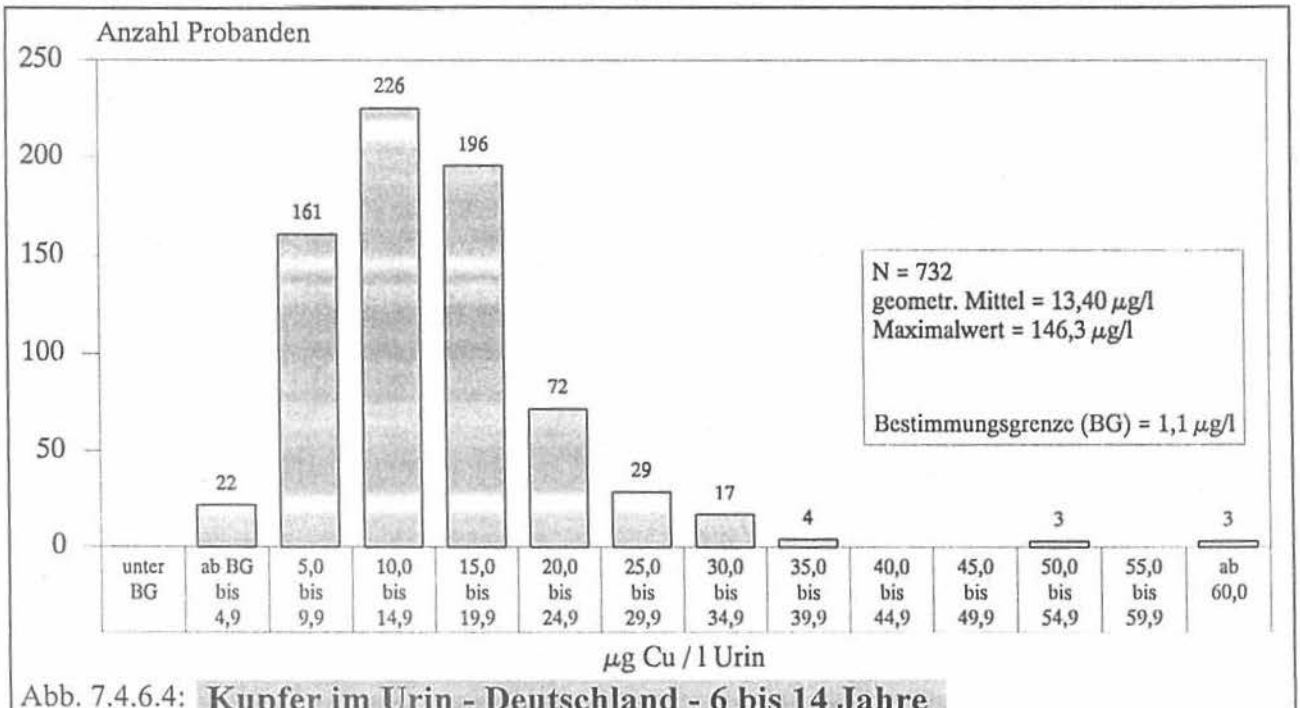


Abb. 7.4.6.4: **Kupfer im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

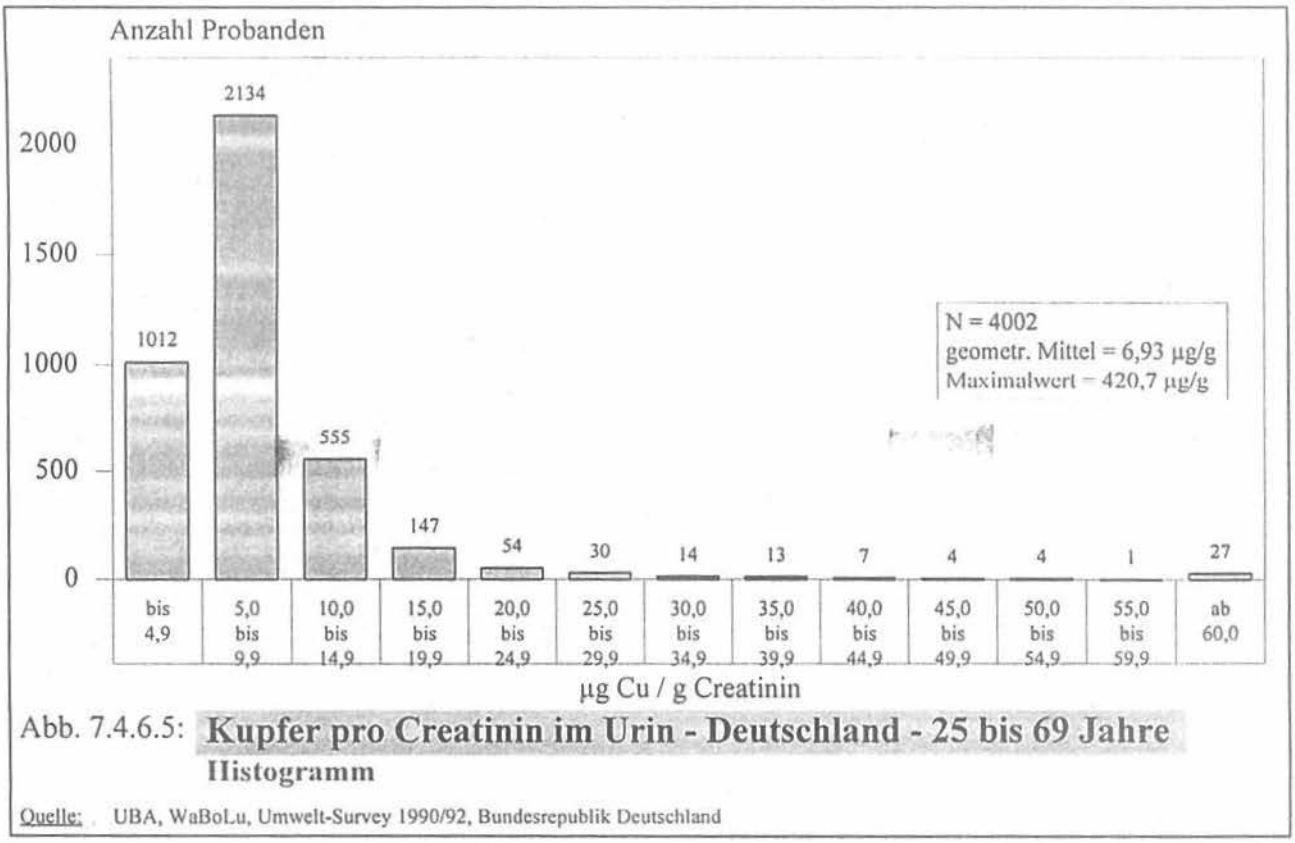


Abb. 7.4.6.5: **Kupfer pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

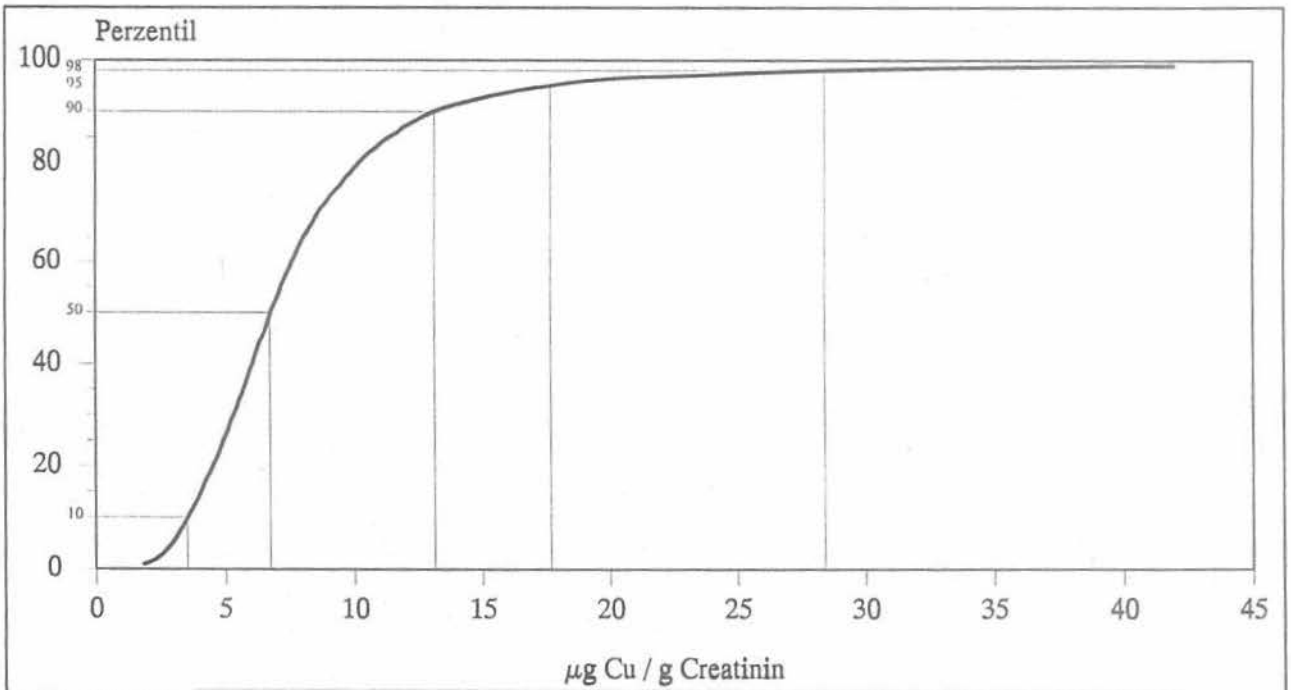


Abb. 7.4.6.6: **Kupfer pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

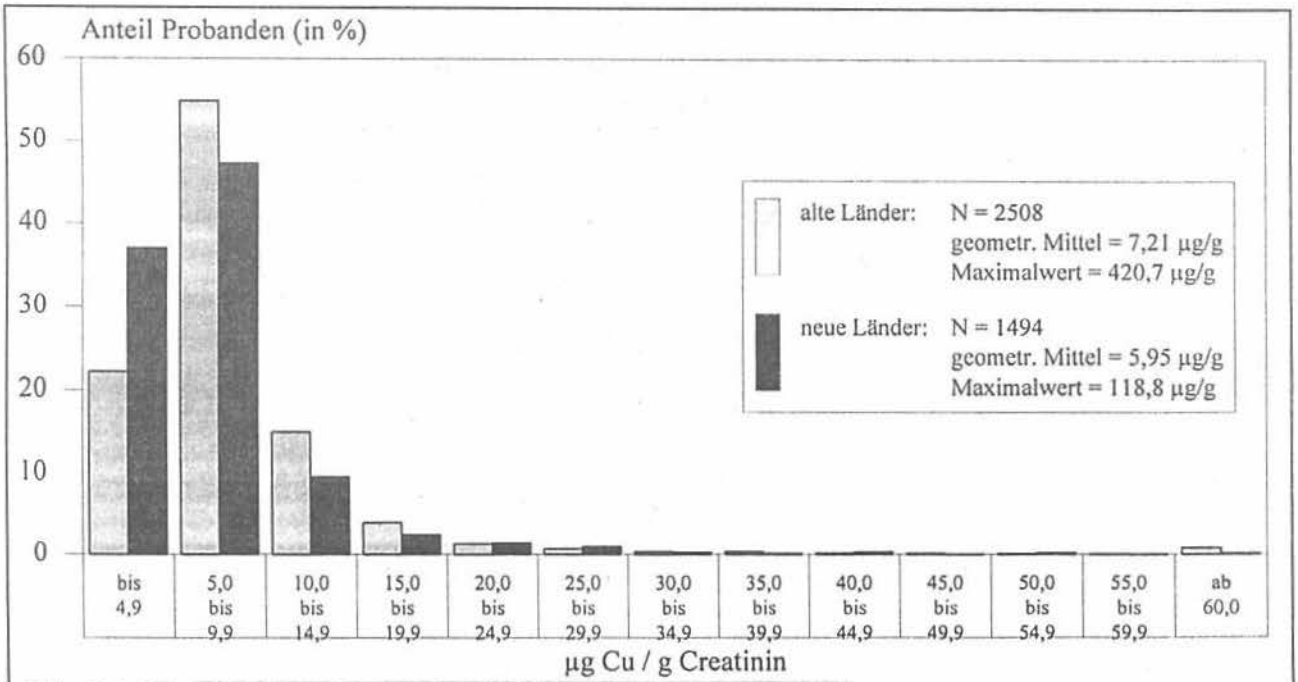


Abb. 7.4.6.7: **Kupfer pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

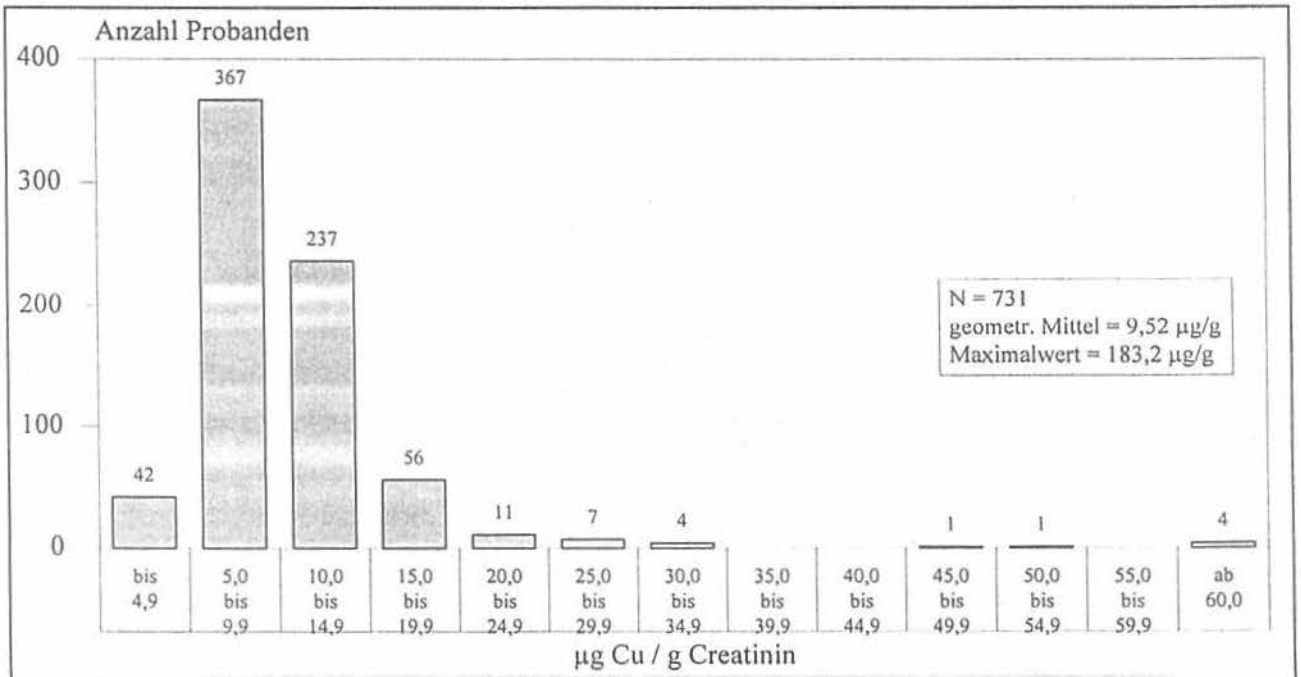


Abb. 7.4.6.8: **Kupfer pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

7.4.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 7.4.7.1: Kupfer im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 1,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4002	20	4,5	9,7	18,7	22,9	28,7	444,2	11,64	9,47	9,29 - 9,65
Geschlecht *											
Männer	1955	7	4,4	9,5	17,4	20,4	24,9	104,4	10,48	9,03	8,81 - 9,27
Frauen	2047	12	4,7	9,9	20,2	24,6	42,6	444,2	12,75	9,91	9,63 - 10,20
Lebensalter *											
25-29 Jahre	539	1	4,8	10,7	19,4	23,0	25,7	55,6	11,72	10,14	9,66 - 10,65
30-39 Jahre	951	5	4,9	10,5	19,2	23,2	28,9	104,4	11,68	9,97	9,60 - 10,35
40-49 Jahre	829	2	4,6	9,6	17,7	20,7	23,9	112,5	10,86	9,22	8,87 - 9,58
50-59 Jahre	943	4	4,1	9,1	18,0	22,9	28,4	113,2	10,71	8,79	8,45 - 9,15
60-69 Jahre	740	8	4,4	9,5	20,0	25,1	50,9	444,2	13,59	9,56	9,08 - 10,07
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1720	12	4,5	9,7	18,8	23,6	30,0	444,2	12,03	9,44	9,15 - 9,73
20 000 - <100 000 Einw.	1025	3	4,4	9,8	18,8	22,0	25,3	85,2	11,04	9,41	9,08 - 9,75
100 000 und mehr Einw.	1256	5	4,6	9,7	18,6	23,3	31,3	143,6	11,60	9,57	9,26 - 9,90
Rauchstatus											
Nie-Raucher	1689	8	4,6	9,5	19,3	23,7	39,3	444,2	12,43	9,57	9,28 - 9,87
Ex-Raucher	1052	9	4,4	9,4	18,0	22,2	26,1	91,6	10,69	9,00	8,67 - 9,34
Raucher	1260	3	4,6	10,2	18,5	21,7	26,9	118,4	11,38	9,75	9,44 - 10,06
Schulabschluß											
keiner	59	2	3,1	9,0	21,0	27,4	29,9	31,3	10,46	8,20	6,66 - 10,10
Volks-, Hauptschule	2161	10	4,5	9,5	18,7	23,6	34,8	444,2	12,04	9,40	9,15 - 9,66
Realschule, mittl. Reife	972	5	4,4	10,0	19,0	22,3	26,8	104,4	11,31	9,58	9,23 - 9,95
Fachhochschulreife, Abitur	769	1	5,0	10,1	18,3	21,9	24,9	58,3	11,10	9,74	9,38 - 10,11
Berufstätigkeit											
berufstätig	2627	7	4,6	9,7	18,0	21,7	25,6	118,4	10,98	9,36	9,15 - 9,56
nicht berufstätig	1233	12	4,4	9,7	20,1	25,1	45,7	444,2	12,89	9,60	9,23 - 9,98
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	1109	10	4,7	10,3	20,6	25,0	44,0	245,3	12,89	10,10	9,71 - 10,51
bis 30 g pro Tag	1933	5	4,7	9,7	18,0	22,2	27,0	444,2	11,55	9,56	9,32 - 9,81
über 30 g pro Tag	956	5	4,0	9,1	17,6	20,8	27,2	100,8	10,37	8,61	8,27 - 8,96

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.2: Kupfer im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 1,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter											
Männer											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	102	0	3,5	9,0	17,3	19,7	25,4	25,6	10,22	8,68	7,69 - 9,80
30-39 Jahre	121	1	4,5	10,3	18,3	22,1	24,0	38,5	10,98	9,30	8,29 - 10,45
40-49 Jahre	116	0	3,6	7,9	16,2	18,9	22,4	23,3	9,38	8,10	7,29 - 8,99
50-59 Jahre	142	1	4,7	9,5	16,2	18,4	28,0	34,7	10,40	9,23	8,48 - 10,06
60-69 Jahre	48	0	4,6	8,1	16,2	18,3	23,9	25,0	9,56	8,49	7,36 - 9,80
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	39	0	6,1	11,0	22,8	24,0		24,8	12,37	10,94	9,25 - 12,93
30-39 Jahre	123	1	3,9	10,3	18,9	22,5	26,2	53,2	10,98	9,10	8,08 - 10,25
40-49 Jahre	141	0	4,5	9,1	17,0	18,1	22,2	29,9	10,02	8,86	8,13 - 9,64
50-59 Jahre	188	0	4,2	9,1	15,8	19,1	25,6	47,5	9,70	8,45	7,82 - 9,13
60-69 Jahre	196	2	5,0	9,6	16,4	19,4	25,1	91,6	10,62	9,15	8,46 - 9,90
Raucher											
25-29 Jahre	132	0	4,2	10,1	17,7	20,8	22,5	34,1	11,08	9,66	8,77 - 10,63
30-39 Jahre	233	1	4,1	9,2	16,4	21,0	23,5	104,4	10,17	8,69	8,06 - 9,37
40-49 Jahre	157	1	4,6	9,8	17,1	19,3	21,9	43,2	10,34	8,97	8,20 - 9,82
50-59 Jahre	138	1	4,2	10,1	19,0	22,3	28,1	39,4	11,43	9,63	8,66 - 10,72
60-69 Jahre	77	0	5,0	10,5	17,4	24,2	29,4	30,1	11,56	10,18	9,06 - 11,45
Frauen											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	112	0	5,6	11,3	19,1	23,9	31,0	55,6	12,56	11,11	10,14 - 12,18
30-39 Jahre	189	1	6,1	11,0	20,4	26,4	45,9	85,2	13,23	11,14	10,24 - 12,13
40-49 Jahre	218	1	5,3	9,9	19,6	23,6	44,1	112,5	12,64	10,22	9,43 - 11,08
50-59 Jahre	316	1	4,0	8,0	19,2	24,1	30,1	113,2	10,67	8,41	7,82 - 9,04
60-69 Jahre	326	3	4,3	9,6	22,9	46,7	103,8	444,2	17,08	10,32	9,43 - 11,28
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	50	1	4,1	9,1	21,3	24,1	26,1	26,8	11,62	9,27	7,42 - 11,58
30-39 Jahre	103	0	6,0	10,8	21,5	23,9	29,7	42,2	12,28	10,77	9,72 - 11,95
40-49 Jahre	84	0	4,2	8,8	15,3	18,7	24,3	35,5	9,71	8,58	7,69 - 9,58
50-59 Jahre	73	2	3,2	8,9	22,6	41,4	65,9	89,0	12,48	8,75	7,20 - 10,63
60-69 Jahre	54	3	3,2	7,7	17,1	25,3	28,9	32,3	9,52	7,23	5,71 - 9,15
Raucher											
25-29 Jahre	103	0	5,3	12,0	20,5	24,1	26,2	37,4	12,95	11,58	10,51 - 12,75
30-39 Jahre	181	0	6,2	11,0	19,9	24,6	35,6	44,1	12,62	11,28	10,52 - 12,09
40-49 Jahre	113	0	4,5	10,3	20,0	22,1	23,5	55,8	11,59	9,97	9,00 - 11,05
50-59 Jahre	87	0	4,3	9,8	18,6	20,2	30,6	66,1	10,94	9,02	7,90 - 10,31
60-69 Jahre	39	0	4,2	9,0	17,6	40,1	114,4	118,4	13,77	9,54	7,59 - 11,99

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.3: Kupfer im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 1,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Bier *											
nie	1122	7	4,6	10,1	20,5	25,1	39,4	143,6	12,53	10,10	9,72 - 10,49
max. 1 mal / Monat	592	5	5,1	9,8	19,9	23,1	25,4	245,3	12,12	9,83	9,36 - 10,33
2-3 mal / Monat	378	1	5,0	9,7	18,3	23,3	43,5	89,0	11,83	9,80	9,23 - 10,41
1 mal / Woche	669	3	4,6	10,1	17,9	21,4	29,0	79,8	11,11	9,48	9,07 - 9,91
öfter als 1 mal / Woche	1231	4	4,0	9,0	16,9	20,1	25,2	444,2	10,85	8,69	8,40 - 8,99
Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) *											
nein	1652	12	4,4	9,5	19,9	24,7	49,1	444,2	12,65	9,54	9,23 - 9,86
ja	386	0	6,3	11,7	21,3	24,1	31,2	58,3	13,12	11,63	11,06 - 12,22
Body Mass Index *											
unter 24 kg/m²	1192	6	5,1	10,3	19,8	23,4	27,6	104,4	11,76	10,12	9,79 - 10,45
24 bis unter 30 kg/m²	2003	10	4,2	9,6	17,8	22,1	28,3	444,2	11,43	9,19	8,94 - 9,45
ab 30 kg/m²	783	3	4,5	9,3	18,7	24,2	38,9	245,3	12,02	9,28	8,87 - 9,71
Häufigkeit der sportlichen Betätigung											
bis 2 Std. pro Woche	3377	18	4,6	9,8	18,8	23,0	29,4	444,2	11,75	9,53	9,33 - 9,73
über 2 Std. pro Woche	621	2	4,2	9,5	18,1	22,6	26,8	104,4	11,06	9,14	8,71 - 9,60

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.4: Kupfer im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 1,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2508	11	4,7	9,9	19,1	23,2	29,0	444,2	11,95	9,71	9,48 - 9,94
Geschlecht											
Männer	1231	3	4,6	9,9	17,8	21,2	25,0	91,6	10,82	9,41	9,12 - 9,71
Frauen	1277	8	4,7	9,9	20,2	24,8	47,0	444,2	13,04	10,00	9,65 - 10,37
Lebensalter *											
25-29 Jahre	340	1	4,8	11,1	19,9	23,6	25,9	55,6	12,08	10,40	9,76 - 11,07
30-39 Jahre	583	3	5,2	10,8	19,6	23,5	30,0	85,2	11,94	10,26	9,79 - 10,75
40-49 Jahre	522	1	4,8	9,8	17,8	20,6	23,5	112,5	11,01	9,45	9,01 - 9,90
50-59 Jahre	588	2	4,2	9,2	18,3	23,2	28,8	113,2	11,02	9,02	8,57 - 9,48
60-69 Jahre	475	5	4,5	9,6	20,0	25,1	63,3	444,2	14,08	9,75	9,14 - 10,40
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1032	7	4,8	10,0	19,4	24,4	34,3	444,2	12,75	9,86	9,47 - 10,26
20 000 - <100 000 Einw.	660	1	4,5	9,9	18,6	21,7	24,0	85,2	11,01	9,48	9,08 - 9,89
100 000 und mehr Einw.	815	3	4,7	9,7	18,7	23,4	33,3	112,5	11,71	9,71	9,32 - 10,11
Rauchstatus											
Nie-Raucher	1022	5	4,7	9,7	19,3	23,7	45,2	444,2	12,86	9,76	9,37 - 10,16
Ex-Raucher	679	6	4,6	9,6	18,4	22,8	26,3	91,6	10,97	9,25	8,83 - 9,68
Raucher	807	1	4,8	10,5	18,6	22,3	27,2	118,4	11,63	10,04	9,67 - 10,43
Schulabschluß											
keiner	38	1	3,0	9,5	21,9	27,6	30,6	31,3	11,04	8,60	6,58 - 11,24
Volks-, Hauptschule	1417	6	4,7	9,7	19,1	23,6	35,5	444,2	12,34	9,62	9,30 - 9,94
Realschule, mittl. Reife	512	2	4,6	10,5	19,5	22,9	27,5	85,2	11,83	10,07	9,56 - 10,60
Fachhochschulreife, Abitur	515	1	5,0	10,2	18,4	21,7	24,8	55,6	11,11	9,81	9,38 - 10,26
Berufstätigkeit											
berufstätig	1661	3	4,8	9,9	18,3	22,0	25,8	118,4	11,25	9,63	9,37 - 9,90
nicht berufstätig	799	9	4,4	9,8	20,3	25,3	47,7	444,2	13,22	9,72	9,25 - 10,21
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag											
0 g pro Tag	741	8	4,6	10,3	20,7	24,9	44,3	245,3	12,91	10,07	9,58 - 10,58
bis 30 g pro Tag	1175	3	5,0	9,9	18,3	22,5	27,2	444,2	11,96	9,84	9,52 - 10,17
über 30 g pro Tag	590	1	4,3	9,4	17,9	21,1	27,4	100,8	10,74	9,02	8,59 - 9,46

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.5: Kupfer im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 1,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Bier											
nie	707	5	4,5	10,2	20,6	25,2	40,8	118,4	12,55	10,11	9,63 - 10,61
max. 1 mal / Monat	373	3	5,2	9,8	20,4	23,3	25,9	245,3	12,51	10,04	9,43 - 10,68
2-3 mal / Monat	254	1	5,0	10,0	18,4	23,0	40,6	89,0	11,90	9,89	9,19 - 10,65
1 mal / Woche	445	2	4,6	10,3	18,0	21,5	30,1	79,8	11,35	9,65	9,13 - 10,20
öfter als 1 mal / Woche	722	0	4,4	9,5	17,3	20,7	26,0	444,2	11,50	9,16	8,77 - 9,56
Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) *											
nein	1072	8	4,4	9,6	20,0	24,8	50,2	444,2	12,92	9,63	9,24 - 10,03
ja	199	0	6,7	12,1	22,4	24,2	33,4	53,5	13,64	12,15	11,35 - 13,01
Body Mass Index											
unter 24 kg/m²	767	4	5,2	10,6	19,9	23,4	27,5	66,1	11,91	10,27	9,87 - 10,70
24 bis unter 30 kg/m²	1257	4	4,4	9,8	18,0	22,5	30,1	444,2	11,86	9,46	9,14 - 9,79
ab 30 kg/m²	470	2	4,7	9,4	19,0	24,4	35,3	245,3	12,31	9,51	8,97 - 10,08
Häufigkeit der sportlichen Betätigung											
bis 2 Std. pro Woche	2075	11	4,8	10,0	19,1	23,2	30,0	444,2	12,11	9,79	9,54 - 10,05
über 2 Std. pro Woche	431	1	4,2	9,6	18,3	22,7	26,8	103,9	11,22	9,30	8,78 - 9,86

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.6: Kupfer im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 1,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1494	9	4,0	8,9	17,5	21,5	27,7	143,6	10,43	8,62	8,35 - 8,89
Geschlecht *											
Männer	719	6	3,6	8,2	15,2	17,5	22,7	104,4	9,15	7,70	7,36 - 8,05
Frauen	776	3	4,5	9,6	19,6	24,4	32,2	143,6	11,62	9,56	9,16 - 9,99
Lebensalter											
25-29 Jahre	194	0	4,7	9,5	17,1	19,7	24,2	31,7	10,30	9,17	8,55 - 9,83
30-39 Jahre	385	2	4,2	9,5	18,0	21,3	26,2	104,4	10,78	9,02	8,47 - 9,60
40-49 Jahre	306	2	4,1	8,7	16,5	22,3	36,2	69,5	10,26	8,39	7,82 - 9,01
50-59 Jahre	359	3	3,8	8,3	16,3	19,3	24,8	60,1	9,57	8,00	7,50 - 8,53
60-69 Jahre	250	2	3,9	8,7	19,1	25,0	34,5	143,6	11,45	8,79	8,05 - 9,58
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	748	6	4,0	8,6	16,3	19,8	25,5	69,5	9,75	8,22	7,86 - 8,59
20 000 - <100 000 Einw.	339	2	4,1	9,4	19,4	24,5	37,5	74,1	11,17	9,09	8,48 - 9,75
100 000 und mehr Einw.	407	1	4,0	9,4	17,9	22,0	28,7	143,6	11,08	8,99	8,46 - 9,55
Rauchstatus											
Nie-Raucher	714	3	4,4	9,0	18,1	23,6	31,4	143,6	10,98	8,96	8,56 - 9,38
Ex-Raucher	349	3	3,6	8,6	16,0	18,1	24,4	53,2	9,49	7,99	7,48 - 8,53
Raucher	431	3	3,7	8,9	17,8	20,6	24,8	104,4	10,29	8,57	8,07 - 9,09
Schulabschluß											
keiner	20	1	3,3	8,0	12,6	15,1		16,3	7,90	6,68	4,75 - 9,38
Volks-, Hauptschule	664	3	3,8	8,5	17,2	23,4	31,9	143,6	10,51	8,43	8,03 - 8,86
Realschule, mittl. Reife	586	5	4,1	9,1	17,6	20,5	25,4	104,4	10,27	8,68	8,26 - 9,13
Fachhochschulreife, Abitur	213	0	4,6	9,4	18,2	22,3	34,2	58,3	11,02	9,34	8,65 - 10,08
Berufstätigkeit											
berufstätig	951	6	3,9	8,8	16,6	20,4	24,7	104,4	9,91	8,33	8,01 - 8,66
nicht berufstätig	398	2	4,2	9,0	18,3	24,2	39,2	143,6	11,40	9,04	8,47 - 9,65
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	308	0	5,0	10,4	20,4	25,5	35,3	143,6	12,73	10,29	9,62 - 11,01
bis 30 g pro Tag	805	3	4,2	8,9	17,2	21,3	25,8	60,1	10,21	8,70	8,36 - 9,06
über 30 g pro Tag	380	6	3,3	8,0	15,2	18,2	25,2	58,3	9,04	7,30	6,81 - 7,83

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.7: Kupfer im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 1,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Bier *											
nie	410	1	4,7	9,8	20,4	24,7	35,6	143,6	12,42	10,04	9,46 - 10,66
max. 1 mal / Monat	216	1	4,3	9,4	17,5	20,9	24,6	50,8	10,57	9,07	8,38 - 9,80
2-3 mal / Monat	102	0	4,6	9,2	18,0	26,0	44,7	74,1	11,40	9,29	8,22 - 10,50
1 mal / Woche	191	0	4,6	8,9	15,8	19,0	27,7	41,5	9,85	8,62	8,01 - 9,28
öfter als 1 mal / Woche	574	7	3,3	8,0	15,8	17,9	23,7	53,2	8,98	7,47	7,08 - 7,87
Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) *											
nein	530	3	4,3	9,1	19,3	24,5	36,5	143,6	11,41	9,12	8,63 - 9,64
ja	241	0	5,7	10,9	20,0	23,8	28,5	58,3	12,14	10,69	10,02 - 11,41
Body Mass Index *											
unter 24 kg/m²	398	1	4,5	9,5	18,9	23,2	27,7	104,4	11,10	9,44	8,92 - 9,99
24 bis unter 30 kg/m²	746	8	3,9	8,7	16,4	20,1	25,2	60,1	9,79	8,22	7,86 - 8,60
ab 30 kg/m²	340	0	3,7	8,6	17,4	23,3	43,5	143,6	11,09	8,59	8,00 - 9,22
Häufigkeit der sportlichen Betätigung											
bis 2 Std. pro Woche	1354	8	4,1	8,9	17,6	21,5	27,8	143,6	10,48	8,67	8,38 - 8,96
über 2 Std. pro Woche	138	1	3,7	8,5	15,5	21,1	26,4	104,4	9,91	8,09	7,28 - 8,98

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.8: Kupfer im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

[Bestimmungsgrenze: 1,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	732	0	7,1	14,1	23,4	27,5	31,1	146,3	15,01	13,40	12,94 - 13,87
Geschlecht											
Jungen	377	0	6,9	13,3	22,3	24,4	27,7	32,6	14,02	12,76	12,18 - 13,36
Mädchen	355	0	7,5	14,6	25,2	30,3	38,9	146,3	16,06	14,11	13,39 - 14,87
Lebensalter *											
6-7 Jahre	158	0	8,6	15,6	26,9	30,5	32,6	61,0	16,72	15,17	14,14 - 16,26
8-9 Jahre	171	0	7,2	14,7	23,0	26,8	30,2	32,7	15,14	13,82	12,89 - 14,81
10-11 Jahre	152	0	7,1	12,8	22,3	26,1	30,8	54,8	14,04	12,56	11,64 - 13,55
12-14 Jahre	251	0	6,5	13,1	23,2	26,1	30,4	146,3	14,41	12,62	11,85 - 13,44
Alte/neue Bundesländer											
alte Bundesländer	525	0	7,1	14,4	24,1	28,6	32,5	61,0	15,27	13,64	12,94 - 14,39
neue Bundesländer	208	0	7,0	13,4	20,8	23,8	28,6	146,3	14,34	12,80	11,76 - 13,93
Body Mass Index *											
unter 15 kg/m²	120	0	8,3	16,1	25,3	30,5	43,5	61,0	16,85	15,16	13,94 - 16,48
15 bis unter 19 kg/m²	412	0	7,3	14,2	23,9	28,1	32,6	146,3	15,35	13,61	12,97 - 14,28
ab 19 kg/m²	194	0	6,7	12,3	20,8	24,1	26,4	29,0	13,16	12,03	11,31 - 12,80
Body Mass Index, alte Bundesländer											
unter 15 kg/m²	90	0	7,6	15,6	29,1	31,3	51,9	61,0	17,14	15,12	13,61 - 16,80
15 bis unter 19 kg/m²	302	0	7,3	14,5	24,5	28,5	32,6	54,8	15,38	13,73	12,99 - 14,53
ab 19 kg/m²	132	0	6,9	13,1	22,1	25,8	27,5	29,0	13,76	12,54	11,60 - 13,55
Body Mass Index, neue Bundesländer *											
unter 15 kg/m²	31	0	9,6	16,5	22,0	23,8	25,9	26,5	15,99	15,25	13,52 - 17,21
15 bis unter 19 kg/m²	109	0	7,4	13,7	21,8	24,4	35,4	146,3	15,27	13,26	12,05 - 14,58
ab 19 kg/m²	62	0	6,3	11,3	17,4	21,0	24,0	24,2	11,89	11,02	9,96 - 12,19

Tab. 7.4.7.9: Kupfer im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

[Bestimmungsgrenze: 1,1 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter											
15-17 Jahre	75	0	6,0	12,1	20,0	21,6	41,4	41,9	12,83	11,44	10,25 - 12,76
18-24 Jahre	155	0	5,3	10,6	19,3	22,5	29,2	43,2	11,71	10,24	9,40 - 11,15
70-79 Jahre	108	0	3,8	9,1	18,8	27,5	39,9	228,7	12,61	9,13	8,03 - 10,38

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.10: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4002	3,5	6,7	13,1	17,7	28,5	420,7	8,88	6,93	6,80 - 7,06
Geschlecht *										
Männer	1955	3,1	6,0	10,6	13,1	18,5	77,9	6,80	5,89	5,75 - 6,03
Frauen	2047	4,2	7,6	15,5	22,9	39,2	420,7	10,87	8,10	7,89 - 8,31
Lebensalter *										
25-29 Jahre	539	3,2	5,9	10,4	12,0	17,0	36,8	6,53	5,79	5,55 - 6,03
30-39 Jahre	951	3,3	6,2	11,0	13,3	20,1	54,8	7,10	6,17	5,97 - 6,38
40-49 Jahre	829	3,4	6,4	11,4	14,8	22,9	157,8	7,74	6,43	6,20 - 6,68
50-59 Jahre	943	3,7	7,0	14,2	19,7	36,4	269,5	9,21	7,33	7,06 - 7,61
60-69 Jahre	740	4,7	8,6	18,5	26,2	78,1	420,7	13,75	9,28	8,83 - 9,75
Gemeindegrößenklasse										
unter 20000 Einw.	1720	3,5	6,8	13,5	16,9	29,0	420,7	9,37	6,92	6,72 - 7,13
20000 - <100000 Einw.	1025	3,6	6,6	12,8	17,3	26,1	97,4	8,00	6,77	6,55 - 7,00
100000 und mehr Einw.	1256	3,5	6,8	13,3	18,5	31,0	269,5	8,94	7,07	6,85 - 7,30
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	1689	3,6	7,1	14,8	22,1	39,5	420,7	10,31	7,41	7,18 - 7,64
Ex-Raucher	1052	3,4	6,6	12,8	16,6	24,5	269,5	8,09	6,68	6,46 - 6,91
Raucher	1260	3,5	6,5	11,9	14,9	21,6	87,5	7,63	6,53	6,35 - 6,73
Schulabschluß *										
keiner	59	3,4	7,7	15,1	25,2	58,7	82,2	9,83	7,31	6,08 - 8,79
Volks-, Hauptschule	2161	3,8	7,1	14,6	20,5	37,7	420,7	9,97	7,41	7,22 - 7,61
Realschule, mittl. Reife	972	3,3	6,5	12,0	14,8	20,7	269,5	7,70	6,38	6,16 - 6,61
Fachhochschulreife, Abitur	769	3,4	6,3	11,8	15,2	20,5	40,0	7,26	6,37	6,15 - 6,60
Berufstätigkeit *										
berufstätig	2627	3,3	6,3	11,5	14,8	21,2	269,5	7,51	6,30	6,18 - 6,43
nicht berufstätig	1233	4,2	7,9	16,4	24,4	43,2	420,7	11,57	8,36	8,06 - 8,66
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	1109	4,1	7,5	15,4	24,5	39,5	420,7	10,66	7,92	7,63 - 8,21
bis 30 g pro Tag	1933	3,6	6,6	12,5	16,7	24,0	411,3	8,57	6,79	6,62 - 6,96
über 30 g pro Tag	956	3,2	6,2	11,9	15,5	22,5	89,4	7,46	6,18	5,96 - 6,41

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.11: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter										
Männer										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	102	2,5	4,5	7,4	9,2	10,5	18,3	4,89	4,41	4,02 - 4,83
30-39 Jahre	121	2,8	5,5	9,3	11,6	13,2	25,5	5,94	5,34	4,90 - 5,82
40-49 Jahre	116	2,8	5,4	9,5	11,5	19,6	39,5	6,36	5,44	4,93 - 6,00
50-59 Jahre	142	3,4	6,2	11,7	15,1	20,0	77,9	7,72	6,37	5,79 - 7,01
60-69 Jahre	48	4,0	7,3	12,4	14,5	17,7	18,5	7,81	7,11	6,25 - 8,09
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	39	3,2	5,9	8,0	8,0	8,2	8,3	5,62	5,29	4,69 - 5,96
30-39 Jahre	123	2,6	5,2	9,3	10,4	13,4	21,7	5,78	5,10	4,64 - 5,60
40-49 Jahre	141	3,1	5,8	9,5	11,7	16,1	17,7	6,09	5,45	5,03 - 5,91
50-59 Jahre	188	3,3	6,1	11,1	16,2	26,7	43,2	7,39	6,32	5,86 - 6,82
60-69 Jahre	196	4,2	7,5	16,2	18,8	24,5	61,1	9,19	7,86	7,28 - 8,49
Raucher										
25-29 Jahre	132	3,0	5,5	8,7	11,4	12,6	24,2	5,92	5,36	4,96 - 5,79
30-39 Jahre	233	3,0	5,1	9,0	10,4	12,7	50,4	5,75	5,14	4,85 - 5,46
40-49 Jahre	157	3,3	5,9	10,2	11,8	14,3	23,9	6,43	5,70	5,25 - 6,18
50-59 Jahre	138	3,7	6,8	12,1	15,5	24,3	39,6	7,94	6,85	6,27 - 7,49
60-69 Jahre	77	4,9	7,9	12,7	14,7	19,3	26,3	8,41	7,74	7,05 - 8,50
Frauen										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	112	3,6	7,1	11,4	12,8	18,8	22,9	7,53	6,84	6,29 - 7,44
30-39 Jahre	189	4,1	7,1	12,7	17,4	30,6	48,0	8,43	7,25	6,73 - 7,80
40-49 Jahre	218	4,1	7,2	13,4	18,1	30,0	157,8	9,57	7,46	6,91 - 8,04
50-59 Jahre	316	4,2	7,7	16,6	24,7	40,4	82,2	10,16	8,20	7,67 - 8,75
60-69 Jahre	326	5,3	9,8	24,4	52,7	122,1	420,7	19,22	11,08	10,16 - 12,09
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	50	3,4	7,1	12,5	14,7	22,9	26,6	7,85	6,84	5,87 - 7,98
30-39 Jahre	103	5,0	7,1	12,0	19,3	25,7	29,5	8,60	7,66	7,00 - 8,40
40-49 Jahre	84	4,4	7,4	14,2	14,8	17,9	18,9	7,97	7,32	6,70 - 7,99
50-59 Jahre	73	4,2	8,0	19,9	33,0	138,7	269,5	14,66	8,45	7,02 - 10,18
60-69 Jahre	54	4,3	7,9	16,6	20,1	25,0	26,1	9,37	8,04	6,83 - 9,46
Raucher										
25-29 Jahre	103	3,8	6,4	11,9	16,5	22,7	36,8	7,56	6,65	6,08 - 7,29
30-39 Jahre	181	4,2	7,3	12,6	15,9	21,3	54,8	8,28	7,32	6,83 - 7,84
40-49 Jahre	113	3,9	7,3	14,1	25,0	45,3	63,3	9,35	7,63	6,87 - 8,48
50-59 Jahre	87	4,7	8,4	15,4	19,7	39,0	41,3	9,61	8,33	7,48 - 9,28
60-69 Jahre	39	6,1	11,8	22,5	29,6	83,9	87,5	14,65	11,59	9,55 - 14,08

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.12: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	1122	4,4	7,8	15,5	23,2	39,6	420,7	10,68	8,18	7,90 - 8,47
max. 1 mal / Monat	592	3,9	7,3	14,6	18,5	28,2	212,8	9,55	7,51	7,16 - 7,86
2-3 mal / Monat	378	3,5	6,6	13,1	18,8	32,0	97,4	8,53	6,88	6,49 - 7,30
1 mal / Woche	669	3,4	6,6	11,9	15,6	22,6	138,6	7,76	6,58	6,32 - 6,85
öfter als 1 mal / Woche	1231	3,1	5,9	11,3	14,1	22,5	411,3	7,66	5,91	5,72 - 6,10
Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) *										
nein	1652	4,2	7,7	15,9	23,8	41,9	420,7	11,41	8,24	7,99 - 8,50
ja	386	4,2	7,2	12,4	16,6	23,9	48,0	8,31	7,37	7,04 - 7,73
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	1194	3,7	6,8	12,5	16,2	24,6	77,9	8,00	6,86	6,66 - 7,07
24 bis unter 30 kg/m²	2000	3,5	6,6	12,7	17,1	28,5	420,7	8,99	6,77	6,59 - 6,95
ab 30 kg/m²	783	3,6	7,1	15,3	22,4	36,0	212,8	10,00	7,49	7,16 - 7,84
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Std. pro Woche	3377	3,6	6,9	13,5	18,1	29,3	411,3	8,93	7,07	6,93 - 7,21
über 2 Std. pro Woche	621	3,2	6,2	11,7	14,5	23,9	420,7	8,67	6,21	5,93 - 6,51

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.13: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2508	3,8	7,0	13,5	18,1	29,3	420,7	9,29	7,21	7,05 - 7,37
Geschlecht *										
Männer	1231	3,3	6,2	10,9	13,2	18,4	77,9	7,04	6,17	6,01 - 6,35
Frauen	1277	4,4	7,8	15,8	23,5	43,3	420,7	11,46	8,37	8,09 - 8,66
Lebensalter										
25-29 Jahre	340	3,3	6,2	10,6	12,1	17,4	36,8	6,74	5,99	5,69 - 6,31
30-39 Jahre	583	3,5	6,6	11,4	13,6	20,9	54,8	7,36	6,43	6,17 - 6,70
40-49 Jahre	522	3,6	6,6	11,6	14,8	22,5	157,8	7,98	6,68	6,38 - 6,98
50-59 Jahre	588	3,9	7,3	14,7	19,9	38,4	269,5	9,65	7,65	7,30 - 8,01
60-69 Jahre	475	5,1	8,8	18,5	24,7	84,5	420,7	14,48	9,58	9,01 - 10,19
Gemeindegrößenklasse										
unter 20000 Einw.	1032	3,8	7,1	14,2	17,8	30,3	420,7	10,12	7,32	7,05 - 7,61
20000 - <100000 Einw.	660	3,8	6,7	12,7	17,1	24,6	63,3	8,02	6,92	6,65 - 7,19
100000 und mehr Einw.	815	3,7	7,1	13,8	18,7	32,7	269,5	9,27	7,31	7,02 - 7,60
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	1022	3,8	7,3	15,2	22,6	46,2	420,7	10,99	7,71	7,41 - 8,03
Ex-Raucher	679	3,5	6,8	13,1	17,2	24,5	269,5	8,42	6,97	6,69 - 7,26
Raucher	807	3,8	6,7	11,9	15,0	21,4	87,5	7,87	6,81	6,58 - 7,05
Schulabschluß *										
keiner	38	3,4	7,7	15,6	26,3	68,2	82,2	10,46	7,63	6,04 - 9,66
Volks-, Hauptschule	1417	3,9	7,2	14,6	19,8	38,8	420,7	10,28	7,57	7,33 - 7,82
Realschule, mittl. Reife	512	3,7	7,1	12,5	15,5	22,2	269,5	8,41	6,97	6,65 - 7,29
Fachhochschulreife, Abitur	515	3,6	6,5	11,8	15,5	19,2	38,4	7,37	6,53	6,26 - 6,80
Berufstätigkeit *										
berufstätig	1661	3,5	6,6	11,8	15,2	22,6	269,5	7,87	6,61	6,45 - 6,78
nicht berufstätig	799	4,3	8,0	16,4	23,4	48,0	420,7	11,87	8,45	8,08 - 8,83
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	741	4,1	7,6	15,3	24,5	41,4	420,7	10,86	8,00	7,65 - 8,37
bis 30 g pro Tag	1175	3,8	6,8	12,9	17,2	23,8	411,3	9,01	7,07	6,85 - 7,29
über 30 g pro Tag	590	3,4	6,6	12,4	15,8	23,3	89,4	7,87	6,58	6,29 - 6,88

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.14: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	707	4,5	8,0	15,4	23,1	41,4	420,7	11,01	8,34	7,98 - 8,72
max. 1 mal / Monat	373	4,1	7,5	15,1	18,6	27,3	212,8	10,05	7,82	7,37 - 8,29
2-3 mal / Monat	254	3,6	6,8	13,4	18,7	31,7	77,5	8,58	7,02	6,55 - 7,53
1 mal / Woche	445	3,5	6,7	12,1	15,7	23,6	138,6	8,03	6,78	6,45 - 7,13
öfter als 1 mal / Woche	722	3,3	6,1	11,6	14,5	23,0	411,3	8,26	6,28	6,03 - 6,55
Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille)										
nein	1072	4,3	7,8	16,1	23,7	50,9	420,7	11,81	8,38	8,07 - 8,71
ja	199	4,6	7,9	14,3	20,4	26,4	48,0	9,11	8,07	7,56 - 8,62
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	769	3,9	7,1	12,7	16,3	25,9	77,9	8,22	7,05	6,80 - 7,32
24 bis unter 30 kg/m²	1255	3,7	6,8	13,0	17,7	29,7	420,7	9,52	7,07	6,84 - 7,31
ab 30 kg/m²	470	3,9	7,4	15,8	22,5	38,6	212,8	10,50	7,89	7,45 - 8,36
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Std. pro Woche	2075	3,9	7,1	13,9	18,4	30,4	411,3	9,36	7,39	7,21 - 7,58
über 2 Std. pro Woche	431	3,3	6,4	11,7	14,5	22,5	420,7	8,99	6,38	6,03 - 6,74

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.15: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1494	3,0	5,8	12,3	15,9	25,5	118,8	7,31	5,95	5,77 - 6,14
Geschlecht *										
Männer	719	2,6	4,9	9,5	12,7	21,4	50,4	5,84	4,88	4,68 - 5,10
Frauen	776	3,9	6,8	14,2	19,4	29,7	118,8	8,67	7,15	6,87 - 7,44
Lebensalter *										
25-29 Jahre	194	2,8	5,0	9,7	12,0	15,4	24,2	5,69	5,04	4,71 - 5,39
30-39 Jahre	385	2,9	5,5	10,2	12,3	16,5	50,4	6,18	5,35	5,08 - 5,65
40-49 Jahre	306	2,8	5,4	10,7	14,2	23,5	50,7	6,78	5,56	5,19 - 5,96
50-59 Jahre	359	3,2	6,4	12,2	16,8	29,3	44,5	7,59	6,26	5,87 - 6,67
60-69 Jahre	250	3,8	7,5	17,1	26,3	35,2	118,8	10,54	8,08	7,43 - 8,78
Gemeindegrößenklasse										
unter 20000 Einw.	748	3,0	5,7	12,2	15,2	23,5	50,7	6,98	5,80	5,55 - 6,06
20000 - <100000 Einw.	339	2,9	5,9	14,1	20,4	29,4	97,4	7,88	6,16	5,73 - 6,61
100000 und mehr Einw.	407	3,1	6,1	11,2	14,5	24,6	118,8	7,44	6,07	5,75 - 6,41
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	714	3,2	6,3	13,3	18,2	29,4	118,8	8,08	6,48	6,20 - 6,78
Ex-Raucher	349	2,8	5,7	10,8	14,1	22,0	43,2	6,62	5,55	5,22 - 5,91
Raucher	431	2,9	5,5	11,2	14,2	23,5	50,7	6,59	5,47	5,17 - 5,78
Schulabschluß *										
keiner	20	2,5	6,3	11,6	13,9		15,3	7,08	6,05	4,42 - 8,26
Volks-, Hauptschule	664	3,4	6,5	14,4	21,2	29,6	118,8	8,46	6,67	6,36 - 7,01
Realschule, mittl. Reife	586	2,8	5,3	10,4	12,7	18,9	50,4	6,29	5,36	5,12 - 5,61
Fachhochschulreife, Abitur	213	2,9	5,5	10,4	13,5	23,7	40,0	6,63	5,58	5,17 - 6,01
Berufstätigkeit *										
berufstätig	951	2,8	5,2	9,7	12,1	16,9	50,4	6,07	5,21	5,03 - 5,40
nicht berufstätig	398	3,9	7,5	16,6	26,3	39,2	118,8	10,20	7,94	7,44 - 8,47
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	308	3,8	7,0	15,9	24,3	32,3	118,8	9,54	7,46	6,96 - 7,99
bis 30 g pro Tag	805	3,0	5,9	11,8	15,0	24,3	50,7	7,09	5,95	5,72 - 6,19
über 30 g pro Tag	380	2,6	4,9	10,1	12,7	19,3	43,2	5,97	4,97	4,67 - 5,28

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.16: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit des Konsums von Bier *										
nie	410	4,0	7,1	15,7	23,8	32,5	118,8	9,37	7,57	7,15 - 8,02
max. 1 mal / Monat	216	3,2	6,1	11,9	15,7	29,3	44,5	7,54	6,38	5,93 - 6,87
2-3 mal / Monat	102	3,0	5,8	12,3	19,0	38,5	97,4	8,20	6,14	5,37 - 7,01
1 mal / Woche	191	3,0	5,7	10,2	12,3	15,6	29,6	6,32	5,61	5,24 - 6,00
öfter als 1 mal / Woche	574	2,6	5,0	9,7	12,9	19,9	50,7	5,92	4,95	4,72 - 5,21
Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille) *										
nein	530	4,1	7,1	15,8	24,4	34,0	118,8	9,52	7,62	7,24 - 8,02
ja	241	3,6	6,1	10,5	12,2	16,2	29,5	6,81	6,22	5,90 - 6,56
Body Mass Index										
unter 24 kg/m²	399	3,2	5,8	11,9	15,0	24,3	50,4	7,03	6,07	5,77 - 6,38
24 bis unter 30 kg/m²	744	2,9	5,7	11,8	15,6	23,8	50,7	6,94	5,73	5,48 - 5,98
ab 30 kg/m²	340	2,9	6,2	13,5	20,6	32,9	118,8	8,43	6,35	5,90 - 6,83
Häufigkeit der sportlichen Betätigung										
bis 2 Std. pro Woche	1354	3,1	6,0	12,3	16,0	25,3	118,8	7,41	6,04	5,85 - 6,24
über 2 Std. pro Woche	138	2,5	5,0	9,6	14,3	28,6	50,4	6,36	5,15	4,65 - 5,69

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.4.7.17: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	731	5,5	9,5	15,5	18,7	26,1	183,2	10,99	9,52	9,21 - 9,85
Geschlecht *										
Jungen	377	5,6	9,1	13,9	16,5	20,3	30,2	9,64	8,95	8,60 - 9,31
Mädchen	354	5,5	9,9	16,6	22,0	33,3	183,2	12,43	10,17	9,63 - 10,74
Lebensalter *										
6-7 Jahre	158	8,1	12,2	19,4	24,6	106,9	183,2	16,39	13,02	11,97 - 14,16
8-9 Jahre	170	6,7	10,0	14,6	16,6	21,6	29,8	10,65	10,08	9,58 - 10,61
10-11 Jahre	152	5,9	9,5	14,8	16,6	28,8	31,7	10,22	9,44	8,87 - 10,05
12-14 Jahre	251	4,7	7,5	12,3	14,1	17,4	52,2	8,28	7,57	7,19 - 7,96
Alte/neue Bundesländer										
alte Bundesländer	524	5,7	9,7	15,5	18,8	26,5	183,2	11,35	9,74	9,36 - 10,13
neue Bundesländer	208	5,2	9,0	15,5	18,4	23,5	63,1	10,09	9,00	8,45 - 9,59
Body Mass Index *										
unter 15 kg/m²	120	7,5	11,6	19,1	28,1	75,3	183,2	15,22	11,97	10,82 - 13,25
15 bis unter 19 kg/m²	412	5,9	9,8	15,4	18,6	25,0	151,6	11,00	9,79	9,39 - 10,21
ab 19 kg/m²	194	4,9	7,7	12,4	14,6	16,5	22,2	8,36	7,79	7,38 - 8,22
Body Mass Index, alte Bundesländer *										
unter 15 kg/m²	90	7,1	11,6	19,4	27,4	109,6	183,2	15,89	12,06	10,64 - 13,66
15 bis unter 19 kg/m²	302	5,9	9,9	15,2	19,0	26,2	151,6	11,20	9,91	9,43 - 10,41
ab 19 kg/m²	131	5,0	8,2	12,5	14,6	16,0	16,6	8,58	8,08	7,61 - 8,58
Body Mass Index, neue Bundesländer *										
unter 15 kg/m²	31	7,6	10,6	17,9	27,5	54,2	63,1	13,27	11,72	9,92 - 13,85
15 bis unter 19 kg/m²	109	5,8	9,3	16,4	17,3	23,5	52,2	10,42	9,47	8,71 - 10,29
ab 19 kg/m²	62	4,6	6,6	12,2	14,7	22,0	22,2	7,91	7,21	6,46 - 8,03

Tab. 7.4.7.18: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter										
15-17 Jahre	75	4,0	5,7	10,3	11,6	12,7	15,5	6,55	6,12	5,63 - 6,66
18-24 Jahre	155	2,9	5,4	10,1	13,0	17,6	22,4	6,23	5,47	5,04 - 5,93
70-79 Jahre	108	5,1	8,8	18,6	28,4	69,0	173,0	12,93	9,41	8,31 - 10,64

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

7.5 Quecksilber im Urin

Korporale Belastungen der Allgemeinbevölkerung durch anorganisches Quecksilber ergeben sich hauptsächlich durch Quecksilber, welches aus Amalgamfüllungen der Zähne freigesetzt wird, und durch Immissionsbelastungen. Der Quecksilbergehalt im Urin eignet sich bei einem großen Untersuchungskollektiv gut zum Human-Biomonitoring einer längerfristigen Exposition.

7.5.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den Quecksilbergehalt im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 ein Median von 0,5 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n = 4002 Fälle). Der Begriff „Schätzung" wird wie zuvor im statistischen Sinn verwendet, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit aufgrund der Stichprobe. Der geometrische Mittelwert beträgt 0,54 µg/l, mit einem Konfidenzintervall von 0,52 bis 0,56 µg/l. Als Maximalwert werden 53,9 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,2 µg/l liegen 19,6 % der gemessenen Werte (Tab. 7.5.7.1).

Creatininbezogen wird 1990/92 für den Quecksilbergehalt der erwachsenen deutschen Bevölkerung ein Median von 0,4 µg/g Crea geschätzt (Größe der Stichprobe n = 4002 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,39 µg/g Crea mit einem Konfidenzintervall von 0,38 bis 0,41 µg/g Crea. Als Maximalwert werden 73,5 µg/g Crea gemessen (Tab. 7.5.7.10).

Vergleicht man die Bevölkerung der alten und neuen Bundesländer, so wird mit geometrischen Mittelwerten von 0,52 µg/l bzw. 0,61 µg/l ein signifikant höherer Quecksilbergehalt in den neuen Bundesländern gefunden (Tab. 7.5.7.4 und Tab. 7.5.7.6). Bei Creatininbezug ist kein Unterschied vorhanden (Tab. 7.5.7.13 und Tab. 7.5.7.15).

Einen Überblick über die Größenordnung der Quecksilbergehalte im Urin der erwachsenen Bevölkerung in verschiedenen Ländern gibt die Tabelle 7.5.8.1. Beim Vergleich der Quecksilbergehalte sind die unterschiedlichen Probenahmemethoden bzw. Normierungen der Gehaltangaben zu berücksichtigen (24h-Urin, Spontan- bzw. Morgenurin, Normierung auf Creatinin).

Frühere Arbeiten aus den Jahren 1980 bis 1984 wurden von Baron und Schweinsberg (1989a) zusammengestellt. Im Bereich der Bundesrepublik bestätigten die in letzter Zeit durchgeführten Untersuchungen im wesentlichen die in dieser Studie geschätzten Mittelwerte. So fanden z.B. Zander et al. (1990a) für erwachsene „Normalpersonen" (>18 Jahre) des östlichen Ruhrgebietes eine mittlere Quecksilberausscheidung von 0,9 µg/l (0,76 µg/g Crea und 0,99 µg Hg/24h).

7.5.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Daten des Quecksilbergehaltes im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung erfolgt gemäß den Ziehungsmerkmalen der Stichprobe, also Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie des Rauchstatus und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag, erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Gliederungsmerkmalen, für die sich für mindestens eine der betrachteten Populationen

(Ost/West/Deutschland) bei Creatinin- oder Volumenbezug statistisch signifikante Zusammenhänge mit dem Quecksilbergehalt im Urin ergeben haben (vgl. Kap. 5.4).

Die Deskription erfolgt in der Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter, Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Elementspezifische Gliederungsmerkmale; dies sind:
  Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen, Alter der letzten Amalgamfüllung, das Baujahr des Wohnhauses, das Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle, der Body Mass Index und die Häufigkeit der sportlichen Betätigung.

7.5.1.1.1 Geschlecht

Die Frauen der gesamtdeutschen Bevölkerung weisen mit einem geometrischen Mittelwert von 0,57 µg/l im Vergleich zu den Männern mit 0,50 µg/l einen geringfügig, aber statistisch signifikant höheren Quecksilbergehalt im Urin auf (Tab. 7.5.7.1). Mit zunehmendem Lebensalter wird der Unterschied zwischen den mittleren Quecksilbergehalten geringer (Tab. 7.5.7.2).

Bei Bezug auf Creatinin ergibt sich ebenfalls, etwas stärker ausgeprägt, für die Frauen ein im Vergleich zu den Männern höherer Quecksilbergehalt im Urin, 0,47 µg/g Crea gegenüber 0,33 µg/g Crea (Tab. 7.5.7.10). Der Effekt des Geschlechtes bleibt über alle Altersklassen bestehen (Tab. 7.5.7.11).

Dieser Zusammenhang zum Geschlecht ist in den neuen Bundesländern stärker ausgeprägt bei Volumen- (Tab. 7.5.7.6) und Creatinbezug (Tab. 7.5.7.15), was besonders an den höheren Quecksilbergehalten im Urin der Frauen der neuen Bundesländer (0,69 µg/l bzw. 0,52 µg/g Crea) im Vergleich zu den Frauen der alten Bundesländer deutlich wird (0,54 µg/l bzw. 0,45 µg/g Crea, Tab. 7.5.7.4 und Tab. 7.5.7.13)

In einigen Veröffentlichungen finden sich Ergebnisse, die ebenfalls einen höheren Quecksilbergehalt im Urin bei Frauen belegen (Akesson et al. 1991; Schweinsberg und Kroiher 1994; Zander et al. 1990a). Teilweise liegen diesen Ergebnissen signifikante Befunde auf der Grundlage multivariater Auswertungen (Jokstad et al. 1992) zugrunde, so auch im Rahmen der Deskription des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 bei Volumen- und Creatininbezug (Krause et al. 1989).

Lie et al. (1982) fanden für Männer und Frauen vor dem 15. und nach dem 45. Lebensjahr gleiche Quecksilbergehalte im Morgenurin und wiesen auf eine mögliche hormonbedingte Ursache hin. Zander et al. (1990a) konnten ebenfalls einen höheren Quecksilbergehalt im 24h-Urin von 16- bis 40jährigen Frauen finden und verwiesen auf mögliche Belastungen durch quecksilberhaltige Kosmetika und Körperpflegemittel. In einer späteren Untersuchung konnten sie in einer Studie an Personen mit und ohne Amalgamfüllungen keine ausgeprägten Unterschiede zwischen den Quecksilbergehalten im Spontanurin von Männern und Frauen jeweils in den Subgruppen der Amalgam- und Nicht-Amalgamträger feststellen (Zander et al. 1990b).

Der höhere Quecksilbergehalt gerade der Frauen der neuen Bundesländer im Vergleich zu dem der Frauen der alten Bundesländer könnte u.a. durch den höheren Anteil an berufstätigen Frauen in den neuen Bundesländern verursacht sein. Es sind aber auch konfundierende Einflüsse der Ernährung, der Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen u.a. denkbar. Dies kann aber nur im Rahmen multivariater Analysen geklärt werden.

7.5.1.1.2 Lebensalter

Mit zunehmendem Lebensalter verringert sich der Quecksilbergehalt im Urin. Für die Bevölkerung der Bundesrepublik wird in der Altersklasse „25-29 Jahre" ein mittlerer Gehalt von 1,27 µg/l bestimmt, bis zur Altersklasse „60-69 Jahre" sinkt der Gehalt auf einen Wert von 0,26 µg/l (Tab. 7.5.7.1).

Dieser Befund unterscheidet sich nicht wesentlich in den alten und neuen Bundesländern (Tab. 7.5.7.4 und Tab. 7.5.7.6). Die Tendenz einer Abnahme mit dem Lebensalter gilt auch bei Creatininbezug (Tab. 7.5.7.10, Tab. 7.5.7.13 und Tab. 7.5.7.15).

Schon im Rahmen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 ergab sich diese Abnahme der Quecksilbergehalte im Urin mit dem Lebensalter, ebenfalls bei Volumen- und Creatininbezug (Krause et al. 1989).

Trotz zum Teil unterschiedlicher methodischer Ansätze (24h-Urin, Morgenurin, Normierung auf Creatinin) wird von einer Vielzahl von Autoren eine Verringerung des Quecksilbergehaltes im Urin mit dem Lebensalter beschrieben. Teilweise ist das Lebensalter auch signifikanter Prädiktor in multivariaten Vorhersagemodellen (Akesson et al. 1991; Jokstad et al. 1992; Langworth et al. 1991).

Die Studie von Langworth et al. (1991) ergab, daß bis zu einem Lebensalter von 21 bis 25 Jahren ein Anstieg der mittleren Quecksilbergehalte im Urin zu beobachten war, danach eine Abnahme, wobei dieser Verlauf für Frauen sehr viel deutlicher ausgeprägt war. Zander et al. (1992a) kamen zu einem ähnlichen Ergebnis.

Einige Autoren vermuteten den Grund für die Abnahme mit dem Lebensalter in der abnehmenden Zahl der Zahnfüllungen (durch Zahnersatz oder Zahnverlust). So fanden z.B. Zander et al. (1992b) keinen Zusammenhang zwischen dem Lebensalter und dem Quecksilbergehalt im Urin bei Nicht-Amalgamträgern. Im Rahmen des Umwelt-Surveys zeigt sich jedoch, daß der Altersgang auch bei Nicht-Amalgamträgern signifikant bleibt, jedoch etwas abgeschwächter. So haben die 25- bis 29jährigen mit 0,61 µg/l nur einen dreifach höheren Mittelwert als die 60- bis 69jährigen (0,22 µg/l), während in der Gesamtpopulation die Proportion 5:1 ist.

7.5.1.1.3 Gemeindegrößenklasse

Mit zunehmender Gemeindegröße werden tendenziell höhere Quecksilbergehalte im Urin der deutschen Bevölkerung festgestellt, wobei jedoch die statistische Signifikanz nicht erreicht wird (Tab. 7.5.7.1). Ähnlich ist der Effekt in den alten Bundesländern (Tab. 7.5.7.4), in den neuen Bundesländern dagegen läßt sich die beschriebene Tendenz nicht erkennen (Tab. 7.5.7.6).

Bei Creatininbezug liegt bei der Bevölkerung Deutschlands ein mit zunehmender Gemeindegröße signifikant höherer Quecksilbergehalt im Urin vor. In Gemeinden mit weniger als 20 000 Einwohnern beträgt der mittlere Quecksilbergehalt im Urin 0,37 µg/g Crea, in Gemeinden mit mehr als 100 000 Einwohnern 0,43 µg/g Crea (Tab. 7.5.7.10). In den neuen Bundesländern liegt dieser Effekt wiederum nicht vor (Tab. 7.5.7.15). Eine Abhängigkeit der Creatininausscheidung von der Gemeindegrößenklasse konnte in keiner der untersuchten Populationen festgestellt werden.

In industriellen Ballungsgebieten bzw. Städten mit entsprechenden Emittenten wie z.B. Müllverbrennung, Metall- und Elektroindustrie kann eine höhere Immissionsbelastung durch Quecksilber angenommen werden.

Schaller et al. (1983) dagegen belegten einen höheren Quecksilbergehalt im Urin der ländlichen Bevölkerung der Oberpfalz im Vergleich zu benachbarten verdichteten Räumen, wobei dieser Befund allerdings der von ihm vermuteten Schwermetallbelastung der Regionen entgegenlief.

Die Auswertungen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 ergaben keine Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen der Gemeindegrößenklasse und dem Quecksilbergehalt im Urin (Krause et al. 1989).

7.5.1.1.4 Rauchstatus

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Rauchstatus und dem Quecksilbergehalt im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung ist weder in der Bevölkerung Deutschlands noch in den alten und neuen Bundesländern vorhanden (Tab. 7.5.7.1, Tab. 7.5.7.4 und Tab. 7.5.7.6). Dieser Befund gilt gleichermaßen bei Bezug auf das Urinvolumen als auch bei Creatininbezug (Tab. 7.5.7.10, Tab. 7.5.7.13 und Tab. 7.5.7.15).

Schon im Rahmen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 (Krause et al. 1989) konnte kein Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten und dem Quecksilbergehalt im Urin gefunden werden.

In der Literatur finden sich gleichfalls keine Hinweise für einen solchen Zusammenhang (Akesson et al. 1991; Eikmann et al. 1992; Langworth et al. 1991; Schaller et al. 1983; Zander et al. 1990a).

7.5.1.1.5 Schulabschluß und Berufstätigkeit

Mit zunehmender Schulbildung und bei Berufstätigkeit nimmt der Quecksilbergehalt der Bevölkerung zu. Personen mit Volks- oder Hauptschulabschluß weisen einen mittleren Quecksilbergehalt im Urin von 0,41 µg/l auf, bei Fachhochschulreife oder Abitur liegt der Wert bei 0,81 µg/l. Berufstätige haben mit im Mittel 0,63 µg/l im Vergleich zu Nicht-Berufstätigen mit 0,39 µg/l höhere Quecksilbergehalte im Urin (Tab. 7.5.7.1).

Bei Creatininbezug ergeben sich diese Zusammenhänge in entsprechender Weise. Bei Personen der Kategorie „Volks- oder Hauptschulabschluß" liegt ein mittlerer Quecksilbergehalt von 0,32 µg/g Crea vor, bei Personen mit Fachhochschulreife oder Abitur ein Wert von 0,53 µg/g Crea. Berufstätige haben mit im Mittel 0,42 µg/g Crea im Vergleich zu Nicht-Berufstätigen mit 0,34 µg/g Crea höhere Quecksilbergehalte im Urin (Tab. 7.5.7.10).

Eikmann (1982) belegte in seiner früheren Studie, daß Berufstätige höhere Quecksilberwerte im Urin hatten als Hausfrauen und Rentner. Es zeigte sich jedoch kein Zusammenhang mit der sozialen Stellung (Schul- und Berufsbildung) sowie kein Zusammenhang mit der Dauer der Beschäftigung. In der Untersuchung von 60- bis 65jährigen Bewohnern des westlichen Ruhrgebietes konnte er einen, wenn auch schwachen, Zusammenhang des Sozialstatus mit dem Quecksilbergehalt im Urin mit etwas höheren Werten bei höherem Status nachweisen (Eikmann et al. 1992).

7.5.1.1.6 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag

Die täglich getrunkene Menge an Alkohol zeigt einen signifikanten Zusammenhang zum Quecksilbergehalt im Urin. Bei Personen der Bevölkerung der Bundesrepublik mit einer täglichen Menge von bis zu 30 g Alkohol liegt ein mittlerer Quecksilbergehalt im Urin von 0,58 µg/l vor. Bei Personen, die keinen Alkohol trinken, und bei noch höheren täglichen Alkoholmengen ist der Gehalt geringer (Tab. 7.5.7.1). Bei Creatininbezug zeigt sich der geringste Quecksilbergehalt bei hohen Alkoholmengen von mehr als 30 g täglich (Tab. 7.5.7.10).

Wegen der nicht eindeutigen Tendenz und der eher geringen Quecksilbergehaltsunterschiede, scheint es sich eher um einen schwach ausgeprägten Zusammenhang zu handeln. Zudem werden keine signifikanten Effekte für die Merkmale Konsum von Wein/Sekt/Obstwein bzw. Bier gefunden.

In der Literatur finden sich zwar Hinweise, daß bei Alkoholikern geringere Quecksilbergehalte in Organen vorliegen (WHO 1991), jedoch konnte in Studien zum Human-Biomonitoring ein Zusammenhang zwischen der getrunkenen Alkoholmenge pro Tag und dem Quecksilbergehalt im Urin bisher nicht festgestellt werden.

Langworth et al. (1991) konnten in ihrer schwedischen Studie keinen Zusammenhang zwischen dem Trinken von Alkohol und dem Quecksilbergehalt im Urin (Morgenurin) nachweisen, verwiesen jedoch auf Berichte, wonach Ethanol die Aufnahme in der Lunge und die Verteilung von inhaliertem Quecksilber beeinflußt. Nur Herrmann und Schweinsberg (1993) fanden in ihrer Studie über die Wirkung von Zahnamalgam (n=67) bei höheren Alkoholmengen geringere Quecksilbergehalte (24h-Urin), machten aber keine Aussage über die statistische Signifikanz dieses Ergebnisses.

7.5.1.1.7 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiell elementspezifischen Gliederungsmerkmale Verwendung von Gas im Haushalt, Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser, Häufigkeit des Konsums von Fisch und die Außentemperatur erweisen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach denjenigen elementspezifischen Merkmalen, die sich bei statistischer Prüfung als signifikant erweisen, in der Reihenfolge:

- Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen
- Alter der letzten Amalgamfüllung
- Baujahr des Wohnhauses
- Ofenheizung mit Holz/Kohle
- Body Mass Index
- Häufigkeit der sportlichen Betätigung.

Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllung / Alter der letzten Amalgamfüllung:

Mit zunehmender Anzahl von Zähnen mit Amalgamfüllungen wird für die 25- bis 69jährige gesamtdeutsche Bevölkerung ein höherer Quecksilbergehalt im Urin geschätzt. Personen ohne Amalgamfüllung haben einen mittleren Quecksilbergehalt im Urin von 0,28 µg/l, bei mehr als 10 Zähnen mit Amalgamfüllungen beträgt dieser Wert 1,45 µg/l (Tab. 7.5.7.3).

Hat die letzte Amalgamfüllung ein Alter von weniger als 1 Jahr, so ergibt sich ein mittlerer Quecksilbergehalt im Urin von 0,99 µg/l. Ist die letzte Amalgamfüllung 1 bis 2 Jahre alt, so liegt ein Wert von 0,87 µg/l vor, ist sie älter als 6 Jahre, beträgt der Wert des Quecksilbergehaltes im Urin 0,43 µg/l (Tab. 7.5.7.3).

Die Zusammenhänge unterscheiden sich nicht wesentlich in den alten und neuen Bundesländern (Tab. 7.5.7.5 und Tab. 7.5.7.7).

Bei Creatininbezug ändern sich diese Befunde nicht (Tab. 7.5.7.12). Personen ohne Amalgamfüllungen weisen einen mittleren Quecksilbergehalt im Urin von 0,23 µg/g Crea auf, bei mehr als 10 Zähnen mit Amalgamfüllungen liegt der Wert bei 0,94 µg/g Crea. Ist die letzte Amalgamfüllung jünger als 1 Jahr, ergibt sich ein mittlerer Quecksilbergehalt im Urin von 0,65 µg/g Crea. Ist sie älter als 1 Jahr, beträgt der Wert 0,56 µg/g Crea, bei einem Alter von mehr als 6 Jahren beträgt der Wert 0,33 µg/l (Tab. 7.5.7.12). Auch diese Befunde unterscheiden sich nicht wesentlich zwischen den alten und neuen Bundesländern (Tab. 7.5.7.14 und Tab. 7.5.7.16).

Der beschriebene Zusammenhang zwischen der Anzahl Amalgamfüllungen und dem Quecksilbergehalt im Urin wurde in einer Vielzahl von Studien untersucht (z.B. Molin et al. 1991; Jokstad 1990; Olstad et al. 1987; Zander et al. 1990b), wobei häufig neben der Zahl der Amalgame auch die Flächen bzw. Wertigkeiten (z.B. Herrmann und Schweinsberg 1993) der Amalgamfüllungen herangezogen wurden, was z.T. zu höheren Korrelationskoeffizienten führte.

Im Rahmen multivariater Analysen lieferte eine den Amalgamstatus beschreibende Variable immer den Prädiktor mit der höchsten Varianzaufklärung (Akesson et al. 1991; Jokstad et al. 1992; Langworth et al. 1991; Svensson et al. 1992; Zander et al. 1992a). Die von den Amalgamfüllungen ausgehende Belastung stellt demnach die stärkste gegenwärtig bekannte Expositionskomponente dar.

Die Gliederungsmerkmale Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen und Alter der letzten Amalgamfüllung weisen eine hohe Assoziation auf.

Baujahr des Wohnhauses:

Für die gesamtdeutsche Bevölkerung nimmt mit jüngerem Baujahr des Wohnhauses, in dem die Probanden leben, der Quecksilbergehalt im Urin zu. Ist das Wohnhaus vor 1949 gebaut, so beträgt der mittlere Quecksilbergehalt im Urin 0,55 µg/l. Bei einem Baujahr ab 1981 ergibt sich ein Quecksilbergehalt im Urin von 0,71 µg/l (Tab. 7.5.7.3). Der Befund unterscheidet sich nicht wesentlich in den Teilpopulationen der alten und neuen Bundesländer (Tab. 7.5.7.5 und Tab 7.5.7.7), lediglich für die westdeutsche Bevölkerung wird bei Creatininbezug das statistische Signifikanzniveau von $p \leq 0{,}001$ nicht erreicht (Tab. 7.5.7.12, Tab. 7.5.7.14, Tab. 7.5.7.16).

In den nach 1981 gebauten Häusern wohnen mehr junge Leute (im Survey sind über 60 % der Bewohner jünger als 40 Jahre), während in den älteren Häusern der Anteil junger Personen deutlich geringer ist (35 % sind jünger als 40 Jahre) und damit das Lebensalter als Störgröße anzusehen ist. Über weitere mögliche störende Effekte liegen bisher keine Erkenntnisse vor.

Ofenheizung mit Holz/Kohle:

Nur für die Bevölkerung der neuen Bundesländer ergibt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Gliederungsmerkmal Ofenheizung mit Holz/Kohlefeuerung und dem Quecksilbergehalt im Urin, wobei bei Vorhandensein einer solchen Heizung ein geringerer Quecksilbergehalt im Urin resultiert (0,54 µg/l gegenüber 0,65 µg/l, Tab. 7.5.7.7). Gründe für diesen Effekt sind derzeit nicht bekannt.

Body Mass Index:

Mit zunehmendem Body Mass Index werden bei der deutschen Bevölkerung abnehmende Quecksilbergehalte im Urin bestimmt. Bei einem Body Mass Index unter 24 kg/m^2 wird ein mittlerer Quecksilbergehalt von 0,82 µg/l ermittelt, ab einem Body Mass Index von 30 kg/m^2 liegt ein mittlerer Quecksilbergehalt von 0,35 µg/l im Urin vor (Tab. 7.5.7.3). Der Effekt ist in den alten und neuen Bundesländern nicht wesentlich verschieden (Tab. 7.5.7.5 und Tab. 7.5.7.7). Auch bei Creatininbezug liegen die Effekte in ähnlicher Weise vor (Tab. 7.5.7.12, Tab. 7.5.7.14 und Tab. 7.5.7.16).

Zwischen dem Gliederungsmerkmal Body Mass Index und dem Lebensalter besteht eine hohe Assoziation. Mit dem Lebensalter nimmt der Body Mass Index zu, aber der Quecksilbergehalt im Urin ab. Somit wäre ein entsprechender störender (konfundierender) Effekt plausibel.

Häufigkeit der sportlichen Betätigung:

Bei sportlicher Betätigung von mehr als 2 Stunden pro Woche wird in der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland (Tab. 7.5.7.3) ein signifikant höherer Quecksilbergehalt im Urin festgestellt (0,67 µg/l gegenüber 0,52 µg/l). Dieser Effekt zeigt sich vor allen Dingen in den alten Bundesländern (Tab. 7.5.7.5), während in den neuen Bundesländern (Tab. 7.5.7.7) fast identische Werte vorliegen. Auch bei Creatininbezug findet sich dieser Zusammenhang nur in den neuen Bundesländern (Tab. 7.5.7.14) nicht.

Da sich für diesen Zusammenhang keine offensichtliche inhaltliche Erklärung anbietet, sind störende (konfundierende) Einflüsse zu vermuten. Dabei sind die bereits beschriebenen Einflüsse des Geschlechts, der Schulbildung und der Berufstätigkeit zu berücksichtigen. In den neuen Bundesländern sind in der Gruppe der Personen, die mehr als 2 Stunden pro Woche Sport treiben, nur 4,9 % Frauen vertreten, in den alten Bundesländern 12,7 %. Zudem ist für die Häufigkeit des Sportausübens eine Abhängigkeit vom Sozialstatus zu vermuten.

Häufigkeit des Konsums von Fisch:

Zwischen der Häufigkeit des Verzehrs von Fisch und dem Quecksilbergehalt im Urin konnte für die Allgemeinbevölkerung ein signifikanter Zusammenhang nicht nachgewiesen werden. Auch in der Literatur finden sich wenig Hinweise. Akesson et al. (1991) sowie Svensson et al. (1992) fanden für Probanden mit Fischverzehr nur eine geringe, nicht signifikante Zunahme des Quecksilbergehaltes im Urin (Morgenurin). Schweinsberg und Kroiher (1994) konnten keinen Zusammenhang zwischen dem Fischverzehr und dem Quecksilbergehalt im Urin bei Rheinfischern feststellen.

Die deskriptiven Auswertungen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 ergaben ebenfalls keine Hinweise auf eine Zunahme des Quecksilbergehaltes im Urin bei zunehmendem Fischverzehr (Krause et al. 1989). Bei Langworth et al. (1991) wurden allerdings im Rahmen multivariater Analysen 12 % der Varianz des Quecksilbergehaltes im Urin durch den Fischverzehr erklärt.

7.5.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Für den Quecksilbergehalt im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder wird 1990/92 ein Median von 0,5 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n=732 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,54 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 0,50 bis 0,59 µg/l. Als Maximalwert werden 60,1 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 0,2 µg/l liegen 19 % der gemessenen Werte (Tab. 7.5.7.8).

Creatininbezogen ergibt sich bei den 6- bis 14jährigen Kindern für den Quecksilbergehalt ein Median von 0,4 µg/g Crea (Größe der Stichprobe: n= 731 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 0,39 µg/g Crea mit einem Konfidenzintervall von 0,35 bis 0,42 µg/g Crea. Als Maximalwert werden 22,0 µg/g Crea gemessen (Tab. 7.5.7.17).

Vergleichbare Uringehalte wurden im Rahmen der 1992 in Baden-Württemberg (Pilotprojekt der Beobachtungsgesundheitsämter) durchgeführten Untersuchung von 750 Kindern des 4. Schuljahres ermittelt. Je nach Wohnort der Kinder wurden mittlere Quecksilbergehalte im Urin (Spontanurin) in einem Bereich von 0,25 bis 0,65 µg/l gefunden (MAGS, Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung des Landes Baden-Württemberg, 1993).

Auch in anderen neueren Untersuchungen in der Bundesrepublik wurden vergleichbare Quecksilbergehalte im Urin von Kindern ermittelt (MURL, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, 1993; Zander et al. 1990a).

International liegen für nicht besonders belastete Kinder aktuelle Angaben z.B. aus Japan vor, wobei jedoch für die untersuchten 3- bis 18jährigen Kinder (n=1642) im Vergleich zu den Daten der Bundesrepublik sehr viel höhere mittlere Quecksilbergehalte angegeben wurden (Jungen: 1,9 µg/l, Mädchen: 2,1 µg/l; Suzuki et al. 1993).

Im Rahmen einer Untersuchung aus Norwegen (Olstad et al. 1987) an 12jährigen Kindern (n=73) wurde ein mittlerer Quecksilbergehalt im Urin von 1,03 µg/l bestimmt, ebenfalls ein höherer Gehalt im Vergleich zu dem in der Bundesrepublik.

7.5.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Quecksilbergehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie für den Vergleich nach alten und neuen Bundesländern (vgl. Kap. 5.4). Darüber hinaus werden die elementspezifischen Merkmale Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen und Alter der letzten Amalgamfüllung, auch separat für die alten und neuen Bundesländer, zur Deskription herangezogen.

7.5.2.1.1 Geschlecht

Zwischen dem Geschlecht der Kinder und dem Quecksilbergehalt im Urin besteht kein statistisch signifikanter Zusammenhang. Für 6- bis 14jährige Mädchen wird jedoch mit 0,60 µg/l ein vergleichsweise höherer mittlerer Quecksilbergehalt im Urin ermittelt als fürJungen mit 0,49 µg/l (Tab. 7.5.7.8).

Auch bezogen auf Creatinin ergibt sich für die 6- bis 14jährigen Mädchen im Vergleich zu den Jungen ein um 0,10 µg/g Crea höherer Quecksilbergehalt im Urin (0,44 µg/g Crea gegenüber 0,34 µg/g Crea), ohne daß jedoch das Signifikanzniveau von $p \leq 0{,}001$ erreicht wird (Tab. 7.5.7.17).

Im Rahmen der Studie von Zander at el. (1990a) im östlichen Ruhrgebiet ergab sich ein ähnlicher Effekt des Geschlechts auf den Quecksilbergehalt im Urin von Kindern. Für Mädchen bzw. Jungen (<18 Jahre) wurde ein Quecksilbergehalt im Urin von 0,57 µg/g Crea bzw. 0,45 µg/g Crea geschätzt. Bei Volumenbezug war die geschlechtsspezifische Differenz nicht signifikant.

In der multivariaten Auswertung einer japanischen Studie (Suzuki et al. 1993) war das Geschlecht, jeweils bei Volumen- und Creatininbezug, nur ein schwacher Prädiktor.

7.5.2.1.2 Lebensalter

Weder bei Creatinin- noch bei Volumenbezug läßt sich für die Quecksilbergehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder ein Altersgang feststellen (Tab. 7.5.7.8 und Tab. 7.5.7.17).

Zander et al. (1990a) fanden in ihrer Untersuchung einen kontinuierlichen Anstieg der Quecksilbergehalte im Urin bei Mädchen/Frauen und, etwas schwächer ausgeprägt, bei Jungen bis zum 21. Lebensjahr.

Bei japanischen Kindern dagegen wurde im Rahmen einer multivariaten Auswertung eine negative Korrelation zwischen dem Lebensalter und dem Quecksilbergehalt im Urin gefunden (Suzuki et al. 1993).

7.5.2.1.3 Alte/neue Bundesländer

Für die 6- bis 14jährigen Kinder der neuen Bundesländer ergibt sich mit 0,99 µg/l im Vergleich zu den Kindern der alten Bundesländer mit 0,43 µg/l ein mehr als doppelt so hoher mittlerer Quecksilbergehalt im Urin (Tab. 7.5.7.8).

Bei Creatininbezug beträgt der geometrische Mittelwert des Quecksilbergehaltes im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder der neuen Bundesländer 0,69 µg/g Crea. Für die Kinder der alten Bundesländer beträgt dieser Wert 0,31 µg/g Crea (Tab. 7.5.7.17).

Im Vergleich zu den Erwachsenen ist der Unterschied der Quecksilbergehalte im Urin in den alten und neuen Bundesländern für die Kinder deutlicher ausgeprägt. Wie bei den Erwachsenen läßt sich jedoch die Vermutung, daß der Grund allein in der zahnärztlichen Versorgung zu suchen ist, nicht bestätigen, da auch für Kinder ohne jede Amalgamfüllung ein Ost/West Unterschied gefunden wird. Kinder der alten Bundesländer ohne Amalgamfüllung weisen einen Quecksilbergehalt im Urin von 0,25 µg/l auf, Kinder in den neuen Bundesländer haben einen Wert von 0,38 µg/l (Werte nicht in Tabellen enthalten). Inwieweit eine allgemein höhere Umweltbelastung durch industrielle Quellen, gebeiztes Saatgut und der Einsatz von quecksilberhaltigen Mitteln im Holzschutz dafür maßgeblich ist, kann an dieser Stelle nicht geklärt werden.

7.5.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die als bedeutsam vermuteten Gliederungsmerkmale Häufigkeit des Konsums von Fisch, das Vorhandensein einer Ofenheizung mit Holz/Kohle, das Baujahr des Wohnhauses, die Gemeindegrößenklasse, die Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser, Buddeln, Graben, Höhlenbauen, die Verwendung von Gas im Haushalt, der Body Mass Index und die Außentemperatur erweisen sich auf der bivariaten Ebene nicht als signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach elementspezifischen Merkmalen, die sich bei statistischer Prüfung als signifikant erweisen, in der Reihenfolge:

- Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen
- Alter der letzten Amalgamfüllung.

Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen / Alter der letzten Amalgamfüllung:

Bei den 6- bis 14jährigen Kindern zeigt sich mit zunehmender Zahl von Zähnen mit Amalgamfüllungen ein sehr deutlicher Anstieg des Quecksilbergehaltes im Urin. Kinder ohne Amalgamfüllung haben einen mittleren Gehalt im Urin von 0,27 µg/l, Kinder mit 7 oder mehr Zähnen mit Amalagamfüllungen haben einen mittleren Gehalt von 3,03 µg/l (Tab. 7.5.7.8).

Ist die letzte Amalgamfüllung älter als ein Jahr, ergibt sich ein mittlerer Quecksilbergehalt im Urin von 0,64 µg/l; ist sie jünger als ein Jahr beträgt der Wert von 1,08 µg/l (Tab. 7.5.7.8). In den alten Bundesländern betragen die entsprechenden Werte 0,48 µg/l bzw. 0,86 µg/l und in den neuen Bundesländern 1,16 µg/l bzw. 1,53 µg/l (Tab. 7.5.7.8).

Auch bei Creatininbezug ist der Zusammenhang mit der Anzahl von Zähnen mit Amalgamfüllungen sehr deutlich. Kinder ohne Amalgamfüllung haben einen mittleren Quecksilbergehalt im Urin von 0,19 µg/g Crea. Für Kinder, die 7 oder mehr Füllungen haben, wird ein mittlerer Gehalt von 1,96 µg/g Crea gefunden (Tab. 7.5.7.17).

Ist die letzte Amalgamfüllung älter als ein Jahr, liegt ein mittlerer Quecksilbergehalt im Urin von 0,42 µg/g Crea vor; ist sie jünger als ein Jahr, beträgt der Wert 0,79 µg/g Crea (Tab. 7.5.7.17). In den alten Bundes-

ländern betragen die entsprechenden Werte 0,32 µg/g Crea bzw. 0,65 µg/g Crea und in den neuen Bundesländern 0,76 µg/g Crea bzw. 1,08 µg/g Crea (Tab. 7.5.7.17).

Die grundlegenden Ausführungen zu dieser Thematik (vgl. Kap. 7.5.1.1.7) gelten für die Erwachsenen genauso wie für die Kinder. Im Rahmen einer neueren Untersuchung aus Japan (Suzuki et al. 1993) an 1642 Schulkindern (3 bis 18 Jahre) wurden durch ein multivariates Modell (signifikante Faktoren: Lebensalter, Geschlecht, Anzahl der Zähne mit Amalgamfüllungen und Fischverzehr) eine 17 %ige Varianzaufklärung erreicht. Es ergab sich eine Zunahme des Quecksilbergehaltes im Urin (Spontanurin) mit dem Lebensalter, mit zunehmender Anzahl von Zähnen mit Amalgamfüllungen und mit zunehmender Häufigkeit des Verzehrs von Fisch. Mädchen zeigten einen höheren Quecksilbergehalt im Urin.

Olstad et al. (1987) untersuchten 12jährige norwegische Kinder. Im Rahmen der Untersuchung fanden sie eine signifikante Korrelation zwischen der Anzahl bzw. der Fläche der Amalgamfüllungen und dem Quecksilbergehalt im Urin, wobei diese für Mädchen stärker ausgeprägt war.

Im Rahmen der Untersuchung an 750 Urinproben von Kindern des 4. Schuljahres verschiedener Orte in Baden-Württemberg (MAGS 1993) wurden bei Kindern ohne Amalgamfüllungen mittlere Quecksilbergehalte von 0,1 bis 0,2 µg/l (Spontanurin) gemessen, bei Kindern mit mehr als drei Amalgamfüllungen wurde ein mittlerer Gehalt von 1,2 bis 1,55 µg/l ermittelt. Diese Werte entsprechen weitgehend den Ergebnissen dieser Studie. In einer weiteren Studie in Nordrhein-Westfalen (Luftreinhaltepläne des Ruhrgebietes) wurden für Kinder ohne Amalgamfüllungen in der Regel mittlere Quecksilbergehalte unter 0,2 µg Hg/24h bestimmt (MURL 1993).

7.5.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Die Quecksilbergehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder (Tab. 7.5.7.8) und der 25- bis 69jährigen Erwachsenen (Tab. 7.5.7.1) unterscheiden sich bei der Auswertung für die Bundesrepublik Deutschland nicht signifikant (Kinder: 0,54 µg/l; Erwachsene: 0,54 µg/l).

In den neuen Bundesländern (Tab. 7.5.7.6 und Tab. 7.5.7.8) dagegen zeigt sich ein signifikanter Unterschied mit höheren Gehalten für die Kinder (Kinder: 0,99 µg/l; Erwachsene: 0,61 µg/l).

In den alten Bundesländern (Tab. 7.5.7.4 und Tab. 7.5.7.8) ist dagegen tendenziell eine im Vergleich zu den Erwachsenen geringere Quecksilberbelastung festzustellen, wobei jedoch bei Volumenbezug keine statistische Signifikanz ($p \leq 0{,}001$) erreicht wird (Kinder: 0,43 µg/l; Erwachsene 0,52 µg/l).

Bei Betrachtung der Kinder und Erwachsenen aus demselben Haushalt (n=730) ergibt sich für das gesamtdeutsche Kollektiv ein signifikanter Unterschied (geometrisches Mittel Kinder: 0,54 µg/l; Erwachsene: 0,73 µg/l). Bei Prüfung des paarweisen Zusammenhanges der Quecksilbergehalte im Urin von Kindern und Erwachsenen aus demselben Haushalt ergibt sich weder in den alten noch in den neuen Bundesländern eine signifikante Korrelation.

Bemerkenswert ist an dieser Stelle der Befund, daß die Auswertung für die Bevölkerung Deutschlands für Kinder mit einer vergleichbaren Anzahl an Zahnfüllungen im Vergleich zu den Erwachsenen höhere Quecksilbergehalte im Urin ergibt. So wird für Kinder mit 4 bis 6 Zahnfüllungen ein Quecksilbergehalt im Urin von 1,37 µg/l nachgewiesen (Tab. 7.5.7.8), für Erwachsene mit 5 bis 9 Füllungen ein Gehalt von

0,99 µg/l (Tab. 7.5.7.3). Gründe hierfür könnten zum einen eine höhere Resorptionsrate der Kinder, zum anderen aber eine größere Stimulierung der Amalgamoberflächen, z.B. durch das Kauen von Kaugummi sein. Zudem ist davon auszugehen, daß die Zahnfüllungen der Kinder zumeist jünger als die der Erwachsenen sind.

Schaller et al. (1983) gaben für die Altergruppe unter 16 Jahren im Vergleich zu Erwachsenen deutlich höhere Werte (Spontanurin) an. Zander et al. (1990a) dagegen fanden einen signifikant geringeren Quecksilbergehalt im Urin (24h-Urin) für Jugendliche im Alter unter 18 Jahren. Es wurde vermutet, daß die geringere Anzahl der Amalgamfüllungen von Kindern die Erklärung für diesen Befund ist. Lie et al. (1982) fanden in einem Untersuchungskollektiv in der Nähe einer Zinkschmelze, daß innerhalb der Familien immer ein Quecksilbergehalt (Morgenurin) in vergleichbarer Größenordnung zu finden war, und machten dafür die innerhalb einer Familie gleichartige Nahrung verantwortlich.

7.5.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Für die 25- bis 69jährige Bevölkerung der neuen Bundesländer (Tab. 7.5.7.6) wird mit 0,61 µg/l gegenüber der Bevölkerung der alten Bundesländer (Tab. 7.5.7.4) mit 0,52 µg/l ein signifikant höherer mittlerer Quecksilbergehalt im Urin geschätzt. Dabei haben die Frauen der neuen Bundesländer gegenüber den Frauen der alten Bundesländer vergleichsweise hohe Quecksilbergehalte im Urin (0,69 µg/l gegenüber 0,54 µg/l), während bei den Männern nur ein geringfügig unterschiedlicher Gehalt vorliegt (0,53 µg/l gegenüber 0,50 µg/l).

Die 6- bis 14jährigen Kinder der neuen Bundesländer haben mit im Mittel 0,99 µg/l im Vergleich zu den Kindern der alten Bundesländer mit 0,43 µg/l höhere Quecksilbergehalte im Urin (Tab. 7.5.7.8).

Eine wesentliche Quelle für die korporale Quecksilberbelastung des Menschen sind, wie schon mehrfach erwähnt, die zahnmedizinisch verwendeten Amalgame. In den neuen Bundesländern wurden vor 1989 wahrscheinlich nur gamma-2-haltige Amalgame verwendet, die bekanntermaßen weniger langlebig sind und somit zu einer stärkeren Belastung mit Quecksilber führen. In den alten Ländern werden seit ca. 10 Jahren hauptsächlich gamma-2-freie Amalgame verwendet. Aus den in dieser Studie erzielten Ergebnissen läßt sich aber nicht ableiten, daß dieser Tatbestand das unterschiedliche Quecksilberniveau im Urin der Kinder und Erwachsenen in den alten und neuen Bundesländern bedingt.

Auch ein kurzfristiger Anstieg des Quecksilbergehaltes im Urin als Folge einer Zahnbehandlung wird in der Literatur beschrieben, wobei allerdings innerhalb einiger Wochen die Ausgangswerte wieder erreicht wurden (Molin et al. 1991; Snapp et al. 1989). Bei ausschließlicher Anwendung von gamma-2-freien Amalgamen wurden nach Zahnfüllungen lediglich tendenzielle oder schwache Zunahmen beobachtet (Babisch et al. 1992; Ott et al. 1989).

Das Alter der letzten Amalgamfüllung zeigt einen relativ starken Zusammenhang zu dem Ost/West-Merkmal, d.h. in den neuen Bundesländern gibt es einen höheren Anteil an der Bevölkerung mit neuen Zahnfüllungen. Ob dies für die Frauen besonders gilt, kann an dieser Stelle nicht geklärt werden.

Ein anderer Ansatz für eine Erklärung der unterschiedlichen Belastungssituation in den alten und neuen Bundesländern ist möglicherweise eine höhere Immissionbelastung in den neuen Bundesländern, denn auch Personen, besonders Kinder, ohne Amalgamfüllungen weisen in den neuen Bundesländern eine höhere

Quecksilberausscheidung mit dem Urin auf. In der ehemaligen DDR wurde z.B. industriell häufig das Quecksilberamalgamverfahren, welches mit hohen Emissionen verbunden war, eingesetzt. Auch war z.B. der Einsatz von quecksilberhaltigen Beizmitteln in der Landwirtschaft üblich. Zu der Frage, ob und bis zu welchem Jahr, ähnlich wie in den alten Bundesländern (bis 1988), die Imprägnierung von Holz mit gesättigter $HgCl_2$-Lösung durchgeführt wurde, liegen keine Angaben vor.

Noch 1990 wurde im Rahmen von Untersuchungen, die auf der Umweltprobenbank basierten, für die Probanden der neuen Bundesländer ein schlechterer Zahnerhaltungsstatus mit einem geringeren Vorkommen von Amalgamfüllungen festgestellt (Umweltbundesamt 1993). Gleichzeitig waren die Quecksilbergehalte im Urin der Probanden der neuen Bundesländer (Halle, Leipzig) mit 0,75 bzw. 1,18 µg/l im 24h-Urin deutlich geringer als die von Probanden aus Münster mit 1,94 µg/l.

7.5.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Die Mittelwerte für den Quecksilbergehalt im Urin unterscheiden sich zwischen den beiden Umwelt-Surveys 1985/86 und 1990/91 nur unwesentlich. Jedoch ist daraus kein gesicherter Schluß über einen zeitlichen Trend ableitbar, zumal der Qualitätskontrollvergleich (vgl. Kap. 4.2) signifikante Unterschiede zwischen Erst- und Kontrollmessung beim Umwelt-Survey 1990/91 aufzeigte.

7.5.5 Bewertung anhand von Orientierungswerten

Zur Bewertung der in den Jahren 1990 bis 1992 bestimmten Quecksilbergehalte im Urin der Allgemeinbevölkerung der Bundesrepublik werden die vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene herausgegebenen Bewertungskategorien zu Schwermetallgehalten in Humanproben (Krause et al. 1987) herangezogen (Tab. 7.5.1). Zur Bewertung wurden drei Kategorien gebildet:

Kategorie I: Unauffälliger Wert

Kategorie II: Erhöhter Wert, eine Gesundheitsgefährdung ist nicht erkennbar, eine Kontrolle ist dennoch zu empfehlen.

Kategorie III: Deutlich erhöhter Wert, eine Gesundheitsgefährdung ist auf längere Sicht nicht auszuschließen, eine gezielte Abklärung und Ausschaltung, zumindest aber Verringerung der Belastungsquellen ist erforderlich.

Tab. 7.5.1: Einordnung des Quecksilbergehaltes im Urin der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/l)

WaBoLu-Bewertungskategorien					
			Prozentsatz der Fälle in der Kategorie		
			Deutschland	West (1990/91)	Ost (1991/92)
Erwachsene	Kat. I	< 5	96,8	96,7	97,1
	Kat. II	5 - 20	3,0	3,1	2,7
	Kat. III	> 20	0,2	0,2	0,2
Kinder	Kat. I	< 5	96,6	98,2	92,9
	Kat. II	5 - 20	3,1	1,8	6,4
	Kat. III	> 20	0,3	0,0	0,7

96,8 % der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der gesamten Bundesrepublik (97,1 % in Ost- und 96,7 % in Westdeutschland) haben einen Quecksilbergehalt im Urin, welcher der Kategorie I, also dem Bereich unauffälliger Werte (< 5 µg/l), zuzuordnen ist. Ein erhöhter Wert der Kategorie II (5 - 20 µg/l) kann bei 3,0 % der deutschen Bevölkerung (2,7 % in Ost- und 3,1 % in Westdeutschland) angenommen werden. Deutlich erhöhte Werte der Kategorie III (> 20 µg/l) werden bei 0,2 % der Erwachsenen in Gesamtdeutschland als auch in Ost- (3 Erwachsene) und Westdeutschland (4 Erwachsene) gefunden.

Für die 6- bis 14jährigen Kinder sind 96,6 % der vorkommenden Quecksilbergehalte im Urin (92,9 % in Ost- und 98,2 % in Westdeutschland) der Kategorie I, dem Bereich der unauffälligen Werte (< 5 µg/l) zuzuordnen. Erhöhte Gehalte der Kategorie II (5-20 µg/l) ergeben sich bei 3,1 % der Kinder (6,4 % in Ost- und 1,8 % in Westdeutschland). Deutlich erhöhte Quecksilbergehalte der Kategorie III (> 20 µg/l) liegen für 0,3 % der Kinder vor (0,7 %; (n=2 Kinder) in Ost- und 0 % in Westdeutschland).

7.5.6 Abbildungen

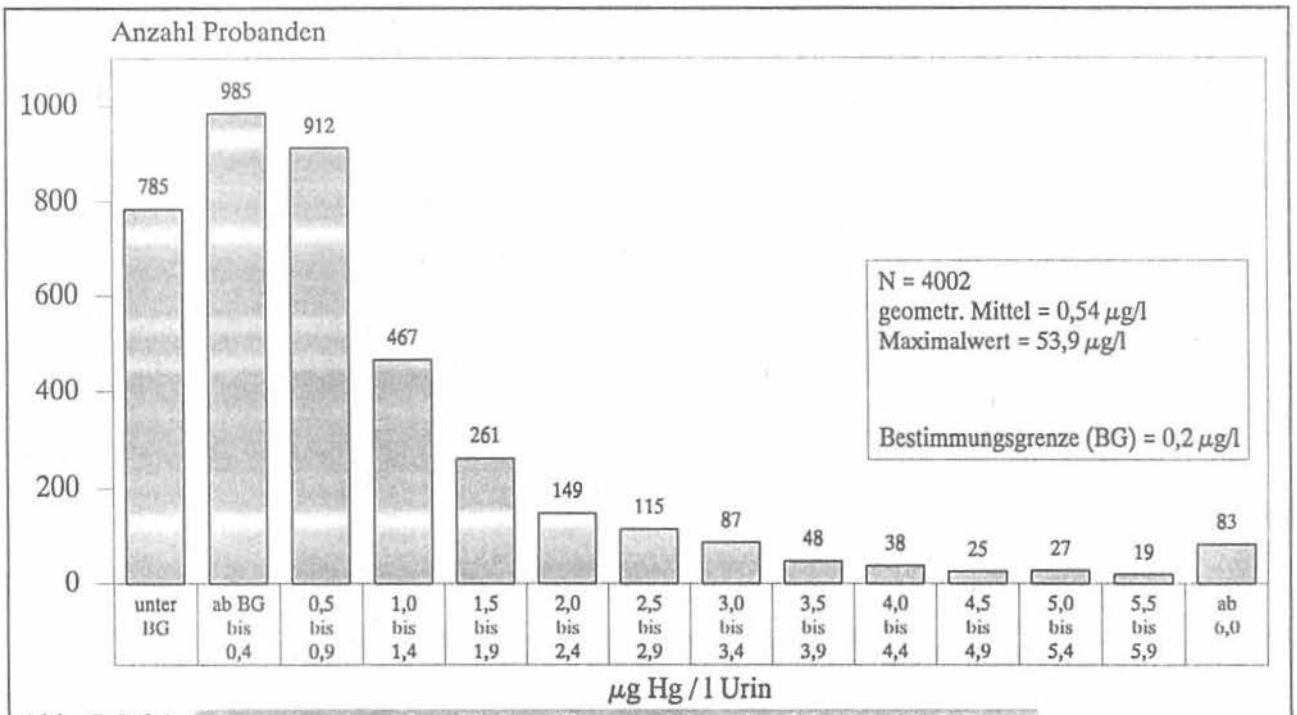


Abb. 7.5.6.1: **Quecksilber im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

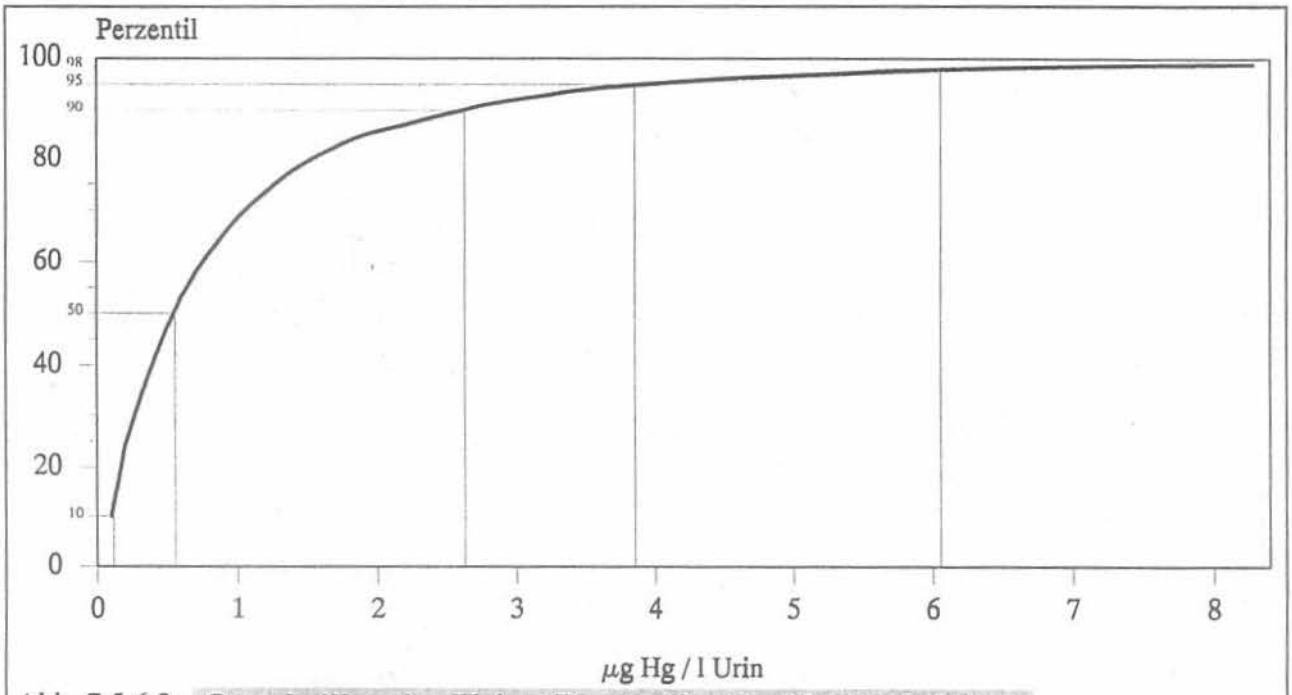


Abb. 7.5.6.2: **Quecksilber im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

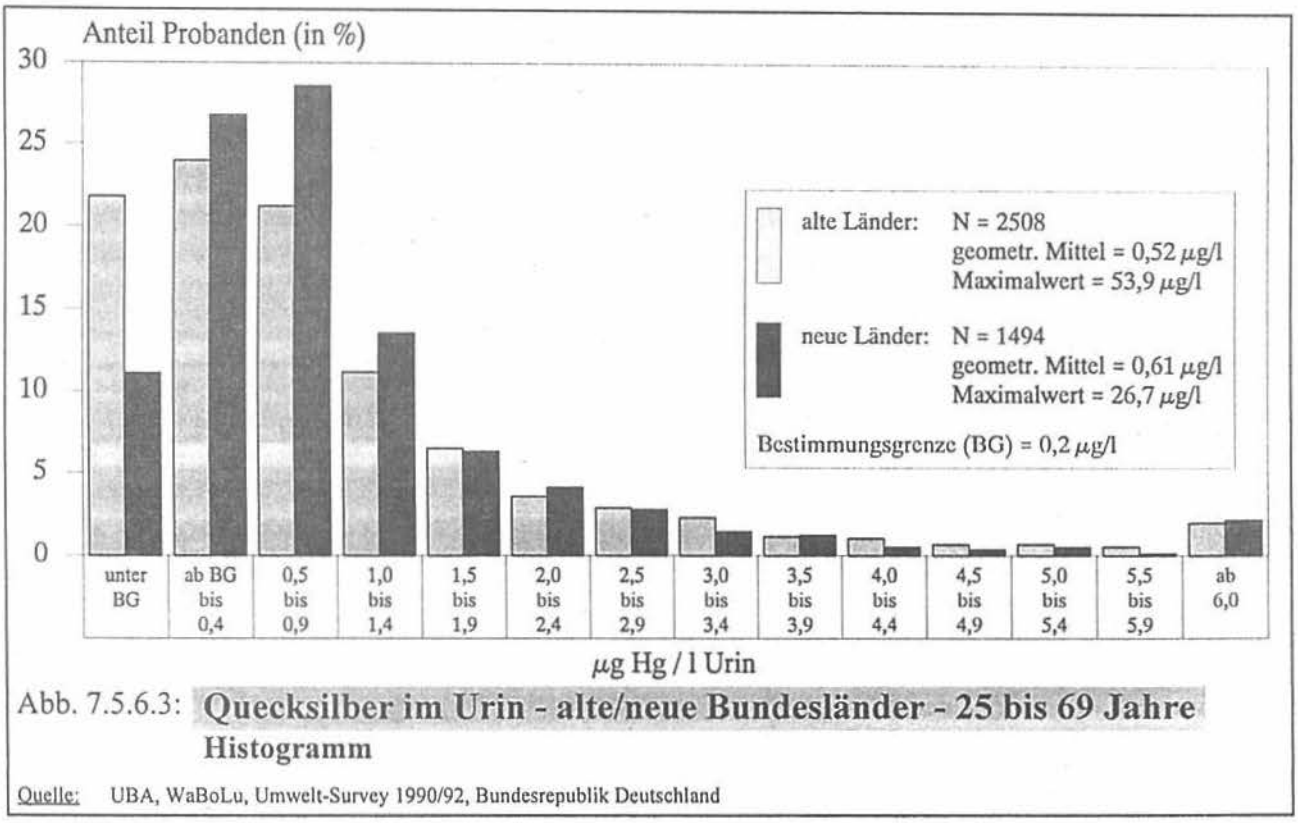


Abb. 7.5.6.3: **Quecksilber im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

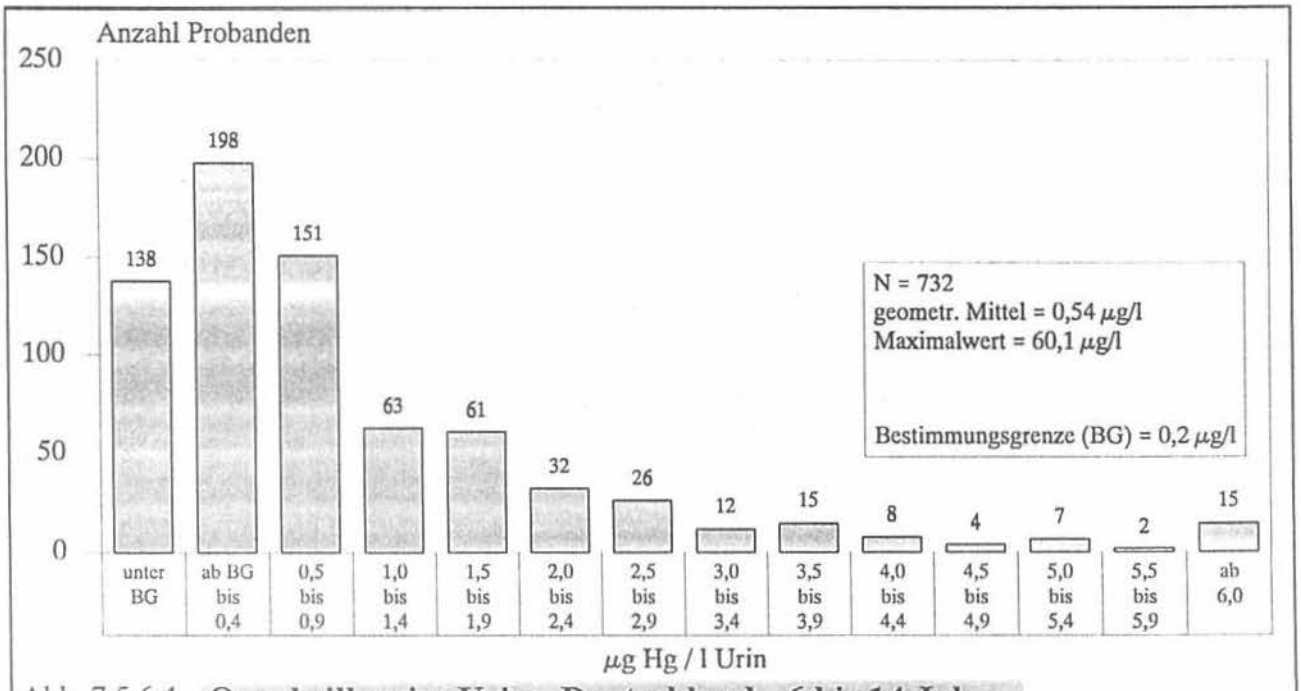


Abb. 7.5.6.4: **Quecksilber im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

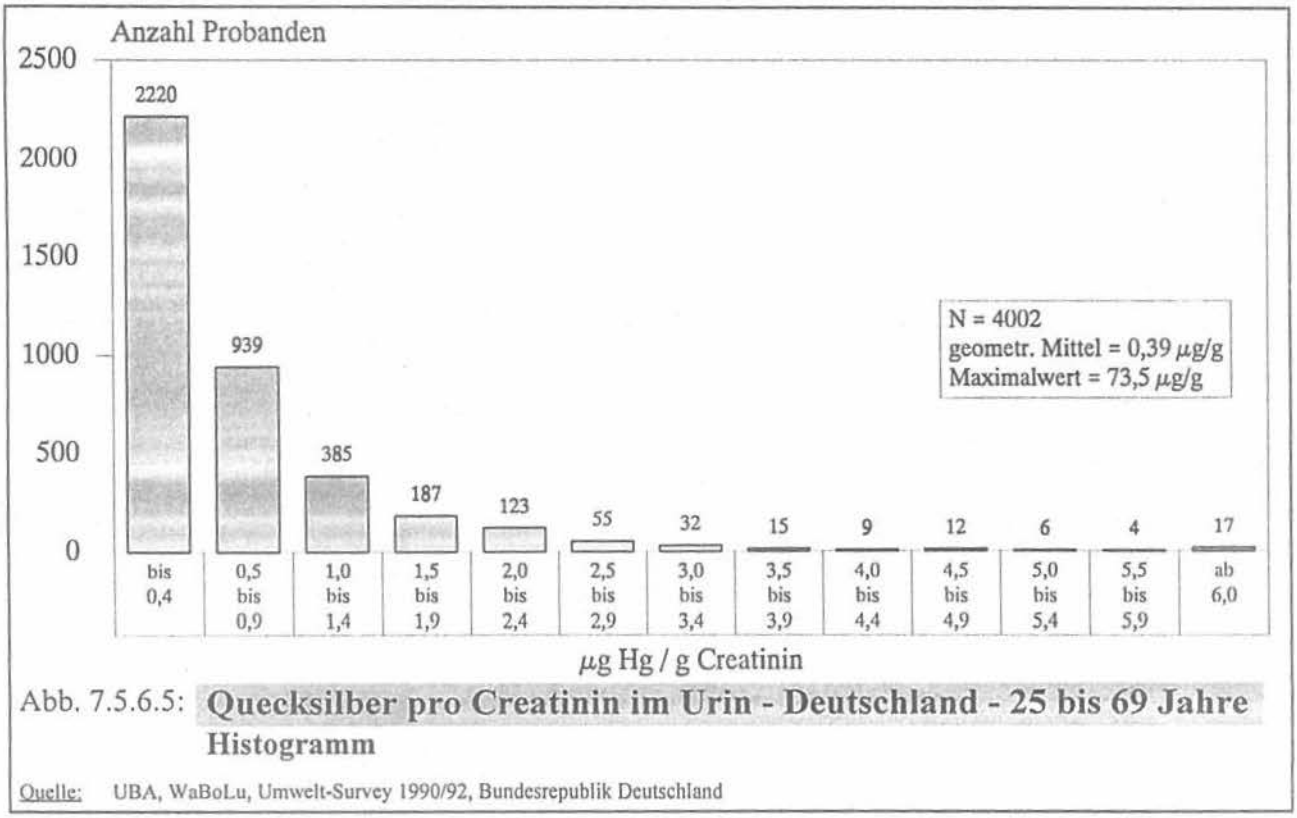


Abb. 7.5.6.5: **Quecksilber pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

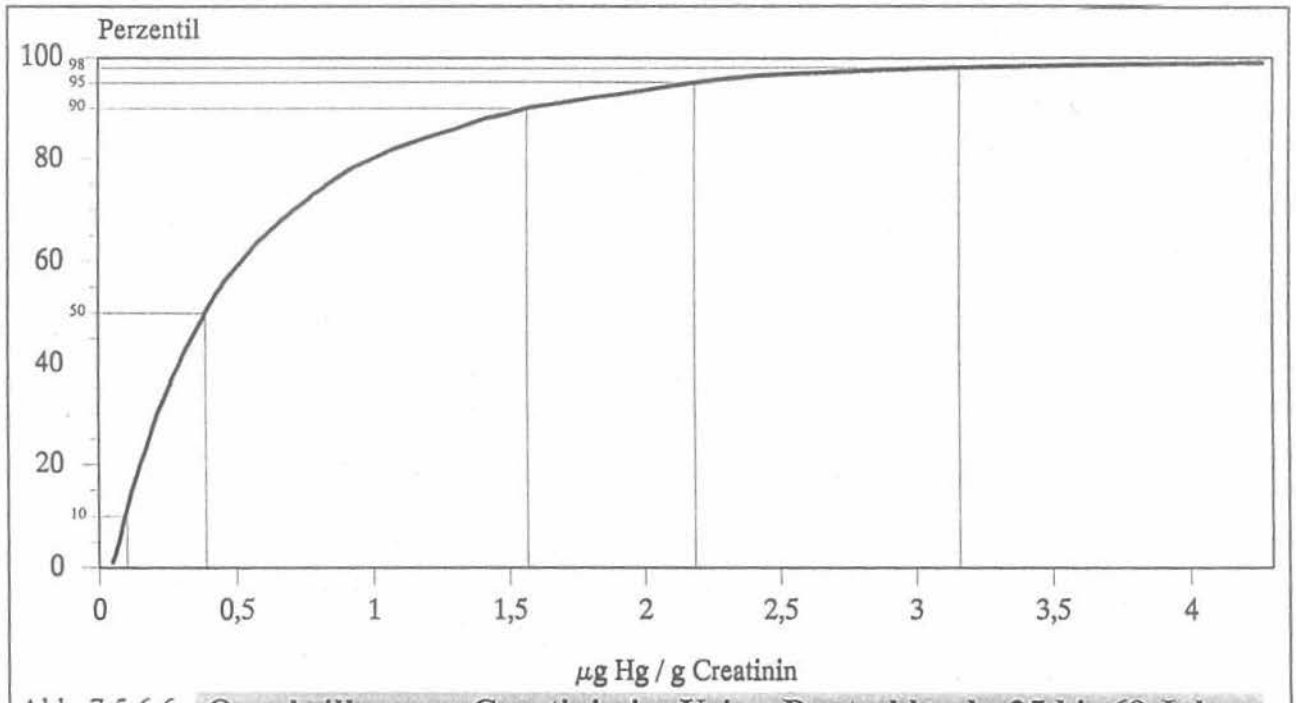


Abb. 7.5.6.6: **Quecksilber pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

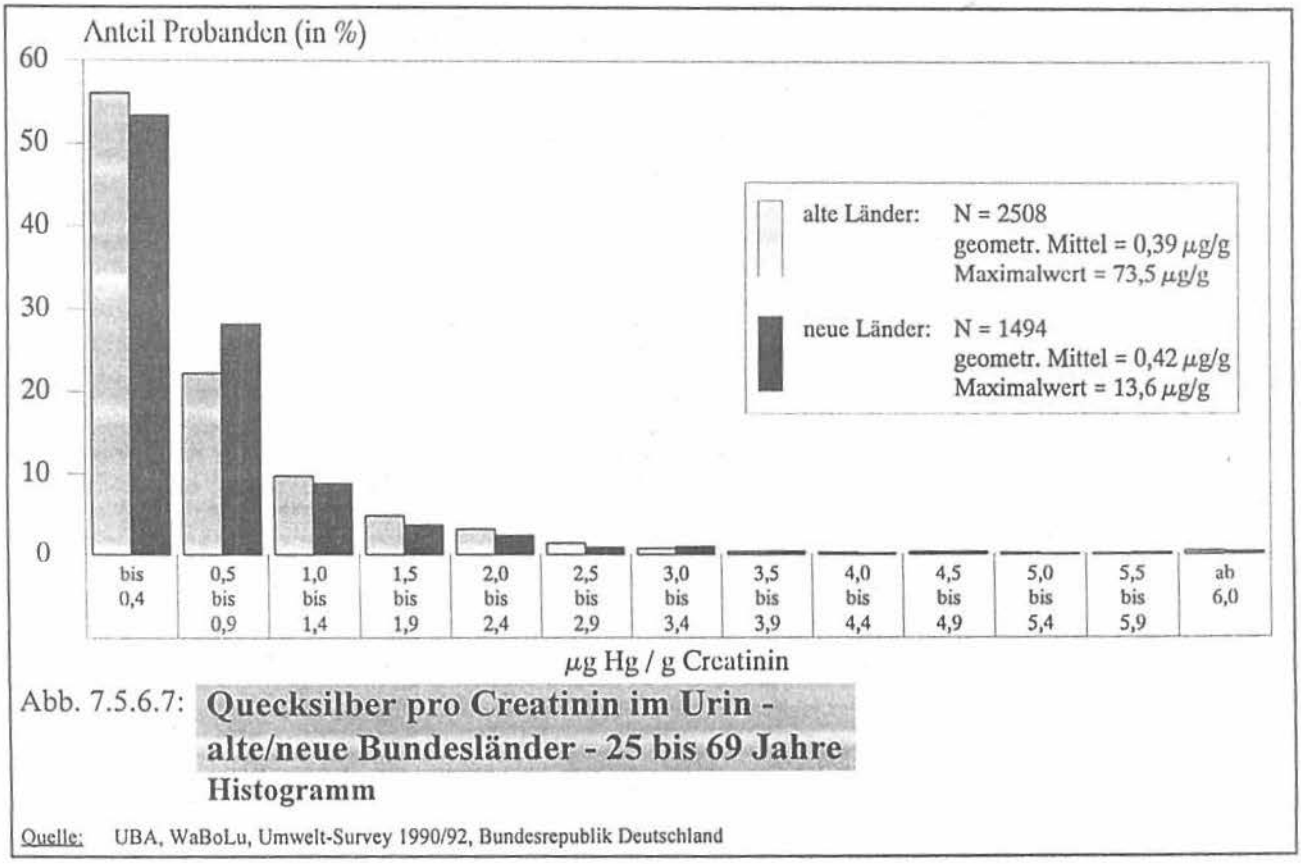


Abb. 7.5.6.7: **Quecksilber pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

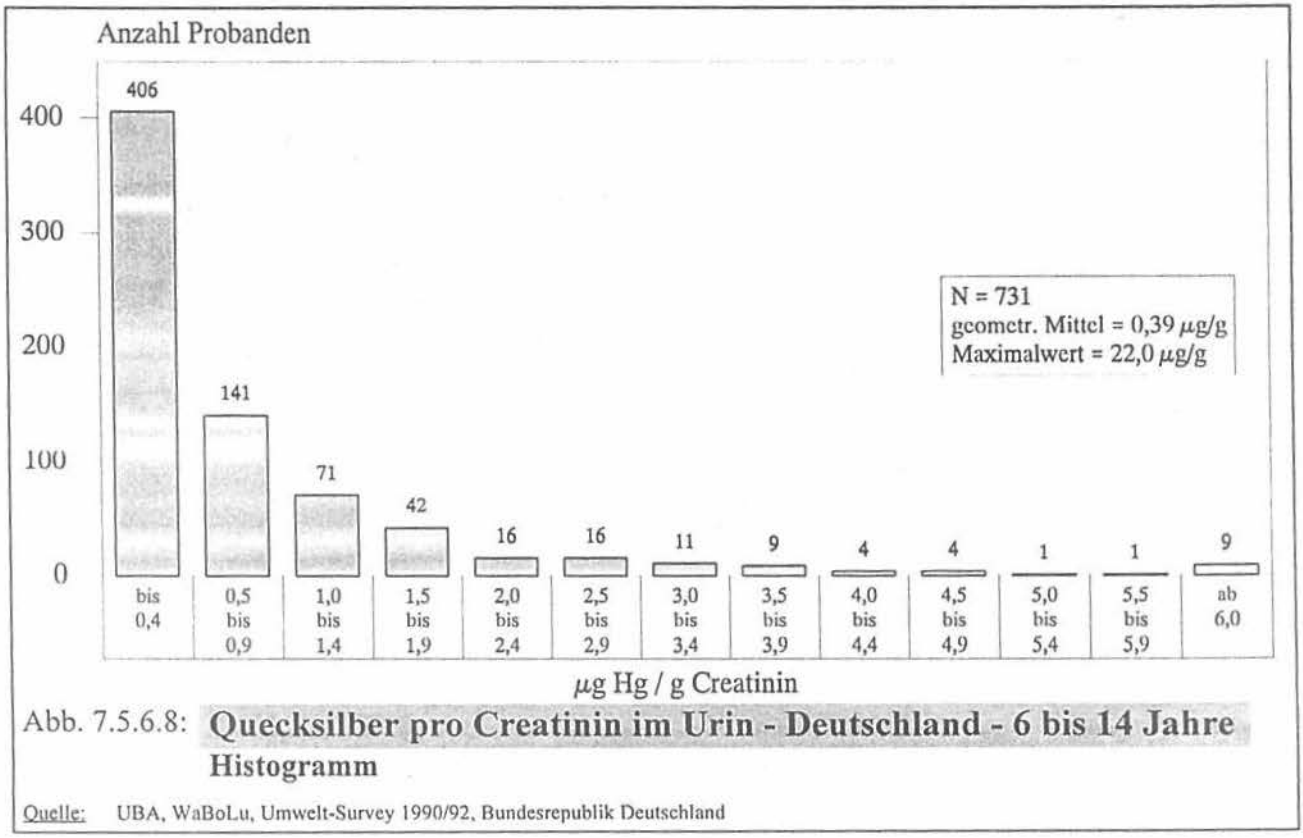


Abb. 7.5.6.8: **Quecksilber pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

7.5.7 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 7.5.7.1: Quecksilber im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4002	785	<0,2	0,5	2,6	3,9	6,0	53,9	1,11	0,54	0,52 - 0,56
Geschlecht *											
Männer	1955	368	<0,2	0,5	2,3	3,2	5,3	29,9	0,97	0,50	0,48 - 0,53
Frauen	2047	418	<0,2	0,6	3,0	4,4	6,7	53,9	1,24	0,57	0,54 - 0,60
Lebensalter *											
25-29 Jahre	539	26	0,3	1,3	4,8	6,6	9,7	29,9	2,21	1,27	1,16 - 1,40
30-39 Jahre	951	102	<0,2	0,9	3,5	5,3	7,0	20,7	1,52	0,83	0,77 - 0,89
40-49 Jahre	829	121	<0,2	0,6	2,1	2,8	4,0	27,8	0,99	0,57	0,53 - 0,61
50-59 Jahre	943	251	<0,2	0,4	1,4	2,3	3,1	10,1	0,63	0,36	0,34 - 0,39
60-69 Jahre	740	285	<0,2	0,2	0,9	1,4	2,1	53,9	0,54	0,26	0,24 - 0,27
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1720	349	<0,2	0,5	2,5	3,6	5,6	27,8	1,02	0,51	0,48 - 0,53
20 000 - <100 000 Einw.	1025	210	<0,2	0,6	2,6	3,6	5,4	26,7	1,06	0,54	0,50 - 0,58
100 000 und mehr Einw.	1256	226	<0,2	0,6	2,9	4,3	6,8	53,9	1,27	0,59	0,55 - 0,63
Rauchstatus											
Nie-Raucher	1689	350	<0,2	0,5	2,6	3,7	5,7	20,7	1,08	0,53	0,50 - 0,56
Ex-Raucher	1052	214	<0,2	0,5	2,3	3,6	6,0	53,9	1,12	0,50	0,46 - 0,53
Raucher	1260	221	<0,2	0,6	2,8	4,0	6,4	26,7	1,15	0,58	0,55 - 0,62
Schulabschluß *											
keiner	59	23	<0,2	0,2	1,5	2,5	4,4	5,3	0,59	0,29	0,22 - 0,39
Volks-, Hauptschule	2161	544	<0,2	0,4	1,8	2,8	4,2	14,5	0,77	0,41	0,39 - 0,42
Realschule, mittl. Reife	972	114	<0,2	0,8	3,2	4,9	7,1	53,9	1,49	0,77	0,71 - 0,83
Fachhochschulreife, Abitur	769	94	<0,2	0,9	3,8	5,6	8,6	29,9	1,64	0,81	0,74 - 0,88
Berufstätigkeit *											
berufstätig	2627	412	<0,2	0,7	2,9	4,3	6,4	29,9	1,23	0,63	0,60 - 0,66
nicht berufstätig	1233	346	<0,2	0,4	2,1	3,2	5,1	53,9	0,88	0,39	0,36 - 0,41
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	1109	252	<0,2	0,5	2,8	3,9	5,6	21,2	1,07	0,52	0,49 - 0,56
bis 30 g pro Tag	1933	349	<0,2	0,6	2,7	4,4	6,9	53,9	1,24	0,58	0,55 - 0,61
über 30 g pro Tag	956	185	<0,2	0,5	2,2	3,0	4,6	26,7	0,90	0,48	0,44 - 0,51

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.2: Quecksilber im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter											
Männer											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	102	8	0,2	1,3	5,4	6,4	13,2	19,5	2,39	1,30	1,03 - 1,64
30-39 Jahre	121	14	<0,2	0,9	2,8	4,9	5,5	6,2	1,39	0,81	0,66 - 1,00
40-49 Jahre	116	15	<0,2	0,6	1,9	2,6	3,4	4,3	0,85	0,55	0,45 - 0,66
50-59 Jahre	142	28	<0,2	0,5	1,9	2,6	3,1	5,2	0,75	0,45	0,38 - 0,53
60-69 Jahre	48	10	<0,2	0,4	1,2	1,9	2,7	3,0	0,55	0,35	0,27 - 0,46
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	39	0	0,5	1,3	8,1	16,0		29,9	3,45	1,66	1,16 - 2,37
30-39 Jahre	123	10	0,2	0,7	2,4	3,3	5,4	6,4	1,06	0,66	0,55 - 0,79
40-49 Jahre	141	23	<0,2	0,6	2,2	2,8	4,6	12,8	1,01	0,57	0,48 - 0,68
50-59 Jahre	188	55	<0,2	0,3	1,1	1,5	2,5	5,6	0,50	0,31	0,27 - 0,36
60-69 Jahre	196	63	<0,2	0,3	0,8	1,2	1,7	2,1	0,37	0,26	0,23 - 0,29
Raucher											
25-29 Jahre	132	8	0,2	1,1	3,6	4,8	6,4	6,8	1,54	0,97	0,81 - 1,16
30-39 Jahre	233	38	<0,2	0,6	2,5	3,0	4,7	12,2	1,09	0,59	0,51 - 0,69
40-49 Jahre	157	22	<0,2	0,5	1,6	2,0	2,8	26,7	0,78	0,49	0,42 - 0,56
50-59 Jahre	138	43	<0,2	0,3	1,1	2,0	3,2	8,4	0,59	0,32	0,27 - 0,38
60-69 Jahre	77	31	<0,2	0,2	0,7	1,2	1,9	2,5	0,34	0,23	0,19 - 0,27
Frauen											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	112	5	0,3	1,4	5,0	9,4	10,7	13,3	2,37	1,43	1,17 - 1,75
30-39 Jahre	189	16	0,2	1,1	4,1	5,8	8,8	20,7	1,84	1,04	0,89 - 1,23
40-49 Jahre	218	31	<0,2	0,6	2,3	3,3	4,9	6,9	1,02	0,59	0,51 - 0,69
50-59 Jahre	316	88	<0,2	0,4	1,4	2,2	2,8	10,1	0,62	0,36	0,32 - 0,40
60-69 Jahre	326	135	<0,2	0,2	1,0	1,6	2,3	10,0	0,45	0,25	0,23 - 0,28
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	50	2	0,2	1,5	5,0	6,9	15,9	21,2	2,47	1,41	1,02 - 1,95
30-39 Jahre	103	8	0,2	1,2	4,7	5,8	8,5	10,0	1,86	1,06	0,84 - 1,33
40-49 Jahre	84	10	<0,2	0,8	2,5	3,4	8,5	27,8	1,38	0,67	0,52 - 0,86
50-59 Jahre	73	14	<0,2	0,5	1,9	3,4	7,5	8,6	0,91	0,47	0,37 - 0,61
60-69 Jahre	54	28	<0,2	<0,2	1,1	1,8	47,1	53,9	2,02	0,25	0,18 - 0,37
Raucher											
25-29 Jahre	103	4	0,3	1,4	4,5	6,4	7,4	10,7	2,13	1,34	1,09 - 1,65
30-39 Jahre	181	16	0,2	1,1	4,7	6,5	8,6	14,5	1,93	1,04	0,87 - 1,24
40-49 Jahre	113	21	<0,2	0,6	2,1	3,6	6,0	10,8	1,05	0,58	0,47 - 0,72
50-59 Jahre	87	23	<0,2	0,3	1,4	2,7	3,1	3,7	0,60	0,35	0,28 - 0,43
60-69 Jahre	39	17	<0,2	0,2	1,2	2,6		4,0	0,50	0,25	0,18 - 0,36

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.3: Quecksilber im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *											
0 Zähne	1303	463	<0,2	0,3	1,0	1,5	2,5	53,9	0,54	0,28	0,26 - 0,29
1-4 Zähne	1201	210	<0,2	0,5	1,9	2,8	4,0	19,5	0,87	0,50	0,47 - 0,53
5-9 Zähne	927	66	0,2	1,1	3,6	5,3	7,7	29,9	1,73	0,99	0,92 - 1,06
ab 10 Zähne	401	13	0,3	1,6	5,4	6,5	10,1	26,7	2,39	1,45	1,30 - 1,61
Alter der letzten Amalgamfüllung *											
unter 1 Jahr	338	22	0,2	1,0	4,0	6,2	9,3	26,7	1,81	0,99	0,88 - 1,12
1-2 Jahre	714	68	0,2	0,9	3,4	5,0	7,1	27,8	1,53	0,87	0,80 - 0,94
3-6 Jahre	627	79	<0,2	0,7	2,7	3,9	6,3	14,5	1,18	0,65	0,59 - 0,71
mehr als 6 Jahre	378	86	<0,2	0,5	1,6	2,2	3,0	6,4	0,71	0,43	0,39 - 0,48
Baujahr des Wohnhauses *											
bis 1949	1239	215	<0,2	0,6	2,5	3,6	5,7	21,2	1,07	0,55	0,51 - 0,58
1950-1980	2190	490	<0,2	0,5	2,5	3,8	6,1	53,9	1,08	0,50	0,47 - 0,52
ab 1981	518	65	<0,2	0,7	3,2	4,4	6,0	12,0	1,31	0,71	0,64 - 0,78
Ofenheizung mit Holz/Kohle											
nein	3236	630	<0,2	0,6	2,7	4,0	6,1	53,9	1,16	0,55	0,53 - 0,57
ja	761	155	<0,2	0,5	2,3	3,2	5,4	20,7	0,93	0,48	0,45 - 0,52
Body Mass Index *											
unter 24 kg/m²	1192	163	<0,2	0,9	4,1	5,4	8,3	21,2	1,64	0,82	0,77 - 0,89
24 bis unter 30 kg/m²	2003	410	<0,2	0,5	2,0	2,9	4,6	53,9	0,95	0,49	0,47 - 0,51
ab 30 kg/m²	783	212	<0,2	0,3	1,4	2,3	3,9	29,9	0,72	0,35	0,33 - 0,38
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *											
bis 2 Std. pro Woche	3377	694	<0,2	0,5	2,5	3,6	5,6	29,9	1,05	0,52	0,50 - 0,54
über 2 Std. pro Woche	621	91	<0,2	0,7	3,4	5,3	7,1	53,9	1,47	0,67	0,61 - 0,73

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.4: Quecksilber im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2508	548	<0,2	0,5	2,7	4,0	6,0	53,9	1,11	0,52	0,50 - 0,55
Geschlecht											
Männer	1231	253	<0,2	0,5	2,4	3,4	5,5	29,9	1,01	0,50	0,47 - 0,53
Frauen	1277	294	<0,2	0,6	3,0	4,4	6,5	53,9	1,22	0,54	0,51 - 0,58
Lebensalter *											
25-29 Jahre	340	18	0,3	1,3	4,9	6,6	9,5	29,9	2,26	1,29	1,15 - 1,46
30-39 Jahre	583	68	<0,2	0,9	3,6	5,3	6,5	14,5	1,53	0,83	0,75 - 0,91
40-49 Jahre	522	85	<0,2	0,6	2,0	2,8	4,0	27,8	0,97	0,54	0,49 - 0,59
50-59 Jahre	588	173	<0,2	0,4	1,4	2,3	3,1	8,6	0,62	0,35	0,32 - 0,38
60-69 Jahre	475	204	<0,2	0,2	0,9	1,6	2,3	53,9	0,56	0,24	0,22 - 0,27
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1032	238	<0,2	0,5	2,5	3,6	5,5	27,8	1,00	0,48	0,45 - 0,52
20 000 - <100 000 Einw.	660	152	<0,2	0,6	2,7	3,8	5,4	19,5	1,05	0,52	0,47 - 0,57
100 000 und mehr Einw.	815	157	<0,2	0,6	3,0	4,5	7,2	53,9	1,32	0,58	0,53 - 0,63
Rauchstatus											
Nie-Raucher	1022	243	<0,2	0,5	2,7	3,9	5,7	19,5	1,07	0,50	0,47 - 0,54
Ex-Raucher	679	150	<0,2	0,5	2,3	3,8	6,0	53,9	1,14	0,48	0,44 - 0,53
Raucher	807	154	<0,2	0,6	2,9	4,1	6,4	14,5	1,15	0,58	0,53 - 0,63
Schulabschluß *											
keiner	38	17	<0,2	0,2	2,1	2,5	4,8	5,3	0,64	0,29	0,20 - 0,43
Volks-, Hauptschule	1417	384	<0,2	0,4	1,9	2,9	4,3	14,5	0,79	0,40	0,38 - 0,43
Realschule, mittl. Reife	512	69	<0,2	0,8	3,2	5,0	6,7	53,9	1,52	0,76	0,68 - 0,84
Fachhochschulreife, Abitur	515	70	<0,2	0,9	3,9	5,7	9,1	29,9	1,65	0,78	0,70 - 0,87
Berufstätigkeit *											
berufstätig	1661	289	<0,2	0,6	2,9	4,3	6,2	29,9	1,22	0,61	0,57 - 0,64
nicht berufstätig	799	242	<0,2	0,4	2,3	3,4	5,4	53,9	0,94	0,39	0,36 - 0,42
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag											
0 g pro Tag	741	181	<0,2	0,5	2,8	4,0	5,6	11,9	1,07	0,51	0,47 - 0,56
bis 30 g pro Tag	1175	241	<0,2	0,6	2,8	4,4	6,7	53,9	1,26	0,56	0,52 - 0,60
über 30 g pro Tag	590	125	<0,2	0,5	2,3	3,1	4,7	10,0	0,87	0,46	0,42 - 0,50

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.5: Quecksilber im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *											
0 Zähne	877	329	<0,2	0,3	1,0	1,5	2,5	53,9	0,55	0,27	0,26 - 0,29
1-4 Zähne	709	142	<0,2	0,5	2,0	2,9	4,0	10,5	0,87	0,49	0,45 - 0,53
5-9 Zähne	548	43	0,2	1,2	4,0	5,4	7,7	29,9	1,80	1,00	0,91 - 1,10
ab 10 Zähne	250	9	0,3	1,8	5,4	6,4	9,9	19,5	2,45	1,50	1,30 - 1,72
Alter der letzten Amalgamfüllung *											
unter 1 Jahr	86	7	0,2	1,2	4,9	6,5	12,2	19,5	2,23	1,15	0,88 - 1,50
1-2 Jahre	417	46	<0,2	1,0	3,7	5,2	7,3	27,8	1,63	0,89	0,79 - 1,00
3-6 Jahre	409	57	<0,2	0,7	2,9	4,2	6,4	14,5	1,22	0,65	0,58 - 0,72
mehr als 6 Jahre	249	58	<0,2	0,5	1,7	2,3	3,0	6,4	0,75	0,45	0,39 - 0,51
Baujahr des Wohnhauses *											
bis 1949	692	137	<0,2	0,5	2,7	3,8	5,5	14,5	1,08	0,54	0,49 - 0,59
1950-1980	1476	358	<0,2	0,5	2,6	4,0	6,3	53,9	1,11	0,49	0,46 - 0,52
ab 1981	299	41	<0,2	0,7	3,0	4,3	5,3	11,9	1,22	0,67	0,59 - 0,77
Ofenheizung mit Holz/Kohle											
nein	2144	454	<0,2	0,5	2,7	4,0	6,0	53,9	1,14	0,53	0,51 - 0,56
ja	361	93	<0,2	0,4	2,5	3,4	5,6	9,9	0,94	0,45	0,40 - 0,51
Body Mass Index *											
unter 24 kg/m²	767	110	<0,2	1,0	4,2	5,5	7,7	19,5	1,66	0,83	0,76 - 0,91
24 bis unter 30 kg/m²	1257	290	<0,2	0,5	2,0	2,9	4,4	53,9	0,92	0,46	0,43 - 0,49
ab 30 kg/m²	470	148	<0,2	0,3	1,4	2,6	4,8	29,9	0,73	0,33	0,30 - 0,36
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *											
bis 2 Std. pro Woche	2075	484	<0,2	0,7	2,9	5,1	5,9	29,9	1,03	0,49	0,47 - 0,52
über 2 Std. pro Woche	431	63	<0,2	0,5	1,7	2,0	2,9	53,9	1,52	0,68	0,60 - 0,76

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.6: Quecksilber im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1494	166	<0,2	0,6	2,4	3,5	6,3	26,7	1,11	0,61	0,58 - 0,64
Geschlecht *											
Männer	719	85	<0,2	0,6	1,8	2,6	3,3	26,7	0,86	0,53	0,49 - 0,57
Frauen	776	82	<0,2	0,7	2,9	4,7	8,7	21,2	1,34	0,69	0,64 - 0,75
Lebensalter *											
25-29 Jahre	194	6	0,3	1,2	4,2	6,4	10,6	21,2	2,01	1,20	1,04 - 1,38
30-39 Jahre	385	30	0,2	0,8	3,3	5,2	8,4	20,7	1,49	0,83	0,74 - 0,93
40-49 Jahre	306	24	0,2	0,7	2,2	3,0	4,2	26,7	1,08	0,68	0,61 - 0,76
50-59 Jahre	359	58	<0,2	0,4	1,4	2,2	2,6	10,1	0,68	0,43	0,39 - 0,47
60-69 Jahre	250	49	<0,2	0,3	0,9	1,2	1,6	10,0	0,47	0,32	0,29 - 0,36
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	748	87	<0,2	0,6	2,3	3,5	7,5	21,2	1,11	0,59	0,55 - 0,64
20 000 - <100 000 Einw.	339	31	0,2	0,6	2,3	3,4	6,9	26,7	1,12	0,63	0,57 - 0,70
100 000 und mehr Einw.	407	49	<0,2	0,7	2,5	3,6	5,5	10,5	1,08	0,63	0,56 - 0,70
Rauchstatus											
Nie-Raucher	714	75	<0,2	0,6	2,4	3,5	5,8	20,7	1,12	0,63	0,59 - 0,69
Ex-Raucher	349	43	<0,2	0,6	2,2	2,9	5,9	21,2	1,05	0,57	0,51 - 0,64
Raucher	431	48	<0,2	0,6	2,4	3,6	7,7	26,7	1,13	0,60	0,54 - 0,66
Schulabschluß *											
keiner	20	4	<0,2	0,3	0,8	0,9		0,9	0,38	0,30	0,21 - 0,42
Volks-, Hauptschule	664	104	<0,2	0,4	1,4	2,1	3,1	10,7	0,70	0,43	0,40 - 0,46
Realschule, mittl. Reife	586	48	0,2	0,8	2,8	4,5	9,1	21,2	1,43	0,79	0,72 - 0,86
Fachhochschulreife, Abitur	213	10	0,3	0,9	3,5	5,0	7,5	26,7	1,58	0,95	0,83 - 1,09
Berufstätigkeit *											
berufstätig	951	83	0,2	0,7	2,6	4,0	7,7	26,7	1,30	0,72	0,67 - 0,77
nicht berufstätig	398	71	<0,2	0,4	1,2	1,8	2,9	10,1	0,62	0,38	0,35 - 0,41
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag											
0 g pro Tag	308	40	<0,2	0,6	2,5	3,5	4,6	21,2	1,09	0,59	0,52 - 0,67
bis 30 g pro Tag	805	78	0,2	0,7	2,5	3,7	7,4	19,5	1,17	0,65	0,61 - 0,70
über 30 g pro Tag	380	49	<0,2	0,6	2,0	2,6	3,7	26,7	0,97	0,54	0,49 - 0,60

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0,001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.7: Quecksilber im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *											
0 Zähne	347	84	<0,2	0,3	0,9	1,4	2,1	10,0	0,48	0,31	0,28 - 0,33
1-4 Zähne	549	56	<0,2	0,6	1,7	2,6	4,3	19,5	0,89	0,54	0,50 - 0,59
5-9 Zähne	422	22	0,3	1,0	3,1	4,4	7,6	20,7	1,52	0,94	0,86 - 1,04
ab 10 Zähne	152	3	0,4	1,2	4,2	7,8	10,7	26,7	2,16	1,27	1,09 - 1,49
Alter der letzten Amalgamfüllung *											
unter 1 Jahr	414	25	0,2	1,0	3,1	5,5	9,2	26,7	1,62	0,93	0,84 - 1,03
1-2 Jahre	335	18	0,2	0,8	2,7	3,6	5,4	20,7	1,27	0,80	0,72 - 0,89
3-6 Jahre	198	12	0,2	0,7	2,0	2,4	5,3	10,1	1,01	0,66	0,58 - 0,75
mehr als 6 Jahre	114	23	<0,2	0,4	1,0	1,4	2,9	5,2	0,54	0,36	0,30 - 0,42
Baujahr des Wohnhauses *											
bis 1949	656	76	<0,2	0,6	2,2	3,1	6,6	21,2	1,07	0,58	0,53 - 0,63
1950-1980	582	66	<0,2	0,6	2,1	2,9	4,2	26,7	0,96	0,57	0,52 - 0,62
ab 1981	251	24	0,2	0,9	3,5	5,4	9,9	12,0	1,54	0,82	0,71 - 0,94
Ofenheizung mit Holz/Kohle *											
nein	944	99	<0,2	0,7	2,6	3,7	7,4	26,7	1,22	0,65	0,61 - 0,70
ja	550	67	<0,2	0,6	1,8	2,7	5,1	20,7	0,92	0,54	0,50 - 0,59
Body Mass Index *											
unter 24 kg/m²	398	43	<0,2	0,8	3,5	5,4	8,9	21,2	1,58	0,81	0,72 - 0,91
24 bis unter 30 kg/m²	746	77	<0,2	0,6	2,2	3,1	5,3	26,7	1,06	0,61	0,57 - 0,65
ab 30 kg/m²	340	45	<0,2	0,4	1,4	1,8	2,8	7,4	0,68	0,44	0,40 - 0,49
Häufigkeit der sportlichen Betätigung											
bis 2 Std. pro Woche	1354	146	<0,2	0,6	2,4	3,5	6,5	21,2	1,11	0,61	0,58 - 0,65
über 2 Std. pro Woche	138	19	<0,2	0,6	2,5	3,3	3,6	26,7	1,12	0,60	0,50 - 0,72

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.8: Quecksilber im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	732	138	<0,2	0,5	2,8	3,9	6,0	60,1	1,24	0,54	0,50 - 0,59
Geschlecht											
Jungen	377	78	<0,2	0,5	2,6	3,6	5,9	11,8	0,99	0,49	0,43 - 0,55
Mädchen	355	60	<0,2	0,6	3,1	4,1	7,1	60,1	1,51	0,60	0,53 - 0,69
Lebensalter											
6-7 Jahre	158	30	<0,2	0,4	2,0	3,7	6,7	13,8	1,00	0,47	0,39 - 0,56
8-9 Jahre	171	30	<0,2	0,5	3,4	5,1	8,4	60,1	1,80	0,59	0,49 - 0,72
10-11 Jahre	152	34	<0,2	0,5	2,7	3,4	4,5	15,8	1,09	0,53	0,44 - 0,65
12-14 Jahre	251	44	<0,2	0,6	2,7	3,9	5,2	13,0	1,10	0,56	0,49 - 0,65
Alte/neue Bundesländer *											
alte Bundesländer	525	128	<0,2	0,4	2,1	3,0	4,5	6,4	0,83	0,43	0,39 - 0,47
neue Bundesländer	208	10	0,2	0,9	4,0	6,3	13,8	60,1	2,28	0,99	0,84 - 1,16
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *											
0 Zähne	295	95	<0,2	0,3	1,0	1,5	2,1	3,6	0,43	0,27	0,24 - 0,30
1-3 Zähne	249	34	<0,2	0,6	2,0	3,2	5,1	16,1	0,98	0,55	0,49 - 0,63
4-6 Zähne	143	8	0,4	1,7	4,0	5,2	6,2	15,8	2,06	1,37	1,15 - 1,62
ab 7 Zähne	42	0	1,1	2,7	11,1	25,0	60,0	60,1	5,82	3,03	2,25 - 4,09
Alter der letzten Amalgamfüllung *											
unter 1 Jahr	223	16	0,2	1,3	4,2	5,6	11,0	60,1	2,23	1,08	0,93 - 1,26
1 Jahr	89	11	<0,2	0,8	3,4	4,8	6,4	8,5	1,38	0,79	0,63 - 1,01
über 1 Jahr	108	13	<0,2	0,6	3,1	3,8	10,7	16,1	1,32	0,64	0,51 - 0,80

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.8 (Fortsetzung):

[Bestimmungsgrenze: 0,2 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alter der letzten Amalgamfüllung, alte Bundesländer											
unter 1 Jahr	135	14	<0,2	1,0	3,3	4,5	5,3	6,4	1,44	0,86	0,71 - 1,04
1 Jahr	60	11	<0,2	0,7	2,9	5,1	5,9	6,4	1,21	0,66	0,49 - 0,89
über 1 Jahr	72	12	<0,2	0,5	1,7	2,0	2,9	6,2	0,79	0,48	0,38 - 0,61
Alter der letzten Amalgamfüllung, neue Bundesländer											
unter 1 Jahr	88	2	0,4	1,7	5,8	11,0	33,9	60,1	3,44	1,53	1,20 - 1,96
1 Jahr	29	0	0,4	1,2	3,4	4,9	8,5	8,5	1,73	1,18	0,84 - 1,66
über 1 Jahr	36	1	0,2	1,1	4,2	13,7	16,0	16,1	2,40	1,16	0,76 - 1,75

Tab. 7.5.7.9: Quecksilber im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

[Bestimmungsgrenze: 0,6 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter											
15-17 Jahre	75	2	0,3	1,4	5,5	6,4	9,8	13,7	2,29	1,38	1,07 - 1,77
18-24 Jahre	155	4	0,3	1,5	4,0	5,1	6,6	8,9	1,90	1,29	1,11 - 1,50
70-79 Jahre	108	34	<0,2	0,2	0,5	0,6	1,6	3,5	0,30	0,22	0,19 - 0,25

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.10: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4002	0,1	0,4	1,6	2,2	3,2	73,5	0,71	0,39	0,38 - 0,41
Geschlecht *										
Männer	1955	0,1	0,3	1,3	1,7	2,4	15,8	0,55	0,33	0,31 - 0,34
Frauen	2047	0,1	0,5	1,9	2,5	3,7	73,5	0,87	0,47	0,45 - 0,49
Lebensalter *										
25-29 Jahre	539	0,2	0,8	2,4	3,2	4,9	15,8	1,18	0,73	0,67 - 0,79
30-39 Jahre	951	0,1	0,6	2,0	2,6	3,7	13,6	0,86	0,51	0,48 - 0,55
40-49 Jahre	829	0,1	0,4	1,4	1,8	2,5	11,2	0,65	0,40	0,37 - 0,42
50-59 Jahre	943	0,1	0,3	1,1	1,7	2,3	10,0	0,49	0,30	0,28 - 0,32
60-69 Jahre	740	0,1	0,2	0,8	1,2	1,8	73,5	0,55	0,25	0,23 - 0,27
Gemeindegrößenklasse *										
unter 20 000 Einw.	1720	0,1	0,4	1,5	2,1	2,9	10,6	0,64	0,37	0,35 - 0,39
20 000 - <100 000 Einw.	1025	0,1	0,4	1,5	2,1	2,8	15,8	0,66	0,39	0,36 - 0,41
100 000 und mehr Einw.	1256	0,1	0,4	1,8	2,4	3,8	73,5	0,86	0,43	0,41 - 0,46
Rauchstatus										
Nie-Raucher	1689	0,1	0,4	1,7	2,2	3,0	15,8	0,71	0,41	0,39 - 0,43
Ex-Raucher	1052	0,1	0,3	1,5	2,2	3,3	73,5	0,77	0,37	0,35 - 0,39
Raucher	1260	0,1	0,4	1,5	2,2	3,2	11,2	0,67	0,39	0,37 - 0,41
Schulabschluß *										
keiner	59	0,1	0,2	0,8	1,3	1,7	1,7	0,38	0,26	0,21 - 0,32
Volks-, Hauptschule	2161	0,1	0,3	1,2	1,8	2,4	10,0	0,53	0,32	0,31 - 0,33
Realschule, mittl. Reife	972	0,1	0,5	1,9	2,4	3,5	73,5	0,96	0,51	0,48 - 0,55
Fachhochschulreife, Abitur	769	0,1	0,5	2,2	2,9	4,3	13,6	0,95	0,53	0,49 - 0,57
Berufstätigkeit *										
berufstätig	2627	0,1	0,4	1,6	2,2	3,2	15,8	0,73	0,42	0,41 - 0,44
nicht berufstätig	1233	0,1	0,3	1,4	2,0	3,0	73,5	0,68	0,34	0,32 - 0,36
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	1109	0,1	0,4	1,8	2,3	3,2	10,0	0,73	0,41	0,38 - 0,44
bis 30 g pro Tag	1933	0,1	0,4	1,6	2,3	3,6	73,5	0,79	0,41	0,39 - 0,43
über 30 g pro Tag	956	0,1	0,3	1,3	1,8	2,3	11,2	0,55	0,34	0,32 - 0,36

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.11: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter										
Männer										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	102	0,2	0,7	2,2	2,6	4,8	15,8	1,16	0,66	0,53 - 0,82
30-39 Jahre	121	0,1	0,6	1,5	1,9	2,2	2,8	0,69	0,47	0,39 - 0,56
40-49 Jahre	116	0,1	0,3	1,4	1,6	2,2	2,7	0,57	0,37	0,31 - 0,44
50-59 Jahre	142	0,1	0,3	1,1	1,7	2,6	3,7	0,52	0,31	0,26 - 0,37
60-69 Jahre	48	0,1	0,3	0,9	1,0	1,6	1,8	0,41	0,30	0,23 - 0,38
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	39	0,3	0,6	3,2	6,4		13,0	1,56	0,80	0,57 - 1,13
30-39 Jahre	123	0,1	0,4	1,4	1,6	2,0	2,6	0,55	0,37	0,31 - 0,43
40-49 Jahre	141	0,1	0,4	1,3	1,6	2,4	4,0	0,56	0,35	0,30 - 0,42
50-59 Jahre	188	0,1	0,2	0,8	1,0	1,7	3,2	0,35	0,23	0,21 - 0,26
60-69 Jahre	196	0,1	0,2	0,5	0,9	1,3	1,9	0,30	0,22	0,20 - 0,25
Raucher										
25-29 Jahre	132	0,1	0,6	1,7	2,5	3,8	5,0	0,83	0,54	0,46 - 0,64
30-39 Jahre	233	0,1	0,4	1,3	1,5	2,2	4,9	0,56	0,35	0,31 - 0,40
40-49 Jahre	157	0,1	0,3	0,8	1,1	1,8	11,2	0,46	0,31	0,27 - 0,35
50-59 Jahre	138	0,1	0,2	0,8	1,3	2,3	4,7	0,39	0,23	0,19 - 0,27
60-69 Jahre	77	0,1	0,2	0,5	0,5	1,1	1,7	0,23	0,17	0,14 - 0,20
Frauen										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	112	0,2	0,9	2,9	4,1	5,7	11,8	1,40	0,88	0,73 - 1,06
30-39 Jahre	189	0,1	0,8	2,3	3,1	4,5	13,6	1,11	0,68	0,58 - 0,79
40-49 Jahre	218	0,1	0,5	1,4	2,0	2,4	3,4	0,68	0,43	0,38 - 0,50
50-59 Jahre	316	0,1	0,3	1,3	1,8	2,2	10,0	0,56	0,35	0,31 - 0,39
60-69 Jahre	326	0,1	0,3	0,9	1,5	2,7	5,7	0,45	0,27	0,25 - 0,30
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	50	0,3	1,0	3,2	3,7	5,4	7,6	1,49	1,04	0,80 - 1,35
30-39 Jahre	103	0,2	0,8	2,9	3,6	4,2	5,7	1,21	0,75	0,61 - 0,93
40-49 Jahre	84	0,1	0,6	1,7	2,2	7,3	10,6	1,00	0,57	0,45 - 0,72
50-59 Jahre	73	0,1	0,5	1,6	2,4	3,6	3,7	0,71	0,46	0,37 - 0,57
60-69 Jahre	54	0,1	0,3	0,9	1,2	64,0	73,5	2,60	0,28	0,20 - 0,40
Raucher										
25-29 Jahre	103	0,2	0,9	2,3	2,8	3,3	4,3	1,10	0,77	0,64 - 0,93
30-39 Jahre	181	0,1	0,8	2,3	3,4	5,0	7,7	1,13	0,68	0,58 - 0,79
40-49 Jahre	113	0,1	0,5	1,7	2,1	4,4	8,8	0,77	0,44	0,37 - 0,54
50-59 Jahre	87	0,1	0,3	1,1	1,6	1,9	2,3	0,46	0,32	0,27 - 0,38
60-69 Jahre	39	0,1	0,2	1,7	2,8		3,4	0,58	0,31	0,22 - 0,43

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.12: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *										
0 Zähne	1303	0,1	0,2	0,7	1,0	1,9	73,5	0,45	0,23	0,22 - 0,24
1-4 Zähne	1201	0,1	0,4	1,2	1,7	2,3	10,0	0,57	0,37	0,35 - 0,39
5-9 Zähne	927	0,2	0,7	2,1	2,7	3,9	13,6	1,00	0,64	0,60 - 0,68
ab 10 Zähne	401	0,3	1,1	2,6	3,6	5,0	15,8	1,38	0,94	0,85 - 1,03
Alter der letzten Amalgamfüllung *										
unter 1 Jahr	338	0,2	0,6	2,3	3,2	4,4	15,8	1,06	0,65	0,59 - 0,73
1-2 Jahre	714	0,1	0,6	1,9	2,6	3,4	10,6	0,89	0,56	0,52 - 0,61
3-6 Jahre	627	0,1	0,5	1,6	2,4	3,1	11,8	0,77	0,45	0,42 - 0,49
mehr als 6 Jahre	378	0,1	0,4	1,3	1,8	2,2	7,3	0,53	0,33	0,30 - 0,37
Baujahr des Wohnhauses *										
bis 1949	1239	0,1	0,4	1,5	2,2	3,2	10,2	0,66	0,40	0,38 - 0,43
1950-1980	2190	0,1	0,4	1,5	2,2	3,2	73,5	0,73	0,37	0,36 - 0,39
ab 1981	518	0,1	0,5	1,8	2,3	3,2	13,6	0,77	0,46	0,41 - 0,50
Ofenheizung mit Holz/Kohle										
nein	3236	0,1	0,4	1,6	2,2	3,3	73,5	0,74	0,40	0,39 - 0,42
ja	761	0,1	0,4	1,4	1,9	2,7	10,2	0,60	0,36	0,34 - 0,39
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	1192	0,1	0,6	2,2	2,8	4,0	15,8	0,95	0,56	0,53 - 0,59
24 bis unter 30 kg/m²	2003	0,1	0,4	1,3	1,9	2,6	73,5	0,65	0,36	0,34 - 0,38
ab 30 kg/m²	783	0,1	0,3	1,1	1,8	2,3	13,0	0,51	0,29	0,27 - 0,31
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Std. pro Woche	3377	0,1	0,4	1,5	2,1	3,1	15,8	0,66	0,38	0,37 - 0,40
über 2 Std. pro Woche	621	0,1	0,5	1,9	2,6	4,2	73,5	0,99	0,45	0,42 - 0,50

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.13: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2508	0,1	0,4	1,6	2,2	3,2	73,5	0,73	0,39	0,37 - 0,40
Geschlecht *										
Männer	1231	0,1	0,3	1,3	1,9	2,5	15,8	0,57	0,33	0,31 - 0,35
Frauen	1277	0,1	0,5	1,9	2,5	3,7	73,5	0,88	0,45	0,43 - 0,48
Lebensalter *										
25-29 Jahre	340	0,2	0,8	2,5	3,1	5,0	15,8	1,22	0,75	0,67 - 0,83
30-39 Jahre	583	0,1	0,6	2,0	2,6	3,8	7,7	0,88	0,52	0,48 - 0,57
40-49 Jahre	522	0,1	0,4	1,4	1,8	2,4	10,6	0,64	0,38	0,35 - 0,42
50-59 Jahre	588	0,1	0,3	1,2	1,7	2,3	4,7	0,48	0,29	0,27 - 0,32
60-69 Jahre	475	0,1	0,2	0,8	1,2	1,8	73,5	0,58	0,24	0,22 - 0,26
Gemeindegrößenklasse *										
unter 20 000 Einw.	1032	0,1	0,3	1,5	2,1	2,8	10,6	0,63	0,36	0,33 - 0,38
20 000 - <100 000 Einw.	660	0,1	0,4	1,6	2,1	2,8	15,8	0,66	0,38	0,35 - 0,41
100 000 und mehr Einw.	815	0,1	0,4	1,8	2,5	4,0	73,5	0,90	0,43	0,40 - 0,47
Rauchstatus										
Nie-Raucher	1022	0,1	0,4	1,7	2,2	3,0	15,8	0,70	0,40	0,37 - 0,42
Ex-Raucher	679	0,1	0,3	1,6	2,2	3,4	73,5	0,80	0,36	0,33 - 0,39
Raucher	807	0,1	0,4	1,6	2,2	3,2	8,8	0,69	0,39	0,36 - 0,42
Schulabschluß *										
keiner	38	0,1	0,2	1,0	1,5	1,7	1,7	0,39	0,26	0,19 - 0,35
Volks-, Hauptschule	1417	0,1	0,3	1,3	1,8	2,4	7,4	0,54	0,32	0,30 - 0,33
Realschule, mittl. Reife	512	0,1	0,6	2,0	2,5	3,4	73,5	1,05	0,52	0,48 - 0,58
Fachhochschulreife, Abitur	515	0,1	0,5	2,2	3,1	4,4	13,0	0,96	0,52	0,47 - 0,57
Berufstätigkeit *										
berufstätig	1661	0,1	0,4	1,7	2,2	3,2	15,8	0,74	0,42	0,40 - 0,44
nicht berufstätig	799	0,1	0,3	1,5	2,1	3,1	73,5	0,72	0,34	0,31 - 0,36
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag										
0 g pro Tag	741	0,1	0,4	1,9	2,3	3,2	8,8	0,73	0,41	0,37 - 0,44
bis 30 g pro Tag	1175	0,1	0,4	1,7	2,3	3,7	73,5	0,81	0,40	0,38 - 0,43
über 30 g pro Tag	590	0,1	0,3	1,3	1,8	2,3	7,4	0,54	0,34	0,31 - 0,36

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.14: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *										
0 Zähne	877	0,1	0,2	0,8	1,0	2,0	73,5	0,47	0,23	0,21 - 0,24
1-4 Zähne	709	0,1	0,4	1,3	1,8	2,2	8,8	0,58	0,36	0,34 - 0,39
5-9 Zähne	548	0,1	0,8	2,1	2,8	4,0	13,0	1,05	0,66	0,60 - 0,72
ab 10 Zähne	250	0,2	1,1	2,7	3,5	5,0	15,8	1,42	0,96	0,86 - 1,09
Alter der letzten Amalgamfüllung *										
unter 1 Jahr	86	0,2	0,9	2,6	3,4	4,9	15,8	1,34	0,77	0,61 - 0,97
1-2 Jahre	417	0,1	0,7	2,0	2,8	3,5	10,6	0,94	0,58	0,53 - 0,65
3-6 Jahre	409	0,1	0,5	1,7	2,5	3,4	11,8	0,80	0,46	0,42 - 0,51
mehr als 6 Jahre	249	0,1	0,4	1,4	1,8	2,2	7,3	0,56	0,35	0,31 - 0,39
Baujahr des Wohnhauses										
bis 1949	692	0,1	0,4	1,6	2,2	3,2	7,6	0,67	0,40	0,37 - 0,43
1950-1980	1476	0,1	0,4	1,6	2,2	3,2	73,5	0,75	0,37	0,35 - 0,39
ab 1981	299	0,1	0,4	1,7	2,2	2,6	6,9	0,72	0,43	0,38 - 0,49
Ofenheizung mit Holz/Kohle										
nein	2144	0,1	0,4	1,7	2,3	3,3	73,5	0,75	0,39	0,38 - 0,41
ja	361	0,1	0,3	1,5	1,9	2,7	7,7	0,60	0,35	0,31 - 0,39
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	767	0,1	0,6	2,2	2,8	4,0	15,8	0,97	0,57	0,53 - 0,61
24 bis unter 30 kg/m²	1257	0,1	0,3	1,3	1,9	2,5	73,5	0,65	0,34	0,33 - 0,36
ab 30 kg/m²	470	0,1	0,3	1,2	1,8	2,7	13,0	0,52	0,27	0,25 - 0,30
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Std. pro Woche	2075	0,1	0,4	1,5	2,1	3,1	15,8	0,66	0,37	0,35 - 0,39
über 2 Std. pro Woche	431	0,1	0,5	2,0	2,6	4,0	73,5	1,03	0,46	0,42 - 0,52

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.15: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1494	0,1	0,4	1,4	2,1	3,1	13,6	0,67	0,42	0,40 - 0,44
Geschlecht *										
Männer	719	0,1	0,3	1,0	1,3	2,0	11,2	0,49	0,34	0,32 - 0,36
Frauen	776	0,2	0,5	1,8	2,5	3,7	13,6	0,83	0,52	0,48 - 0,55
Lebensalter *										
25-29 Jahre	194	0,2	0,6	2,0	3,3	4,8	7,6	0,99	0,66	0,58 - 0,75
30-39 Jahre	385	0,1	0,5	1,6	2,4	3,7	13,6	0,81	0,49	0,45 - 0,54
40-49 Jahre	306	0,1	0,5	1,3	2,0	2,5	11,2	0,67	0,45	0,41 - 0,50
50-59 Jahre	359	0,1	0,3	1,0	1,6	2,3	10,0	0,51	0,33	0,30 - 0,37
60-69 Jahre	250	0,1	0,3	0,7	1,0	1,5	5,7	0,42	0,30	0,27 - 0,33
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	748	0,1	0,4	1,4	2,2	3,4	10,2	0,67	0,42	0,39 - 0,45
20 000 - <100 000 Einw.	339	0,1	0,4	1,4	1,8	3,0	11,2	0,67	0,43	0,39 - 0,47
100 000 und mehr Einw.	407	0,1	0,4	1,4	2,0	2,6	13,6	0,66	0,42	0,39 - 0,46
Rauchstatus										
Nie-Raucher	714	0,1	0,5	1,5	2,2	3,0	13,6	0,72	0,46	0,43 - 0,49
Ex-Raucher	349	0,1	0,4	1,2	2,0	3,1	7,6	0,61	0,40	0,36 - 0,44
Raucher	431	0,1	0,4	1,3	2,0	3,3	11,2	0,62	0,38	0,35 - 0,42
Schulabschluß *										
keiner	20	0,1	0,3	0,6	0,6		0,7	0,31	0,27	0,21 - 0,35
Volks-, Hauptschule	664	0,1	0,3	1,0	1,5	2,3	10,0	0,51	0,34	0,32 - 0,36
Realschule, mittl. Reife	586	0,1	0,5	1,6	2,3	3,6	10,2	0,77	0,49	0,45 - 0,53
Fachhochschulreife, Abitur	213	0,2	0,6	1,8	2,5	3,7	13,6	0,90	0,57	0,50 - 0,64
Berufstätigkeit *										
berufstätig	951	0,1	0,5	1,5	2,3	3,4	13,6	0,72	0,45	0,42 - 0,48
nicht berufstätig	398	0,1	0,3	0,9	1,5	2,5	10,0	0,51	0,33	0,30 - 0,36
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag										
0 g pro Tag	308	0,1	0,4	1,4	2,0	2,6	10,0	0,68	0,43	0,38 - 0,48
bis 30 g pro Tag	805	0,1	0,4	1,5	2,3	3,3	13,6	0,71	0,45	0,42 - 0,48
über 30 g pro Tag	380	0,1	0,4	1,1	1,6	2,9	11,2	0,58	0,37	0,34 - 0,40

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.16: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *										
0 Zähne	347	0,1	0,2	0,7	1,0	1,6	5,7	0,36	0,25	0,23 - 0,27
1-4 Zähne	549	0,1	0,4	1,1	1,4	2,8	10,0	0,56	0,37	0,34 - 0,40
5-9 Zähne	422	0,2	0,6	1,9	2,4	3,1	13,6	0,86	0,59	0,54 - 0,64
ab 10 Zähne	152	0,3	0,8	2,5	3,6	4,8	11,2	1,20	0,83	0,73 - 0,96
Alter der letzten Amalgamfüllung *										
unter 1 Jahr	414	0,2	0,6	2,0	2,7	3,9	13,6	0,93	0,60	0,55 - 0,66
1-2 Jahre	335	0,2	0,5	1,5	2,1	3,1	10,2	0,73	0,50	0,46 - 0,55
3-6 Jahre	198	0,2	0,4	1,0	1,4	2,8	10,0	0,61	0,42	0,37 - 0,47
mehr als 6 Jahre	114	0,1	0,3	0,7	1,2	1,8	3,4	0,40	0,27	0,23 - 0,32
Baujahr des Wohnhauses *										
bis 1949	656	0,1	0,4	1,3	2,1	3,1	10,2	0,64	0,41	0,38 - 0,44
1950-1980	582	0,1	0,4	1,1	1,5	2,3	11,2	0,59	0,40	0,37 - 0,43
ab 1981	251	0,1	0,5	2,1	3,0	4,2	13,6	0,92	0,53	0,47 - 0,61
Ofenheizung mit Holz/Kohle										
nein	944	0,1	0,4	1,5	2,1	3,2	13,6	0,71	0,44	0,42 - 0,47
ja	550	0,1	0,4	1,2	1,8	2,9	10,2	0,60	0,39	0,36 - 0,42
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	398	0,2	0,5	1,8	2,5	4,7	13,6	0,87	0,52	0,47 - 0,58
24 bis unter 30 kg/m²	746	0,1	0,4	1,4	1,9	3,1	11,2	0,65	0,42	0,40 - 0,45
ab 30 kg/m²	340	0,1	0,3	0,9	1,3	2,1	3,3	0,47	0,33	0,30 - 0,36
Häufigkeit der sportlichen Betätigung										
bis 2 Std. pro Woche	1354	0,1	0,4	1,4	2,1	3,1	13,6	0,67	0,42	0,40 - 0,45
über 2 Std. pro Woche	138	0,1	0,4	1,2	1,9	4,2	11,2	0,67	0,38	0,33 - 0,46

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.17: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	731	0,1	0,4	1,9	3,0	4,4	22,0	0,83	0,39	0,35 - 0,42
Geschlecht										
Jungen	377	0,1	0,3	1,7	2,5	3,6	7,3	0,68	0,34	0,30 - 0,39
Mädchen	354	0,1	0,4	2,4	3,5	6,3	22,0	0,99	0,44	0,38 - 0,50
Lebensalter										
6-7 Jahre	158	0,1	0,3	1,7	4,3	7,2	7,9	0,86	0,40	0,34 - 0,48
8-9 Jahre	170	0,1	0,4	2,3	3,3	4,3	22,0	1,05	0,43	0,36 - 0,53
10-11 Jahre	152	0,1	0,4	1,9	2,8	3,8	7,3	0,81	0,40	0,33 - 0,49
12-14 Jahre	251	0,1	0,3	1,7	2,7	3,4	6,5	0,67	0,34	0,29 - 0,39
Alte/neue Bundesländer *										
alte Bundesländer	524	0,1	0,3	1,5	2,0	3,4	7,2	0,61	0,31	0,28 - 0,34
neue Bundesländer	208	0,2	0,7	2,9	4,3	7,6	22,0	1,37	0,69	0,59 - 0,81
Anzahl Zähne mit Amalgamfüllungen *										
0 Zähne	294	0,1	0,2	0,7	1,3	1,6	4,8	0,33	0,19	0,17 - 0,22
1-3 Zähne	249	0,1	0,4	1,5	2,4	4,2	8,4	0,72	0,39	0,34 - 0,45
4-6 Zähne	143	0,3	1,1	3,4	3,9	5,0	6,5	1,43	0,96	0,81 - 1,13
ab 7 Zähne	42	0,7	1,7	5,5	11,3	21,9	22,0	3,01	1,96	1,52 - 2,53
Alter der letzten Amalgamfüllung *										
unter 1 Jahr	223	0,1	0,9	3,1	4,2	7,2	22,0	1,47	0,79	0,68 - 0,92
1 Jahr	89	0,1	0,6	2,0	3,3	4,1	7,2	0,95	0,55	0,44 - 0,69
über 1 Jahr	108	0,1	0,4	1,8	2,8	4,6	8,4	0,81	0,42	0,34 - 0,52

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.7.17 (Fortsetzung):

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alter der letzten Amalgamfüllung, alte Bundesländer *										
unter 1 Jahr	135	0,1	0,8	2,8	3,4	4,3	7,2	1,11	0,65	0,53 - 0,79
1 Jahr	60	0,1	0,6	1,5	3,0	5,6	7,2	0,85	0,47	0,35 - 0,63
über 1 Jahr	72	0,1	0,3	1,3	1,5	2,2	3,4	0,52	0,32	0,25 - 0,40
Alter der letzten Amalgamfüllung, neue Bundesländer										
unter 1 Jahr	88	0,3	1,0	4,2	6,5	14,0	22,0	2,01	1,08	0,86 - 1,36
1 Jahr	29	0,2	0,7	3,0	3,8	3,9	3,9	1,16	0,77	0,53 - 1,11
über 1 Jahr	36	0,2	0,6	3,2	5,4	8,0	8,4	1,38	0,76	0,52 - 1,10

Tab. 7.5.7.18: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter										
15-17 Jahre	75	0,2	0,8	2,8	3,7	5,7	7,4	1,22	0,74	0,58 - 0,94
18-24 Jahre	155	0,2	0,7	2,2	2,8	4,2	5,0	1,01	0,69	0,59 - 0,80
70-79 Jahre	108	0,1	0,2	0,6	0,7	1,4	2,6	0,31	0,23	0,20 - 0,26

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.5.8.1: Quecksilbergehalt im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Quecksilber im Urin		(µg/l)	(µg/g Crea)
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey I (Krause et al. 1989)	1985 bis 1986	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 25-69 J. Morgenurin	nur Westdeutschland	M,F	(n=2519)	GM=0,52	GM=0,38
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey-West und -Ost	1990 bis 1992	Querschnitt M, F: 25-69 J. Morgenurin	West- und Ostdeutschland	M,F	(n=4002)	GM=0,54	GM=0,39
Bundesrepublik Deutschland							
Ruhrgebiet (Zander et al. 1990a)	1985/86	Allgemeinbev. M,F: 18-79 J. 24h-Urin	Stadtbevölkerung	M,F	(n=413)	GM=0,90	GM=0,76
Ruhrgebiet/NRW (MURL 1993)	1990-1991	Querschnitt F: 55 J. 24h-Urin	ohne Fischgenuß in 48h vor Probenahme	F	(n=968)	GM=0,15-0,79*	
Rheinanlieger (Schweinsberg u. Kroiher 1994)	1991	Rheinfischer Kontrollgruppe M, F: 22-80 J. Spontanurin	ohne berufliche Hg-Belastung	M F	(n=102) (n= 46)	GM=0,46 GM=0,53	
Italien 5 nördl. Provinzen (Minoia et al. 1990)	?	Allgemeinbev. M, F 24h-Urin	ohne bekannte Schwermetallbelastung; "gesund" (strenge Ausschlußkriterien, z.B. keine Sportler, Schwangere, Raucher mit > 10 Zig./Tag etc.)	M,F	(n=380)	AM=3,5 sAM=0,2	

Tab. 7.5.8.1 (Fortsetzung): Quecksilbergehalt im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Quecksilber im Urin		(µg/l)	(µg/g Crea)
Indien Bombay ländl. Regionen (Panday et al. 1986)	?	Angestellte Research Center M,F 12h-Urin	ohne berufliche Schwermetallbelastung	M,F	(n=?)	GM=6,2	
Norwegen Oslo (Jokstad et al. 1992)	?	Allgemeinbev. Kohorte M, F: 3-87 J. Morgenurin	Stadtbevölkerung	M,F	(n=146)	50.P.=2,2	
Schweden ländl. Region in Süd/Ost Schweden (Svensson et al. 1992)		Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 20-66 J. Nachturin	ohne lokale industr. Exposition	M, F	(n=395)	AM=1,3-2,8 je nach Fischkonsum	

M = Männer, F = Frauen, n = Anzahl, 50.P. = 50er Perzentil, GM = geometrischer Mittelwert, AM = arithmetischer Mittelwert
* Median- bzw. GM-Werte aus graphischer Darstellung geschätzt

7.6 Nikotin im Urin

Der Tabakrauch stellt die wesentlichste Quelle für die Exposition des Menschen mit Nikotin dar, da Nikotin in der Tabakpflanze wie auch in anderen Nachtschattengewächsen (Solanaceen) vermehrt vorkommt. Die Aufnahme von Nikotin über Nahrungsmittel wie Tee, Tomaten, Kartoffeln und grünem Pfeffer (Davis et al. 1991, Sheen 1988) kann im Vergleich zur Exposition gegenüber Tabakrauch im allgemeinen vernachlässigt werden. Zur Abschätzung einer korporalen Tabakrauchexposition ist die Bestimmung von Nikotin in verschiedenen Körperflüssigkeiten möglich. Wegen der im Vergleich zu Cotinin kurzen Halbwertszeit von Nikotin (0,5 bis 2 Stunden gegenüber 19 bis 40 Stunden beim Cotinin; Schlipköter 1993) können Expositionen nur kurzfristig nach dem Expositionszeitraum erfaßt werden. Im übrigen sollte bei Untersuchungen zur korporalen Exposition des Menschen der Bestimmung des Nikotinmetaboliten Cotinin wegen dessen wesentlich längerer Halbwertszeit der Vorzug gegeben werden.

7.6.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den volumenbezogenen Nikotingehalt im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 ein Median von 9 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n= 3750 Fälle). Der Begriff der „Schätzung" wird im folgenden wie auch in den vorangegangenen Kapiteln im statistischen Sinne verwendet, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit auf der Grundlage der Stichprobe. Der geschätzte geometrische Mittelwert beträgt 24,9 µg/l mit einem Konfidenzintervall von 23,0 bis 27,1 µg/l. Als Maximalwert werden 10984 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 5 µg/l liegen 41,8 % der gemessenen Werte (Tab 7.6.6.1).

Bei Bezug auf Creatinin ergibt sich für die Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik 1990/92 für Nikotin im Urin ein Median von 7 µg/g Crea (Größe der Stichprobe: n=3748 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 18,4 µg/g Crea mit einem Konfidenzintervall von 17,0 bis 20,0 µg/g Crea. Als Maximalwert werden 10478 µg/g Crea ermittelt (Tab. 7.6.6.10).

Bei der Bevölkerung der alten Bundesländer wird mit 27,1 µg/l ein im Vergleich zu den neuen Bundesländern mit 18,3 µg/l signifikant höherer Nikotingehalt im Urin bestimmt (Tab. 7.6.6.4 und Tab. 7.6.6.6). Vergleichbares gilt im Falle des Bezuges auf Creatinin (Tab. 7.6.6.13 und Tab. 7.6.6.15).

Ein Vergleich der mittleren Nikotingehalte im Urin der erwachsenen Bevölkerung der Bundesrepublik mit denen anderer Länder ist nicht möglich, da international keine entsprechend nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse repräsentative Stichprobe mit dieser Probandenzahl in denselben Jahren untersucht wurde. Hinzu kommt, daß die untersuchten Populationen nach unterschiedlichen Kriterien ausgewählt sowie die Befunde unterschiedlich erhoben und ausgewertet wurden. Unterschiedliche Urinprobenahme (Morgen-/Spontanurin; 24h-Urin) und die Verwendung anderer analytischer Verfahren erschweren einen Vergleich zusätzlich. Angaben bei den analytischen Verfahren zu Bestimmungsgrenze und Qualitätskontrolle fehlen teilweise. Mitteilungen über die statistische Behandlung von Werten, die unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen, und über die Bereinigung von Daten („Cut-off-Wert"; vgl. auch Kap. 7.6.1.1.4) sind selten. Soweit vorhanden, werden die Ergebnisse anderer Studien dennoch bei der Besprechung einzelner Gliederungsmerkmale berücksichtigt (siehe auch Tab. 7.6.7.1).

7.6.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Nikotingehalte im Urin erfolgt zunächst gemäß den Ziehungsmerkmalen der Stichprobe, also Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben der Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie Rauchstatus und konsumierte Alkoholmenge pro Tag erfolgt die Deskription verbindungsspezifischer Merkmale, die für mindestens eine der betrachteten Populationen (Ost/West/Deutschland) bei Creatinin- oder Volumenbezug einen signifikanten Zusammenhang erbrachten (vgl. Kap. 5.4).

Die Deskription erfolgt in der Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter und Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Verbindungsspezifische Gliederungsmerkmale, diese sind:
  Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher), Passivrauchen (Nichtraucher) und Body Mass Index.

7.6.1.1.1 Geschlecht

Die 25- bis 69jährigen Männer weisen mit 37,4 µg/l einen statistisch signifikant höheren geometrischen Mittelwert des Nikotingehaltes im Urin auf als die Frauen mit 17,0 µg/l (Tab. 7.6.6.1). Dieses gilt gleichermaßen für die creatininbezogenen Werte (Männer: 24,6 µg/g Crea; Frauen 14,0 µg/g Crea; Tab. 7.6.6.10).

Dieser Geschlechtsunterschied besteht sowohl in den alten als auch in den neuen Bundesländern (Tab. 7.6.6.4, Tab. 7.6.6.6, Tab. 7.6.6.13 und Tab. 7.6.6.15).

Der Unterschied ist größtenteils auf die unterschiedliche Rauchexposition von Männern und Frauen zurückzuführen (vgl. Kap. 5.5). Der im Unterschied zu den Frauen bei den Männern höhere geometrische Mittelwert des Nikotingehaltes im Urin ist darauf zurückzuführen, daß Männer häufiger rauchen als Frauen (vgl. Kap. 5.5). Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß das Geschlecht einen geringen Effekt auf den Nikotingehalt im Urin ausweist, da sich auch die Nikotingehalte nie-rauchender Frauen und Männer tendenziell unterscheiden ($p \leq 0{,}05$).

Vergleichbare Untersuchungen zum unterschiedlichen Nikotingehalt im Urin bei Frauen und Männern sind aus der Literatur nicht bekannt.

7.6.1.1.2 Lebensalter

Mit steigendem Lebensalter sinken die volumenbezogenen wie auch die creatininbezogenen Nikotingehalte im Urin (Bevölkerung der Bundesrepublik) signifikant. Die geometrischen Mittelwerte für die 25- bis 29jährigen betragen 47,3 µg/l (27,6 µg/g Crea) und für die 60- bis 69jährigen 11,0 µg/l (10,8 µg/g Crea; Tab. 7.6.6.1 und Tab. 7.6.6.10).

Diese altersbedingte Abnahme der Nikotingehalte im Urin ist in den alten und den neuen Bundesländern gleichermaßen feststellbar. Allerdings ist sie in den neuen Ländern etwas schwächer ausgeprägt (Tab. 7.6.6.4, Tab. 7.6.6.6, Tab. 7.6.6.13 und Tab. 7.6.6.15).

Zwischen dem Lebensalter und dem Rauchstatus besteht nach Kapitel 5.5 eine starke Assoziation: Jüngere Personen rauchen mehr, so daß die höheren Nikotingehalte im niedrigeren Lebensalter über diesen Zusammenhang erklärbar sind. In Tabelle 7.6.6.2 ist außerdem erkennbar, daß mit steigendem Lebensalter eine Zunahme an Ex-Rauchern bei den Männern zu verzeichnen ist. Dies wird auch von Hoffmeister et al. (1992b) berichtet. Die mit der Zunahme an Ex-Rauchern verbundene Abnahme an Rauchern mit steigender Altersklasse kann daher zumindest teilweise die mit dem steigenden Lebenalter im Zusammenhang stehende Abnahme des Nikotingehaltes im Urin erklären.

7.6.1.1.3 Gemeindegrößenklasse

Die geometrischen Mittelwerte des Nikotingehaltes im Urin der Probanden sind unabhängig von der Gemeindegrößenklasse. Dies gilt sowohl für die Bevölkerung der Bundesrepublik (Tab. 7.6.6.1 und Tab. 7.6.6.10) als auch für die Bevölkerung der alten und der neuen Bundesländer (Tab. 7.6.6.4, Tab. 7.6.6.6, Tab. 7.6.6.13 und Tab. 7.6.6.15).

Vergleichbare Untersuchungen aus der Literatur wurden nicht gefunden.

7.6.1.1.4 Rauchstatus

Der Rauchstatus weist erwartungsgemäß einen signifikanten und sehr deutlichen Zusammenhang mit dem Nikotingehalt im Urin der 25- bis 69jährigen gesamtdeutschen Bevölkerung auf.

Raucher weisen einen signifikant höheren geometrischen Mittelwert von Nikotin im Urin auf (518,0 µg/l bzw. 350,4 µg/g Crea) als Ex-Raucher (7,2 µg/l bzw. 5,4 µg/g Crea) und Nie-Raucher (5,4 µg/l bzw. 4,2 µg/g Crea). Eine weitergehende Auswertung ergab, daß sich auch die Ex-Raucher signifikant von den Nie-Rauchern unterscheiden. Der in der Tabelle 7.6.6.1 bei den Nie-Rauchern angegebene Maximalwert von 9692 µg/l (10478 µg/g Crea) und andere beobachtete hohe Werte sind wahrscheinlich auf Falschangaben zum Rauchstatus oder auf Fremdkontamination zurückzuführen (Tab. 7.6.6.1 und Tab. 7.6.6.10).

Dieser signifikante Zusammenhang zwischen Rauchstatus und Nikotingehalt im Urin ist in den alten und neuen Bundesländern annähernd gleich (Tab. 7.6.6.4 und Tab. 7.6.6.6) und läßt sich auch bei Creatininbezug deutlich feststellen (Tab. 7.6.6.13 und Tab. 7.6.6.15).

Für einen Literaturvergleich können die von Jarvis et al. (1984 und 1987) wie auch von Muranaka et al. (1988) bestimmten arithmetischen Mittelwerte herangezogen werden, trotz der oben genannten Unzulänglichkeiten (vgl. Kap. 7.6.1) und mit der Einschränkung, daß dort die Nichtraucher von den „Lügnern", also Rauchern, die sich im Fragebogen als Nichtraucher bezeichnet hatten, bereinigt wurden. Zur Korrektur von Falschangaben zum Rauchstatus im Fragebogen werden in der Literatur Werte definiert, bei deren Überschreitung eine Einordnung in die Gruppe der Raucher erfolgt (sogenannte „Cut-off-Werte"). Dieser Wert wurde von Jarvis et al. (1984 und 1987) mit 59 µg/l bzw. 20 µg/l und von Muranaka et al. (1988) mit 71,2 µg/g Crea angegeben. Die arithmetischen Mittelwerte des Nikotingehaltes im Urin betrugen bei Jarvis et al (1984 und 1987) für Nichtraucher 8,3 µg/l bzw. 8,2 µg/l (bei Muranaka et al. (1988): 15,0 µg/g Crea) und für Raucher 1750 µg/l bzw. 1843 µg/l (bei Muranaka et al.: 933,6 µg/g Crea). Um diese Daten mit den Daten des Umwelt-Surveys vergleichen zu können, wurden bei letzteren in einer gesonderten Auswertung die Gruppe der Ex-Raucher und die der Nie-Raucher zur Gruppe der Nichtraucher zusammengefaßt, für die ein geometrischer Mittelwert des Nikotingehaltes von 6,0 µg/l (4,6 µg/g Crea) und ein arithmetischer

Mittelwert von 50,4 µg/l (42,7 µg/g Crea) ermittelt wurde. Die arithmetischen Mittelwerte der Raucher im Umwelt-Survey betragen 1214,7 µg/l (827,1 µg/g Crea). Die hohen arithmetischen Mittelwerte des Umwelt-Surveys sind bedingt durch die sowohl bei den Ex-Rauchern wie auch bei den Nie-Rauchern vorkommenden hohen Maximalwerte (Tab. 7.6.6.1), die nicht eliminiert wurden.

Eine weitere Auswertung zeigte, daß der Nikotingehalt bei Ex-Rauchern mit zunehmender Dauer des Nicht-mehr-Rauchens (bis 5 Jahre, > 5-10 Jahre, > 10 Jahre Abstinenz) signifikant abnimmt. Erstaunlich ist dabei die Tatsache, daß auch bei über 10jähriger Abstinenz erhöhte Nikotingehalte gemessen werden, obwohl die Halbwertszeit 0,5 bis 2 Stunden beträgt. Möglicherweise gibt es bei chronischer Exposition eine Langzeitspeicherung in tieferen Kompartimenten mit verzögerter Freisetzung oder es handelt sich um Falschangaben zum Rauchstatus. Unter der Annahme, daß sich Raucher bei Falschangaben zum Rauchstatus eher als Ex-Raucher denn als Nie-Raucher bezeichnen, wurden mit Cut-off-Werten von <100 µg und <75 µg nochmalige Berechnungen durchgeführt. Der oben erwähnte Zusammenhang zwischen Nikotingehalt und Dauer des Nicht-mehr-Rauchens war dann nicht mehr signifikant. Das heißt, das Phänomen der erhöhten Ausscheidung von Nikotin nach langjähriger Abstinenz ist zumindest großenteils ein Scheineffekt aufgrund falscher Angaben zum Rauchstatus.

7.6.1.1.5 Schulabschluß

Die Nikotingehalte im Urin (Bevölkerung der Bundesrepublik) weisen, gegliedert nach dem Schulabschluß, keine signifikanten Unterschiede auf. Die geometrischen Mittelwerte des Nikotingehaltes im Urin der Personen ohne Schulabschluß und derjenigen mit Volks- bzw. Realschulabschluß sind annähernd gleich. Im Vergleich dazu liegen bei Personen mit Fachhochschulreife oder Abitur die geometrischen Mittelwerte der Nikotingehalte geringfügig niedriger (Tab. 7.6.6.1). Bei Creatininbezug werden geometrische Mittelwerte berechnet, die tendenziell mit höherer Schulbildung abnehmen. Dieser Effekt ist aber statistisch nicht signifikant (Tab. 7.6.6.10).

Ähnliche Werte ergeben sich für die Bevölkerung der alten Bundesländer (Tab. 7.6.6.4 und Tab. 7.6.6.13). In den neuen Bundesländern zeigt sich allerdings ein signifikanter Unterschied. Personen ohne Schulabschluß (25,2 µg/l bzw. 22,8 µg/g Crea) oder mit Realschulabschluß (27,0 µg/l bzw. 16,9 µg/g Crea) haben höhere mittlere Nikotingehalte im Urin als Personen mit Hauptschulabschluß (13,9 µg/l bzw. 11,1 µg/g Crea) oder Fachhochschulreife oder Abitur (12,7 µg/l bzw. 7,6 µg/g Crea, Tab. 7.6.6.6 und Tab. 7.6.6.15).

Nach Kapitel 5.5 besteht keine Assoziation zwischen Rauchstatus und Schulabschluß. Nur für Männer fanden Hoffmeister et al. (1992b), daß mit niedrigerer Schulbildung mehr geraucht wird als mit höherer Schulbildung. Das Ergebnis des Umwelt-Surveys, daß die Gruppe der Personen mit Abitur gegenüber der Gruppe der Personen mit niedrigerem oder gar keinem Schulabschluß geringere Nikotingehalte im Urin aufweist, kann daher nur ansatzweise erklärt werden.

7.6.1.1.6 Berufstätigkeit

Für die Berufstätigen wird mit 31,0 µg/l ein statistisch signifikant höherer geometrischer Mittelwert des Nikotingehaltes im Urin geschätzt als für die Nicht-Berufstätigen mit 15,8 µg/l (Tab. 7.6.6.1). Ähnliche Werte ergeben sich bei den creatininbezogenen Bestimmungen (Tab. 7.6.6.10) mit 21,1 µg/g Crea (Berufstätige) und 14,0 µg/g Crea (Nicht-Berufstätige). Desgleichen weisen in den alten wie in den neuen

Bundesländern die Berufstätigen gegenüber den Nicht-Berufstätigen höhere Werte auf (Tab. 7.6.6.4, Tab. 7.6.6.6, Tab. 7.6.6.13 und Tab. 7.6.6.15).

Nach Kapitel 5.5 ist der Raucheranteil unter den Berufstätigen höher, so daß die Berufstätigkeit höchstwahrscheinlich einen konfundierenden Effekt beschreibt. Zusatzauswertungen ergaben, daß berufstätige Raucher mehr Zigaretten rauchen als nicht berufstätige Raucher. Zusätzlich unterliegen berufstätige Nichtraucher einer höheren Passivrauchbelastung als nicht berufstätige Nichtraucher.

Vergleichbare Literaturangaben wurden nicht gefunden.

7.6.1.1.7 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag

Zwischen der aufgenommenen Alkoholmenge (berechnet aus den Angaben zum Konsum von Wein/ Sekt/Obstwein, von Bier und von hochprozentigen alkoholischen Getränken) und dem Nikotingehalt im Urin (gesamtdeutsche Bevölkerung) besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang. Für Personen, die angaben, über 30 g Alkohol pro Tag zu sich zu nehmen, wird mit 37,7 µg/l ein höherer geometrischer Mittelwert des Nikotingehaltes geschätzt als für Personen, die angaben, keinen Alkohol (22,7 µg/l) oder bis zu 30 g Alkohol pro Tag (21,3 µg/l) zu trinken (Tab. 7.6.6.1). Die entsprechenden Werte für den creatininbezogenen Nikotingehalt sind 27,4 µg/g Crea, 18,0 µg/g Crea bzw. 15,2 µg/g Crea (Tab. 7.6.6.10).

Auch für die Bevölkerung der alten und neuen Bundesländer ergibt sich ein Anstieg des Nikotingehaltes im Urin mit steigender täglich aufgenommener Alkoholmenge, jedoch wird für die Bevölkerung der alten Bundesländer bei Volumenbezug das geforderte statistische Signifikanzniveau nicht erreicht (Tab. 7.6.6.4, Tab. 7.6.6.6, Tab. 7.6.6.13 und Tab. 7.6.6.15).

Dem Kapitel 5.5 ist zu entnehmen, daß bei erhöhter täglicher Alkoholmenge auch der Tabakkonsum ansteigt. Vor diesem Hintergrund ist der Anstieg des Nikotingehaltes bei steigender täglicher Alkoholmenge plausibel.

Henningfield et al. (1984) vermuten einen Zusammenhang zwischen gewohnheitsmäßigem Trinken von Alkohol und Zigarettenrauchen.

7.6.1.1.8 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiellen Gliederungsmerkmale wie Häufigkeit der sportlichen Betätigung, Häufigkeit des Verzehrs von Frischgemüse (gekocht), rohem Gemüse und Salat, gekochten Kartoffeln und Tee, die Jahreszeit (kalt/warm/Übergang) sowie die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Testebene als nicht signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden. Die Gliederungsmerkmale Häufigkeit des Verzehrs von frittierten Speisen und Konservengemüse erwiesen sich bei Berücksichtigung des Passivrauchens als nicht signifikant, so daß sie ebenfalls nicht zur Deskription herangezogen werden.

In der Literatur wird eine Nikotingrundbelastung der Bevölkerung vermutet, die sich z.B. aus der Aufnahme oben genannter nikotinhaltiger Nahrung, aus Passivrauchbelastung und aus anderen bisher unbekannten Quellen zusammensetzt. Davis et al. (1991) gaben für Nichtraucher eine berechnete durchschnittliche tägliche Aufnahme von 8,8 µg (maximal 99,9 µg) Nikotin über die Nahrung an. Aus den Daten des Surveys läßt sich die Nikotingrundbelastung an den in einer weiteren Auswertung berechneten Werten der nicht pas-

sivrauchexponierten Nie-Raucher interpretieren. Die Nikotinausscheidung beträgt im geometrischen Mittel 4,6 µg/l (Median: unterhalb der Bestimmungsgrenze, da über 50 % der Werte unter der Bestimmungsgrenze liegen). Das heißt, für große Teile der Bevölkerung liegt die Nikotingrundexposition, gemessen über die Urinausscheidung, unter der Bestimmungsgrenze. Ein absoluter Wert kann nicht angegeben werden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach verbindungsspezifischen Merkmalen, die sich in der statistischen Prüfung als signifikant erwiesen haben, in der Reihenfolge:

- Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher)
- Passivrauchen (Nichtraucher)
- Raucher im Haushalt (Nichtraucher)
- Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher)
- Body Mass Index.

Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher):

In der deutschen Bevölkerung zeigt sich bei Rauchern in Abhängigkeit von der täglichen Zigarettenanzahl beim Nikotingehalt im Urin von „1-5 Zigaretten/Tag" bis „mehr als 20 Zigaretten/Tag" ein Anstieg des geometrischen Mittelwertes von 102,5 µg/l auf 879,8 µg/l (Tab. 7.6.6.3). Dieser Verlauf ist auch bei Bezug des geometrischen Mittelwertes auf Creatinin erkennbar (von 65,0 µg/g Crea zu 640,2 µg/g Crea; Tab. 7.6.6.12).

In den alten Bundesländern und neuen Bundesländern zeigt sich ein ähnlicher signifikanter Zusammenhang (Tab. 7.6.6.5 und Tab. 7.6.6.7), der auch bei Creatininbezug besteht (Tab. 7.6.6.14 und Tab. 7.6.6.16).

Hinsichtlich des Nikotingehaltes im Urin können zwischen Zigarettenrauchern, Zigarrenrauchern und Pfeifenrauchern keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die geringen Fallzahlen sowohl bei den Zigarrenrauchern wie auch bei den Pfeifenrauchern erschweren die statistische Auswertung.

Vergleichbare Literaturangaben liegen nicht vor.

Passivrauchen (Nichtraucher):

Eine Operationalisierung der passiven Tabakrauchexposition erfolgte gemäß dem Umwelt-Fragebogen (eigenes Rauchverhalten; Rauchverhalten anderer Haushaltsmitglieder; Aufenthalt in verrauchten Räumen; vgl. auch Anhang Kap. 11.2). Für die Bevölkerung der Bundesrepublik besteht zwischen dem Passivrauchen und dem Nikotingehalt im Urin ein signifikanter Zusammenhang. Bei Probanden, die nicht exponiert sind, wird ein niedrigerer geometrischer Mittelwert von 5,0 µg/l (3,9 µg/g Crea) als bei exponierten Personen (7,9 µg/l bzw. 5,9 µg/g Crea) ermittelt. Eine Unterteilung der über die Einschätzungen der Probanden ermittelten passiven Tabakrauchexposition in „schwach" und „stark" (vgl. Anhang Kap. 11.2) führt bei den jeweiligen Probanden zu geometrischen Mittelwerten von 6,8 µg/l (5,0 µg/g Crea) und 8,9 µg/l (6,7 µg/g Crea), und so zu niedrigeren Werten bei schwacher passiver Tabakrauchexposition (Tab. 7.6.6.3 und Tab. 7.6.6.12).

Bezogen auf die alten und neuen Bundesländer besteht zwischen dem Passivrauchen und dem Nikotingehalt im Urin ein entsprechender signifikanter Zusammenhang (Tab. 7.6.6.5 und Tab. 7.6.6.7), auch creatininbezogen (Tab. 7.6.6.14 und Tab. 7.6.6.16).

Letzel (1991) formulierte das „Äquivalent-Passivrauchen" und führte an, daß der achtstündige Aufenthalt in einem verrauchten Raum dem aktiven Rauchen von 1/2 - 1 Zigarette entspricht. Jarvis et al. (1984) gaben zur Expositionseinschätzung des Passivrauchens vier Bereiche an und kommen zu folgenden arithmetischen Mittelwerten: 3,9 µg/l („none"), 12,2 µg/l („a little"), 11,9 µg/l („some") und 12,2 µg/l („a lot"). In der Literaturstelle sind keine Angaben zur Bestimmungsgrenze und zur statistischen Behandlung von Werten, die unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen, enthalten. Ein Vergleich des Wertes von 3,9 µg/l („none") bei Jarvis et al. (1984) mit dem arithmetischen Mittelwert 35,5 µg/l (keine Tabakrauchexposition) des Umwelt-Surveys ist deshalb nicht sinnvoll (siehe auch Kap. 7.6.1.1.4).

Raucher im Haushalt (Nichtraucher):

Die Anzahl der Raucher im Haushalt zeigt einen signifikanten Zusammenhang zum volumen- wie auch creatininbezogenen Nikotingehalt im Urin (gesamtdeutsche Bevölkerung). Mit zunehmender Anzahl der Raucher im Haushalt steigt der Nikotingehalt im Urin der nichtrauchenden Mitbewohner signifikant an (Tab. 7.6.6.3 und Tab. 7.6.6.12). Ist kein Raucher im Haushalt, beträgt das geometrische Mittel 5,2 µg/l (4,1 µg/g Crea), bei einem Raucher im Haushalt 8,2 µg/l (6,1 µg/g Crea) und bei mehr als einem Raucher 9,6 µg/l (7,8 µg/g Crea).

Dieser signifikante Effekt besteht auch in den Teilpopulationen der alten und neuen Bundesländer (Tab. 7.6.6.5, Tab. 7.6.6.7, Tab. 7.6.6.14 und Tab. 7.6.6.16).

Vergleichbare Untersuchungen zum Nikotingehalt im Urin bei Nichtrauchern, die mit Rauchern zusammenleben, sind aus der Literatur nicht bekannt.

Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher):

Für nichtrauchende Personen, die angeben, sich häufiger in stark verrauchten Räumen (bei der Arbeit, zu Hause oder an anderen Orten) aufzuhalten, werden in der Bevölkerung Deutschlands signifikant höhere volumen- und creatininbezogene Nikotingehalte im Urin gemessen (Tab. 7.6.6.3 und Tab. 7.6.6.12). Das geometrische Mittel dieser Personen liegt bei 8,6 µg/l (6,5 µg/g Crea) und das der Personen „ohne häufigen Aufenthalt in stark verrauchten Räumen" bei 5,4 µg/l (4,2 µg/g Crea).

Dieser Zusammenhang ist sowohl in den alten als auch in den neuen Bundesländern zu beobachten (Tab. 7.6.6.5, Tab. 7.6.6.7, Tab. 7.6.6.14 und Tab. 7.6.6.16). In der Literatur finden sich keine vergleichbaren Angaben.

Body Mass Index:

Mit ansteigendem Body Mass Index wird ein Absinken des Nikotingehaltes im Urin (deutsche Bevölkerung) beobachtet. Der geometrische Mittelwert bei einem Body Mass Index unter 24 kg/m^2 beträgt 35,0 µg/l, bei einem Body Mass Index von 24 bis unter 30 kg/m^2 24,2 µg/l und bei einem Body Mass Index ab 30 kg/m^2 beträgt er 16,4 µg/l (Tab. 7.6.6.3). Bei den creatininbezogenen Werten ist ein ähnlicher Verlauf zu erkennen; eine Abnahme von 24,0 µg/g Crea über 17,9 µg/g Crea auf 13,3 µg/g Crea (Tab. 7.6.6.12).

Diese Abnahme der Nikotingehalte im Urin kann sowohl in der Bevölkerung der alten als auch der neuen Bundesländer beobachtet werden (Tab. 7.6.6.5 und Tab. 7.6.6.7), wobei in den neuen Bundesländern der Effekt bei den creatininbezogenen Werten allerdings nicht signifikant ist (Tab. 7.6.6.14 und Tab. 7.6.6.16).

Eine weitere Auswertung ergab, daß die bei steigendem Body Mass Index resultierenden niedrigeren Nikotinwerte durch den geringeren Anteil an Rauchern und dem höheren Anteil an älteren Personen (weniger Raucher) bei den Übergewichtigen zu erklären ist. Das Lebensalter und der Body Mass Index sind nach Hoffmeister et al. (1992b) assoziiert. Insofern ist hier von Effekten von Störgrößen auszugehen.

7.6.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Es sei hier ausdrücklich betont, daß 76,1 % der Werte unter der Bestimmungsgrenze liegen. Dennoch wurde auf die Berechnung der Kennzahlen nicht verzichtet, da sie relative Vergleiche ermöglichen. Ihre Verwendung als absolute Werte muß im Zusammenhang mit ihrer Entstehung gesehen werden.

Für den Nikotingehalt im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder (gesamte Bundesrepublik) wird ein Median von <5 µg/l geschätzt (n=664 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 4,1 µg/l (unterhalb der Bestimmungsgrenze) mit einem Konfidenzintervall von 3,8 bis 4,5 µg/l. Als Maximalwert werden 2040 µg/l gemessen (Tab. 7.6.6.8).

Bei Bezug auf den Creatiningehalt im Urin ergibt sich ein Median von 1 µg/g Crea (n=663 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 2,9 µg/g Crea, das Konfidenzintervall reicht von 2,6 bis 3,2 µg/g Crea. Der Maximalwert liegt bei 2319 µg/g Crea (Tab. 7.6.6.17). Nach eigenen Angaben rauchen sieben Kinder. Vergleichbare Daten sind in der Literatur nicht zu finden

7.6.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Nikotingehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie nach alten und neuen Bundesländern (vgl. Kap. 5.4). Darüber hinaus werden verbindungsspezifische Merkmale, die sich als signifikante Gliederungsmerkmale ergeben haben, herangezogen. Dies sind das Passivrauchen (Nichtraucher) und die Anzahl der Raucher im Haushalt (Nichtraucher).

7.6.2.1.1 Geschlecht

Das Geschlecht ist bei den 6- bis 14jährigen Kindern kein signifikantes Gliederungsmerkmal (Tab. 7.6.6.8 und Tab. 7.6.6.17).

7.6.2.1.2 Lebensalter

Auch bei diesem Gliederungsmerkmal besteht kein signifikanter Zusammenhang mit dem Nikotinwert im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder (Tab. 7.6.6.8 und Tab. 7.6.6.17).

7.6.2.1.3 Alte/neue Bundesländer

Ein signifikanter Unterschied des Nikotingehaltes im Urin zwischen den Kindern der alten und neuen Bundesländer kann nicht festgestellt werden (Tab. 7.6.6.8 und Tab. 7.6.6.17).

7.6.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiellen Gliederungsmerkmale Body Mass Index, Häufigkeit der Verzehrs von Frischgemüse (gekocht), Konservengemüse, rohem Gemüse und Salat, gekochten Kartoffeln, frittierten Speisen und Tee sowie das Buddeln, Graben, Höhlenbauen, die Jahreszeit (warm/kalt/Übergang) und die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Testebene als nicht signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach verbindungsspezifischen Merkmalen, die sich als signifikant erwiesen haben, in der Reihenfolge:

- Passivrauchen (Nichtraucher)
- Anzahl der Raucher im Haushalt (Nichtraucher).

Passivrauchen (Nichtraucher):

Die Einteilung bezüglich des Passivrauch-Status erfolgte anhand diverser Fragen des Kinder- und Jugendlichenfragebogens (vgl. Anhang Kap. 11.2). Zwischen der Passivrauchexposition und dem Nikotingehalt im Urin besteht ein signifikanter Zusammenhang. Für die 6- bis 14jährigen Kinder ohne Passivrauchexposition werden für Nikotin im Urin 3,1 µg/l (2,3 µg/g Crea) und mit Passivrauchexposition 4,3 µg/l (3,0 µg/g Crea) bestimmt (Tab. 7.6.6.8 und Tab. 7.6.6.17). Bei einer schwachen Exposition ergeben sich 3,5 µg/l (2,6 µg/g Crea) und bei der starken Passivrauchexposition ein deutlich höherer Wert von 5,9 µg/l (3,9 µg/g Crea).

Dies gilt auch bei getrennter Betrachtung der alten und der neuen Bundesländer, wobei aber bei Creatininbezug für die alten Bundesländer das statistische Signifikanzniveau ($p \leq 0{,}001$) nicht erreicht wird (Tab. 7.6.6.8 und Tab. 7.6.6.17).

Vergleichbare Ergebnisse aus der Literatur sind hierzu nicht bekannt.

Raucher im Haushalt:

Für die 6- bis 14jährigen Kinder werden signifikant höhere Nikotingehalte im Urin gemessen, wenn Raucher im Haushalt leben. Gegenüber dem bei Kindern aus Haushalten ohne Raucher bestimmten Mittelwert von 3,2 µg/l (2,3 µg/g Crea) ergibt sich ein Wert von 4,9 µg/l (3,4 µg/g Crea; Tab. 7.6.6.8 und Tab. 7.6.6.17). Dies gilt tendenziell auch bei getrennter Betrachtung der alten und der neuen Bundesländer, wobei jedoch für die neuen Bundesländer das statistische Signifikanzniveau ($p \leq 0{,}001$) nicht erreicht wird (Tab. 7.6.6.8 und Tab. 7.6.6.17).

Vergleichbare Ergebnisse aus der Literatur sind hierzu nicht bekannt.

7.6.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Der Vergleich der geometrischen Mittelwerte von Kindern und Erwachsenen führt zu signifikanten Unterschieden: Die mittleren Nikotingehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder liegen mit 4,1 µg/l (2,9 µg/g Crea) unter denen der 25- bis 69jährigen Erwachsenen mit 24,9 µg/l (18,4 µg/g Crea; Tab. 7.6.6.1, Tab. 7.6.6.8, Tab. 7.6.6.10 und Tab. 7.6.6.17). Auch die nie-rauchenden 25- bis 69jährigen Erwachsenen weisen mit 5,4 µg/l (4,2 µg/g Crea; Tab. 7.6.6.1 und Tab. 7.6.6.10) einen im Vergleich zu den Kindern höheren Gehalt an Nikotin aus. Auch in den alten und neuen Bundesländern können diese Unterschiede zwischen Erwachsenen und Kindern festgestellt werden, nur liefert der Vergleich zwischen nie-rauchenden Erwachsenen und Kindern in den neuen Bundesländern kein signifikantes Ergebnis.

Auch bei Betrachung der Kinder und Erwachsenen aus demselben Haushalt (n=616) ist der Unterschied signifikant (geometrisches Mittel Kinder: 4,2 µg/l bzw. 2,9 µg/g Crea; Erwachsene: 30,6 µg/l bzw. 19,3 µg/g Crea). Bei Prüfung des paarweisen Zusammenhanges der Nikotingehalte im Urin von Kindern und Erwachsenen aus demselben Haushalt ergibt sich für die Stichprobe der Bevölkerung Gesamtdeutschlands und für die alten und neuen Bundesländer eine signifikante positive Korrelation.

7.6.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Da zwischen dem Rauchen und der Nikotinausscheidung im Urin ein sehr ausgeprägter Zusammenhang besteht, und in den alten Bundesländern mehr geraucht wird als in den neuen Bundesländern (vgl. Kap. 5.5), weisen bei fast allen Gliederungsmerkmalen, die mit dem Rauchen verbunden sind, die Bevölkerungsgruppen aus den alten Bundesländern höhere geometrische Mittelwerte auf als die der neuen Bundesländer. Dieses gilt für die Merkmale Geschlecht, Lebensalter und Body Mass Index ebenso wie für die Gruppen der Nie-Raucher, der Ex-Raucher, der Raucher und die Merkmale Raucher im Haushalt (Nichtraucher) und Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher). Nur bei den Gliederungsmerkmalen konsumierte Alkoholmenge pro Tag und tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) werden höhere Werte in den neuen Ländern bestimmt. Hinsichtlich der gefundenen Unterschiede kann beim Merkmal konsumierte Alkoholmenge pro Tag in den neuen Ländern eine stärkere Ausprägung festgestellt werden.

Bei dem Merkmal Schulabschluß, bei dem kein Zusammenhang zwischen den Nikotingehalten im Urin der einzelnen Schulabschlußgruppen und dem Rauchen nachgewiesen werden kann, sind die gefundenen Unterschiede in den neuen Bundesländern ausgeprägter als in den alten Bundesländern.

Die 6- bis 14jährigen Kinder der neuen Bundesländer weisen im Vergleich zu den Kindern der alten Bundesländer keinen unterschiedlichen mittleren Nikotingehalt im Urin auf. Da bei den Kindern 76,1 % der Werte unter der Bestimmungsgrenze liegen, können die für die Gliederungsmerkmale Passivrauchen und Anzahl der Raucher im Haushalt in den alten und neuen Bundesländern gefundenen Ergebnisse nur Tendenzen beschreiben.

7.6.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Die Nikotingehalte im Urin sind im 1. Umwelt-Survey 1985/86 nicht bestimmt worden.

7.6.5 Abbildungen

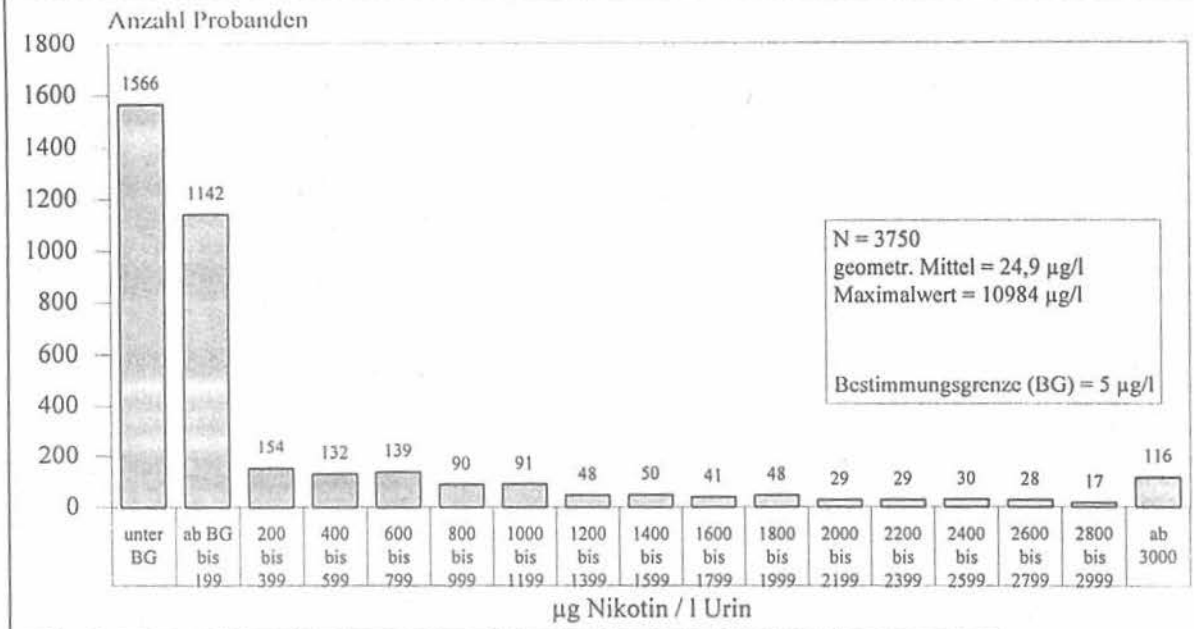


Abb. 7.6.5.1 **Nikotin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, (WaBoLu-Hefte 1/96), Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

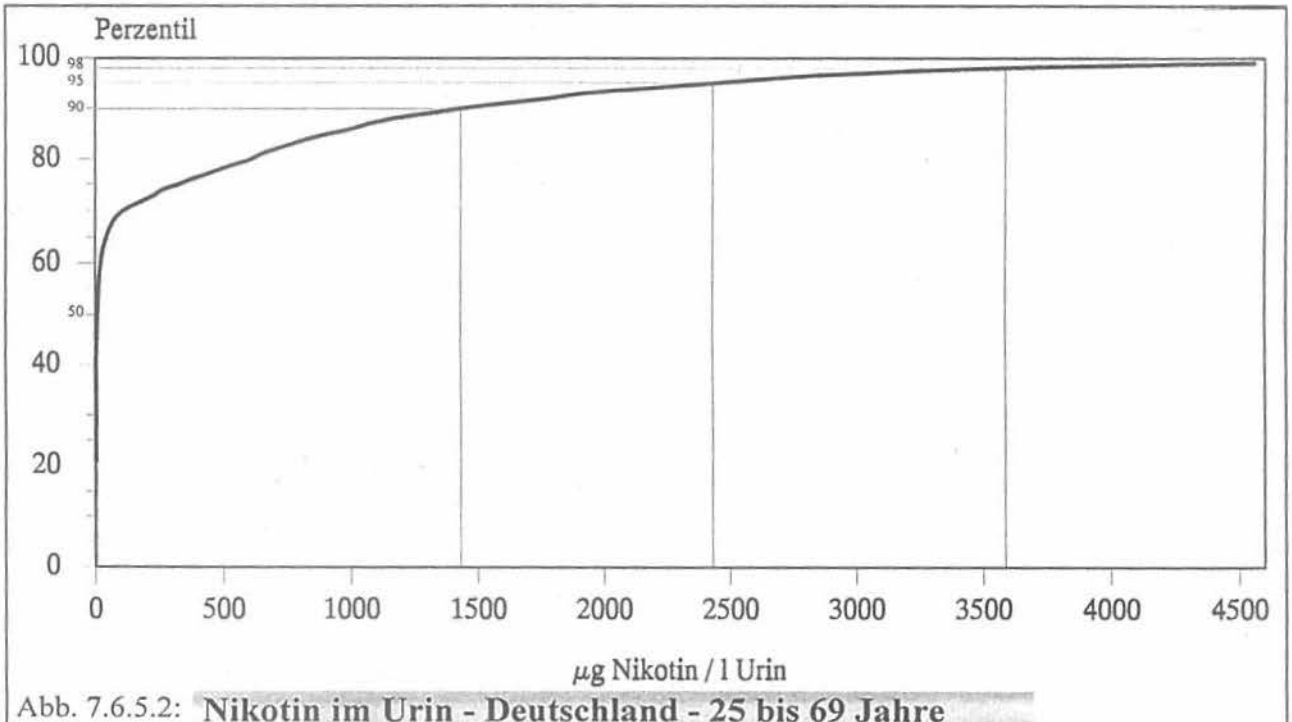


Abb. 7.6.5.2: **Nikotin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

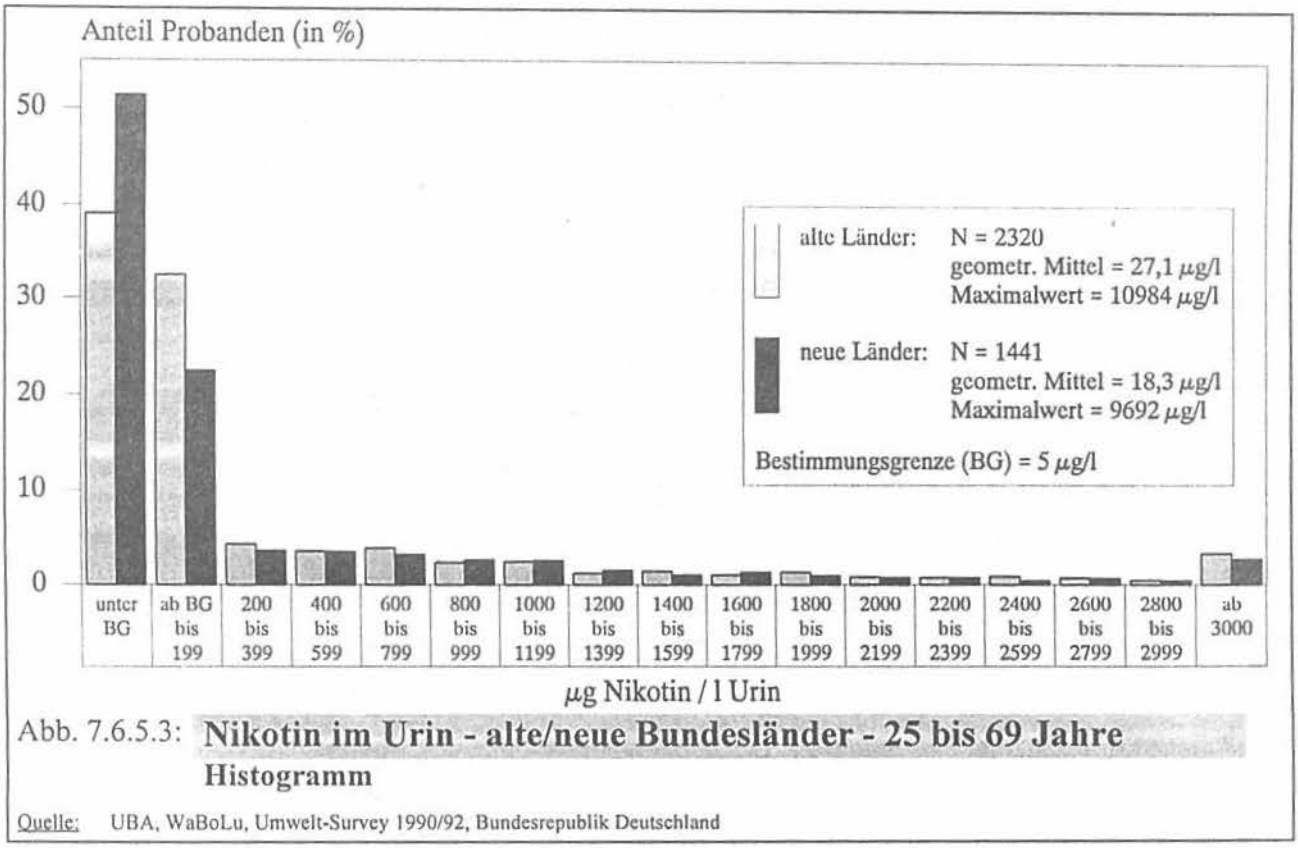


Abb. 7.6.5.3: **Nikotin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

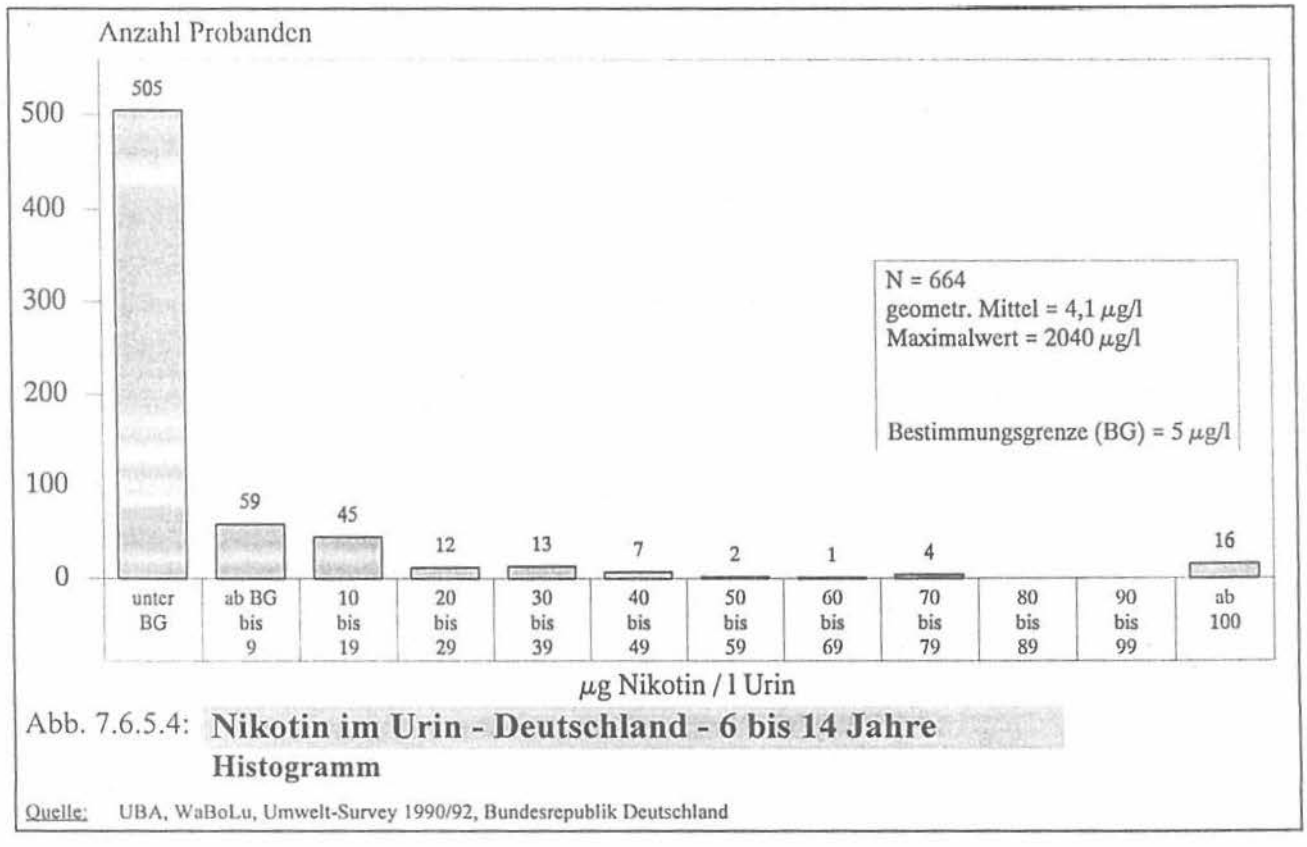


Abb. 7.6.5.4: **Nikotin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

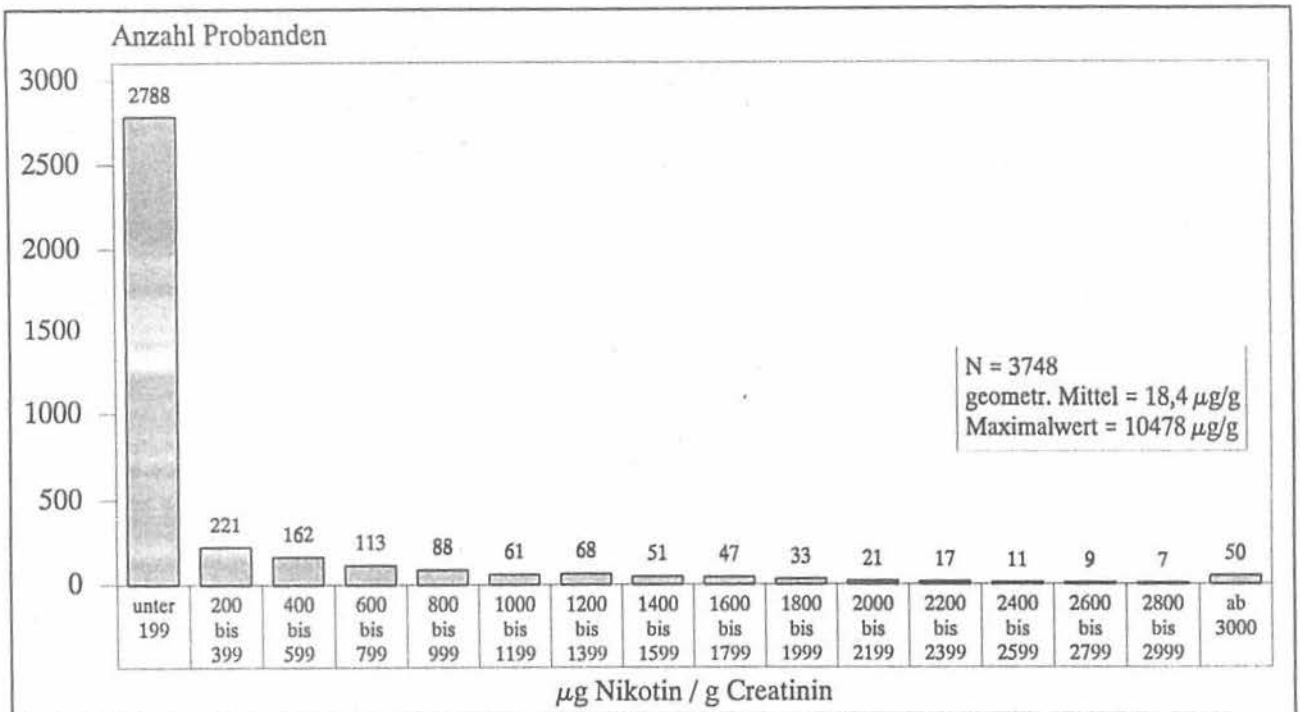


Abb. 7.6.5.5: **Nikotin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

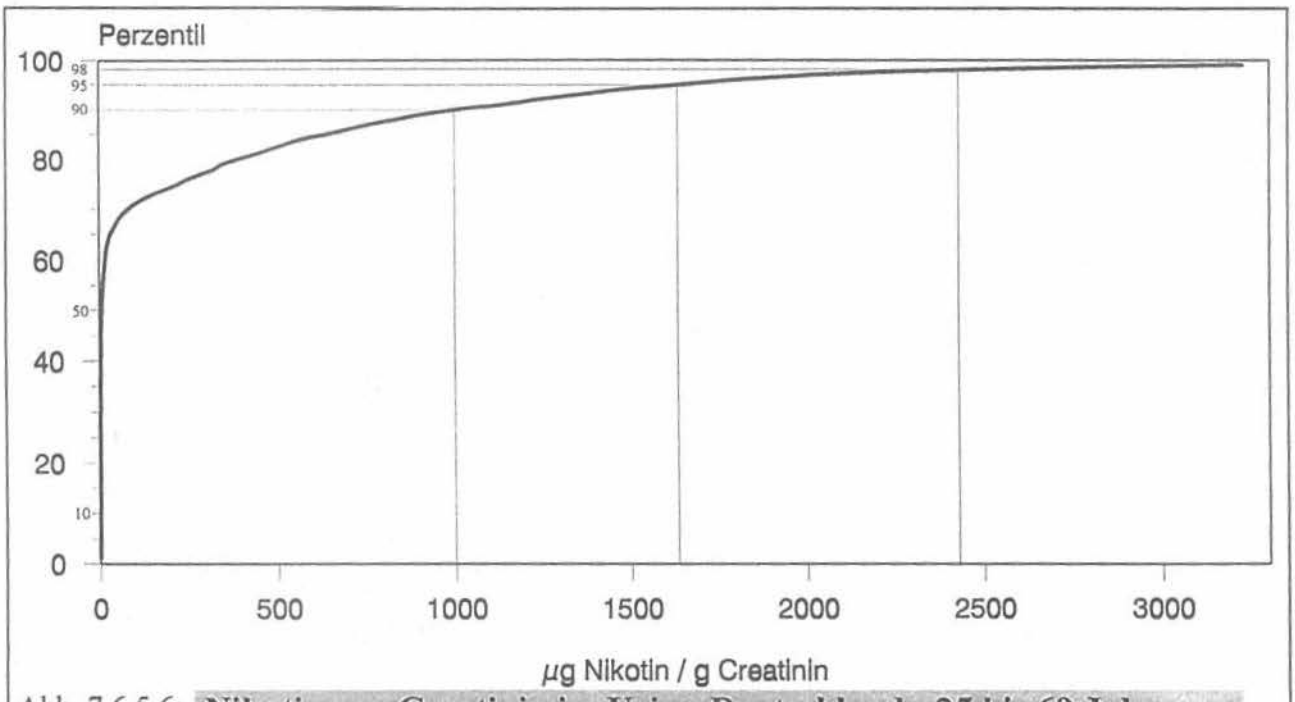


Abb. 7.6.5.6: **Nikotin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

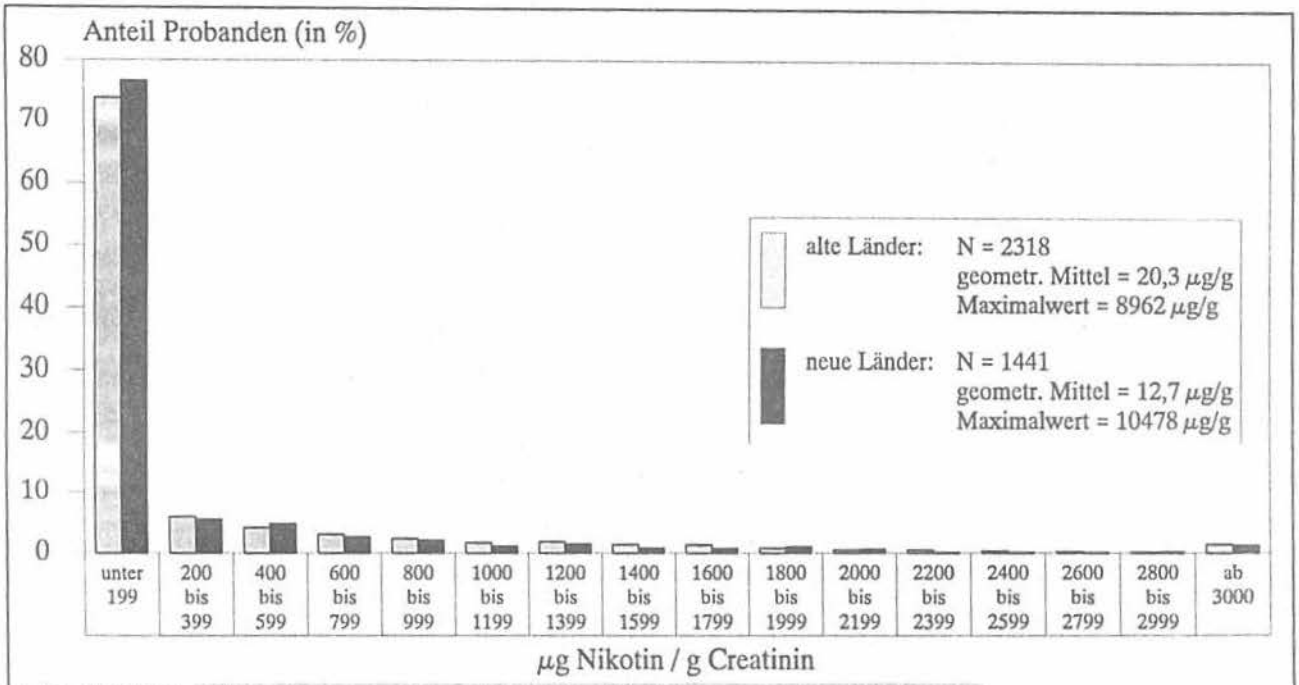


Abb. 7.6.5.7: **Nikotin pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

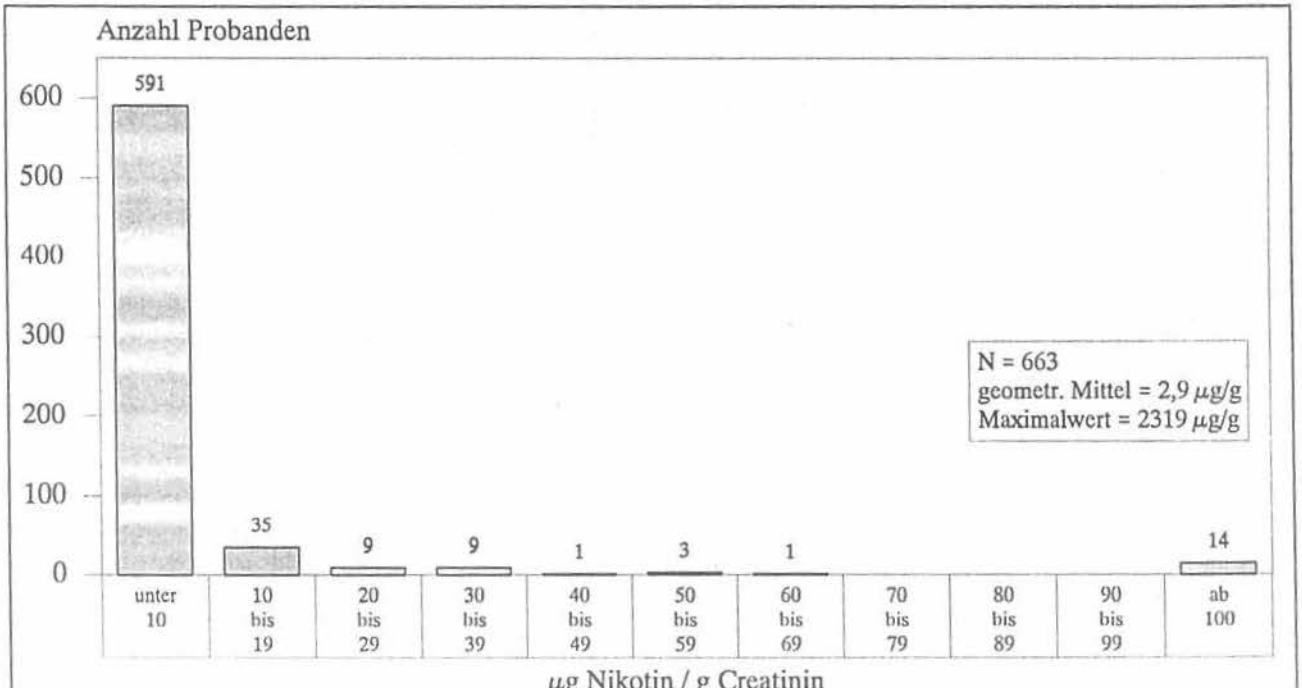


Abb. 7.6.5.8: **Nikotin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

7.6.6 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 7.6.6.1: **Nikotin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	3750	1566	<5	9	1438	2431	3567	10984	421,7	24,9	23,0 - 27,1
Geschlecht *											
Männer	1827	633	<5	15	1908	2788	3967	10984	556,0	37,4	33,1 - 42,3
Frauen	1924	932	<5	5	972	1713	2953	9692	294,2	17,0	15,2 - 18,9
Lebensalter *											
25-29 Jahre	504	167	<5	23	2002	2839	3615	10984	613,6	47,3	37,2 - 60,1
30-39 Jahre	898	304	<5	20	1973	3198	4592	9692	587,1	42,2	35,4 - 50,4
40-49 Jahre	773	324	<5	9	1449	2493	4019	10375	435,8	26,0	21,7 - 31,3
50-59 Jahre	886	397	<5	7	1089	2056	2833	9201	319,5	18,4	15,7 - 21,6
60-69 Jahre	689	374	<5	<5	553	959	2067	7481	181,6	11,0	9,4 - 13,0
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	1601	704	<5	8	1286	2272	3470	10375	376,5	21,8	19,3 - 24,7
20 000 - <100 000 Einw.	971	432	<5	7	1404	2416	3808	10984	441,3	24,3	20,6 - 28,6
100 000 und mehr Einw.	1178	431	<5	13	1713	2594	3712	10232	467,0	30,6	26,4 - 35,5
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	1583	991	<5	<5	31	63	204	9692	30,7	5,4	5,1 - 5,7
Ex-Raucher	971	533	<5	<5	59	243	1047	7846	82,4	7,2	6,5 - 8,0
Raucher	1196	42	48	763	2849	3741	5379	10984	1214,7	518,0	469,3 - 571,7
Schulabschluß											
keiner	56	21	<5	13	1488	2540	2906	3067	373,1	28,4	14,5 - 55,5
Volks-, Hauptschule	2027	838	<5	10	1438	2449	3720	10984	427,1	25,8	23,1 - 28,8
Realschule, mittl. Reife	912	380	<5	9	1566	2627	3484	10232	468,5	26,9	22,7 - 32,0
Fachhochschulreife, Abitur	717	312	<5	7	1313	2221	3186	6951	357,9	20,6	17,2 - 24,7
Berufstätigkeit *											
berufstätig	2471	935	<5	12	1719	2657	3756	10984	490,6	31,0	27,9 - 34,4
nicht berufstätig	1147	566	<5	5	835	1618	2745	9201	275,5	15,8	13,8 - 18,2
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	1036	457	<5	7	1339	2246	3695	10984	406,9	22,7	19,4 - 26,6
bis 30 g pro Tag	1814	785	<5	8	1291	2228	3475	7816	368,3	21,3	19,0 - 23,8
über 30 g pro Tag	897	325	<5	15	1904	2616	4104	10375	541,8	37,7	31,7 - 45,0

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentil
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.2: **Nikotin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter											
Männer											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	95	50	<5	<5	39	82	532	765	30,0	6,6	5,0 - 8,6
30-39 Jahre	113	60	<5	<5	38	50	171	1098	24,0	6,2	5,0 - 7,8
40-49 Jahre	107	69	<5	<5	18	43	84	327	10,7	4,6	3,8 - 5,5
50-59 Jahre	129	71	<5	<5	34	77	126	1685	19,3	5,8	4,7 - 7,1
60-69 Jahre	45	25	<5	<5	82	134	1963	2261	85,7	6,9	4,3 - 11,2
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	32	10	<5	8	80	622	2523	2824	103,7	11,0	6,3 - 19,1
30-39 Jahre	114	53	<5	6	62	825	1803	2762	103,0	9,5	6,9 - 13,0
40-49 Jahre	130	70	<5	<5	63	413	897	7846	115,4	7,6	5,7 - 10,1
50-59 Jahre	177	83	<5	6	58	148	275	1092	37,3	8,3	6,7 - 10,3
60-69 Jahre	181	117	<5	<5	23	139	600	3787	49,3	5,3	4,3 - 6,4
Raucher											
25-29 Jahre	125	7	14	1095	3138	3931	8441	10984	1546,4	566,8	396,1 - 810,9
30-39 Jahre	223	10	29	931	3600	4459	5057	6951	1427,2	555,4	429,8 - 717,8
40-49 Jahre	148	4	63	843	2881	3820	5406	10375	1276,9	602,9	462,4 - 786,2
50-59 Jahre	134	5	64	934	2981	3765	5374	9201	1356,5	625,8	469,0 - 835,1
60-69 Jahre	72	0	193	628	2284	2575	7470	7481	1017,2	623,7	491,0 - 792,2
Frauen											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	107	72	<5	<5	43	145	444	774	27,5	5,5	4,2 - 7,1
30-39 Jahre	181	113	<5	<5	27	90	372	9692	54,0	5,6	4,6 - 6,9
40-49 Jahre	207	137	<5	<5	45	73	116	1889	28,1	5,5	4,6 - 6,6
50-59 Jahre	293	189	<5	<5	28	74	259	2036	30,3	5,3	4,6 - 6,1
60-69 Jahre	305	206	<5	<5	22	33	48	3709	26,6	4,6	4,1 - 5,2
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	47	23	<5	5	868	1754	2427	2505	194,0	9,9	5,4 - 18,3
30-39 Jahre	96	60	<5	<5	58	233	1029	6435	108,8	6,0	4,4 - 8,3
40-49 Jahre	74	42	<5	<5	37	96	243	503	21,2	5,8	4,4 - 7,8
50-59 Jahre	72	49	<5	<5	30	58	677	1303	35,9	5,2	3,8 - 7,0
60-69 Jahre	48	25	<5	<5	522	1228		3137	222,1	11,9	6,2 - 23,0
Raucher											
25-29 Jahre	97	4	90	649	2678	3219	3552	4274	1001,0	493,8	354,3 - 688,2
30-39 Jahre	172	9	21	559	2640	3585	5862	7816	1012,9	345,4	260,0 - 458,7
40-49 Jahre	106	3	47	809	2831	4405	4750	5454	1168,6	499,0	357,3 - 696,8
50-59 Jahre	81	0	85	673	2366	2770	3340	6477	999,6	564,4	427,2 - 745,6
60-69 Jahre	37	0	27	479	1018	1123	1701	2255	539,1	329,9	212,0 - 513,5

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentil
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.3: Nikotin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	149	18	<5	151	1143	2014	4188	4774	470,2	102,5	73,2 - 143,6
6-10 Zigaretten	224	4	43	586	1890	3255	4980	10375	907,8	411,7	334,9 - 506,0
11-15 Zigaretten	168	1	171	883	2997	3588	4487	5857	1282,9	744,3	609,1 - 909,6
16-20 Zigaretten	318	6	138	1013	3072	4148	6262	10232	1456,3	760,5	644,8 - 897,0
ab 21 Zigaretten	252	8	139	1225	3375	4564	6728	10984	1653,7	879,8	726,7 - 1065,2
Passivrauchen (Nichtraucher) *											
keine Tabakrauch-Exp.	1591	1067	<5	<5	26	64	253	9692	35,3	5,0	4,7 - 5,3
Tabakrauch-Exp.	886	421	<5	5	49	114	649	7846	69,3	7,9	7,2 - 8,7
schwache Tabakrauch-Exp.	372	200	<5	<5	41	76	361	6435	56,6	6,8	5,9 - 7,8
starke Tabakrauch-Exp.	514	221	<5	6	58	123	1154	7846	78,5	8,9	7,8 - 10,1
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *											
keiner	1878	1222	<5	<5	29	73	411	9692	43,1	5,2	4,9 - 5,5
ein Raucher	539	250	<5	6	57	146	520	6435	60,1	8,2	7,2 - 9,2
mehr als ein Raucher	99	40	<5	8	61	103	1247	2824	69,1	9,6	7,1 - 12,9
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *											
nein	2078	1315	<5	<5	30	72	257	9692	39,3	5,4	5,1 - 5,7
ja	436	195	<5	6	59	171	1294	7846	88,3	8,6	7,4 - 10,0
Body Mass Index *											
< 24 kg/m²	1120	429	<5	14	1744	2643	4229	10984	532,7	35,0	29,9 - 41,0
24 bis < 30 kg/m²	1876	794	<5	9	1487	2507	3647	9692	414,2	24,2	21,5 - 27,1
ab 30 kg/m²	733	333	<5	7	807	1735	2750	10232	278,8	16,4	13,9 - 19,3

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.4: **Nikotin im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2320	909	<5	11	1495	2498	3638	10984	434,5	27,1	24,4 - 30,1
Geschlecht *											
Männer	1132	371	<5	16	1930	2794	4002	10984	565,1	39,1	33,5 - 45,7
Frauen	1188	538	<5	7	1023	1815	3002	7816	310,0	19,1	16,6 - 21,9
Lebensalter *											
25-29 Jahre	314	101	<5	24	2130	3014	3699	10984	648,3	49,2	36,3 - 66,8
30-39 Jahre	544	175	<5	20	1974	3077	4565	7816	573,6	42,5	34,0 - 53,2
40-49 Jahre	480	187	<5	12	1595	2617	4323	10375	467,7	30,0	23,7 - 37,9
50-59 Jahre	546	226	<5	9	1137	2167	2971	9201	337,5	21,1	17,2 - 25,8
60-69 Jahre	436	220	<5	<5	596	1017	2288	7481	191,8	12,3	10,0 - 15,0
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	946	390	<5	9	1340	2442	3542	10375	387,6	23,3	19,8 - 27,3
20 000 - <100 000 Einw.	620	268	<5	8	1344	2354	3855	10984	437,4	25,1	20,4 - 30,8
100 000 und mehr Einw.	755	251	<5	17	1833	2666	3775	10232	490,9	34,9	29,1 - 41,9
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	946	561	<5	<5	37	74	222	3709	30,9	5,8	5,4 - 6,3
Ex-Raucher	617	323	<5	<5	61	209	1061	6435	80,7	7,5	6,7 - 8,5
Raucher	757	25	50	759	2891	3762	5458	10984	1226,7	521,3	460,8 - 589,6
Schulabschluß											
keiner	35	14	<5	12	1492	2641	2968	3067	381,0	29,3	12,2 - 69,9
Volks-, Hauptschule	1315	505	<5	13	1578	2577	3792	10984	454,9	29,3	25,5 - 33,7
Realschule, mittl. Reife	473	190	<5	9	1521	2595	3477	10232	454,9	26,9	21,3 - 34,0
Fachhochschulreife, Abitur	471	190	<5	9	1418	2264	3314	6951	373,3	22,6	18,1 - 28,3
Berufstätigkeit *											
berufstätig	1543	549	<5	14	1742	2684	3758	10984	497,2	33,0	28,9 - 37,5
nicht berufstätig	733	337	<5	6	969	1853	2850	9201	303,0	18,2	15,3 - 21,6
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag											
0 g pro Tag	682	285	<5	8	1368	2245	3702	10984	418,6	24,9	20,6 - 30,2
bis 30 g pro Tag	1091	427	<5	11	1442	2421	3534	7816	394,1	24,1	20,8 - 27,9
über 30 g pro Tag	544	196	<5	16	1882	2518	3915	10375	529,4	37,3	29,8 - 46,6

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentil
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.5: **Nikotin im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	87	10	<5	140	1046	3323	4429	4774	482,9	102,4	65,9 - 159,0
6-10 Zigaretten	130	2	33	543	1883	3245	5365	10375	889,0	370,8	279,8 - 491,5
11-15 Zigaretten	96	1	168	805	2965	3503	4468	4870	1243,7	716,4	546,1 - 939,7
16-20 Zigaretten	208	4	137	962	3101	4390	6385	10232	1454,3	750,9	613,1 - 919,5
ab 21 Zigaretten	177	5	139	1207	3297	4787	7353	10984	1659,8	893,1	714,0 - ####
Passivrauchen (Nichtraucher) *											
keine Tabakrauch-Exp.	954	607	<5	<5	31	81	329	4006	36,4	5,4	5,0 - 5,9
Tabakrauch-Exp.	563	256	<5	6	50	115	606	6435	67,8	8,2	7,3 - 9,2
schwache Tabakrauch-Exp.	229	116	<5	<5	42	73	256	6435	62,4	7,1	6,0 - 8,5
starke Tabakrauch-Exp.	334	140	<5	7	58	144	1086	3137	71,5	9,0	7,7 - 10,6
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *											
keiner	1142	705	<5	<5	37	84	513	4006	42,0	5,7	5,2 - 6,1
ein Raucher	335	147	<5	7	58	158	319	6435	65,4	8,6	7,3 - 10,0
mehr als ein Raucher	66	25	<5	8	60	139	1493	2824	77,3	9,8	6,8 - 14,3
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *											
nein	1261	756	<5	<5	37	85	285	6435	41,5	5,9	5,5 - 6,3
ja	279	121	<5	6	58	192	1277	3137	81,0	8,8	7,4 - 10,6
Body Mass Index *											
unter 24 kg/m²	713	260	<5	15	1740	2637	4440	10984	549,1	37,8	31,0 - 46,0
24 bis unter 30 kg/m²	1160	458	<5	11	1513	2526	3686	6951	421,3	26,1	22,5 - 30,2
ab 30 kg/m²	435	185	<5	8	801	1763	2859	10232	291,5	17,9	14,4 - 22,2

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentil
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.6: **Nikotin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	NWG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1441	742	<5	<5	1269	2185	3347	9692	373,7	18,3	16,0 - 20,9
Geschlecht *											
Männer	693	291	<5	10	1857	2680	3777	7846	521,9	31,7	25,8 - 38,9
Frauen	747	451	<5	<5	759	1342	2569	9692	236,2	11,0	9,3 - 12,9
Lebensalter *											
25-29 Jahre	188	69	<5	20	1575	2594	3004	4274	477,2	40,6	27,6 - 59,5
30-39 Jahre	374	149	<5	18	1949	3257	4871	9692	632,6	41,1	30,8 - 54,9
40-49 Jahre	294	158	<5	<5	1099	1861	2583	7846	313,2	15,1	11,4 - 20,1
50-59 Jahre	344	198	<5	<5	844	1830	2688	6477	252,5	11,2	8,8 - 14,3
60-69 Jahre	241	169	<5	<5	421	844	1495	7467	138,2	7,0	5,5 - 9,0
Gemeindegrößenklasse											
unter 20 000 Einw.	720	377	<5	<5	1112	1959	2953	9692	342,4	17,8	14,8 - 21,5
20 000 - <100 000 Einw.	326	163	<5	5	1591	2694	3837	7467	458,8	21,0	15,8 - 28,1
100 000 und mehr Einw.	394	202	<5	<5	1396	2037	3269	7846	360,4	17,0	13,3 - 21,9
Rauchstatus *											
Nie-Raucher	686	503	<5	<5	18	31	75	9692	30,0	4,1	3,8 - 4,5
Ex-Raucher	335	220	<5	<5	39	501	1000	7846	90,2	6,1	5,1 - 7,2
Raucher	418	19	29	829	2770	3681	4871	7467	1163,0	503,4	423,5 - 598,3
Schulabschluß *											
keiner	20	7	<5	14	1513	2137		2316	341,8	25,2	8,0 - 79,2
Volks-, Hauptschule	634	354	<5	<5	953	1788	2861	6477	291,8	13,9	11,5 - 16,8
Realschule, mittl. Reife	565	253	<5	8	1707	2657	3789	9692	495,5	27,0	21,6 - 33,8
Fachhochschulreife, Abitur	211	126	<5	<5	1010	1636	2873	4094	277,3	12,7	9,2 - 17,7
Berufstätigkeit *											
berufstätig	915	430	<5	6	1682	2639	3755	7846	464,7	24,3	20,4 - 28,9
nicht berufstätig	385	249	<5	<5	461	946	1733	7467	152,6	8,6	7,0 - 10,6
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *											
0 g pro Tag	301	169	<5	<5	1011	2167	3494	9692	344,1	13,9	10,5 - 18,4
bis 30 g pro Tag	770	437	<5	<5	1042	1658	2688	6477	283,2	14,0	11,8 - 16,6
über 30 g pro Tag	369	136	<5	13	2016	2818	4130	7846	584,6	39,4	29,7 - 52,2

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentil
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.7: Nikotin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	69	9	<5	169	1361	1616	2483	2592	429,6	102,2	60,8 - 171,5
6-10 Zigaretten	108	2	146	748	1897	3427	4262	5284	960,0	552,5	426,1 - 716,4
11-15 Zigaretten	83	0	194	998	3189	4080	5390	5857	1390,4	825,3	626,6 - 1087,0
16-20 Zigaretten	96	3	176	1076	2856	3753	5020	6477	1466,5	811,5	589,5 - 1117,0
ab 21 Zigaretten	47	3	134	1295	3440	3953	5035	6313	1602,9	774,6	454,2 - 1321,1
Passivrauchen (Nichtraucher) *											
keine Tabakrauch-Exp.	681	533	<5	<5	11	21	59	9692	31,7	3,7	3,4 - 4,0
Tabakrauch-Exp.	306	174	<5	<5	45	101	781	7846	75,6	6,8	5,8 - 8,1
schwache Tabakrauch-Exp.	146	95	<5	<5	28	137	572	1092	34,8	5,6	4,4 - 7,0
starke Tabakrauch-Exp.	160	78	<5	5	62	96	1467	7846	112,8	8,3	6,5 - 10,6
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *											
keiner	769	589	<5	<5	13	26	250	9692	47,2	3,9	3,6 - 4,2
ein Raucher	203	114	<5	<5	44	74	651	1261	39,1	6,7	5,5 - 8,2
mehr als ein Raucher	27	14	<5	<5	72	92	114	117	20,8	8,3	4,8 - 14,4
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *											
nein	855	640	<5	<5	16	31	197	9692	31,8	4,1	3,8 - 4,4
ja	145	76	<5	<5	62	109	1588	7846	121,8	7,6	5,8 - 9,9
Body Mass Index *											
< 24 kg/m²	384	177	<5	7	1794	2599	3520	7467	460,5	25,2	19,3 - 32,9
24 bis < 30 kg/m²	722	383	<5	<5	1283	2180	3474	9692	387,4	18,2	15,0 - 22,0
ab 30 kg/m²	325	177	<5	<5	850	1374	2232	5284	240,2	12,5	9,7 - 15,9

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.8: **Nikotin im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	664	505	<5	<5	16	38	234	2040	25,3	4,1	3,8 - 4,5
Geschlecht											
Jungen	342	259	<5	<5	14	33	358	2040	27,1	4,1	3,6 - 4,6
Mädchen	323	246	<5	<5	18	45	114	1338	23,5	4,1	3,6 - 4,6
Lebensalter											
6-7 Jahre	141	101	<5	<5	18	27	314	1201	22,9	4,3	3,6 - 5,1
8-9 Jahre	156	120	<5	<5	16	37	50	2040	21,4	3,9	3,4 - 4,6
10-11 Jahre	137	105	<5	<5	18	45	920	1690	37,9	4,2	3,4 - 5,1
12-14 Jahre	230	179	<5	<5	14	59	436	870	22,0	4,0	3,5 - 4,7
Alte/neue Bundesländer											
alte Bundesländer	475	359	<5	<5	15	37	76	1690	19,4	4,0	3,7 - 4,4
neue Bundesländer	189	146	<5	<5	17	53	849	2040	40,2	4,3	3,5 - 5,1
Passivrauchen (Nichtraucher) *											
keine Tabakrauch-Exp.	149	130	<5	<5	6	14	34	1083	11,5	3,1	2,8 - 3,5
Tabakrauch-Exp.	496	367	<5	<5	18	40	297	2040	27,0	4,3	3,9 - 4,7
schwache Tabakrauch-Exp.	338	274	<5	<5	11	25	203	2040	27,2	3,7	3,3 - 4,1
starke Tabakrauch-Exp.	158	93	<5	<5	39	50	436	835	26,6	5,9	4,8 - 7,2
Passivrauchen (Nichtraucher), alte Bundesländer *											
keine Tabakrauch-Exp.	93	78	<5	<5	11	21	1066	1083	16,6	3,4	2,8 - 4,1
Tabakrauch-Exp.	370	274	<5	<5	18	39	717	1690	20,4	4,2	3,7 - 4,7
schwache Tabakrauch-Exp.	242	198	<5	<5	9	20	37	1690	18,1	3,5	3,1 - 3,9
starke Tabakrauch-Exp.	128	76	<5	<5	41	64	329	788	24,6	5,9	4,7 - 7,4
Passivrauchen (Nichtraucher), neue Bundesländer *											
keine Tabakrauch-Exp.	56	51	<5	<5	5	6	7	35	3,0	2,7	2,5 - 3,0
Tabakrauch-Exp.	126	93	<5	<5	21	65	958	2040	46,4	4,6	3,7 - 5,9
schwache Tabakrauch-Exp.	96	76	<5	<5	18	76	37	2040	50,1	4,4	3,3 - 5,8
starke Tabakrauch-Exp.	30	18	<5	<5	24	39	88	835	34,7	5,6	3,5 - 9,1

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentil
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.8 (Fortsetzung):

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *											
keiner	312	272	<5	<5	6	13	36	1201	15,5	3,2	2,9 - 3,5
mindestens ein Raucher	345	230	<5	<5	24	46	434	2040	29,9	4,9	4,3 - 5,6
Raucher im Haushalt (Nichtraucher), alte Bundesländer *											
keiner	223	194	<5	<5	7	13	35	1083	10,1	3,2	2,9 - 3,5
mindestens ein Raucher	248	162	<5	<5	24	45	223	1690	27,6	5,0	4,3 - 5,8
Raucher im Haushalt (Nichtraucher), neue Bundesländer											
keiner	89	78	<5	<5	6	13	737	1201	29,2	3,3	2,6 - 4,0
mindestens ein Raucher	98	68	<5	<5	24	53	500	2040	35,6	4,8	3,7 - 6,2

Tab. 7.6.6.9: **Nikotin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen**

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter											
15-17 Jahre	73	41	<5	<5	615	915	1421	2271	151,5	12,0	7,2 - 19,9
18-24 Jahre	153	56	<5	15	1739	2625	3364	6080	493,6	36,6	23,9 - 56,0
70-79 Jahre	104	77	<5	<5	64	451	1398	3467	87,4	5,4	3,9 - 7,5

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentil
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.10: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
	3748	1	7	1003	1636	2431	10478	292,4	18,4	17,0 - 20,0
Geschlecht *										
Männer	1825	1	10	1254	1818	2666	6803	354,8	24,6	21,8 - 27,8
Frauen	1922	1	5	749	1362	2126	10478	233,2	14,0	12,6 - 15,5
Lebensalter *										
25-29 Jahre	504	1	13	1255	1787	2761	5034	367,8	27,6	21,7 - 35,1
30-39 Jahre	895	1	13	1221	1841	2621	10478	368,1	26,2	21,9 - 31,2
40-49 Jahre	773	1	7	977	1782	2985	8248	316,4	18,3	15,3 - 22,0
50-59 Jahre	886	1	6	906	1514	2194	5279	242,6	15,5	13,3 - 18,2
60-69 Jahre	689	2	4	466	1131	1732	6384	176,2	10,8	9,2 - 12,7
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	1598	1	6	893	1587	2290	10478	260,5	16,1	14,3 - 18,2
20 000 - <100 000 Einw.	971	1	6	981	1521	2951	8962	304,2	17,5	14,8 - 20,6
100 000 und mehr Einw.	1178	1	11	1222	1782	2555	6803	326,0	23,0	19,9 - 26,6
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	1583	1	3	22	53	212	10478	28,6	4,2	4,0 - 4,5
Ex-Raucher	971	1	4	46	181	842	8962	65,6	5,4	4,9 - 6,0
Raucher	1193	31	520	1884	2573	3439	8248	827,1	350,4	317,4 - 386,9
Schulabschluß										
keiner	56	2	14	1549	2084	3257	3404	326,7	26,7	14,3 - 49,9
Volks-, Hauptschule	2027	1	8	1093	1721	2588	8962	311,2	20,5	18,3 - 22,9
Realschule, mittl. Reife	911	1	7	993	1587	2053	10478	282,7	18,1	15,3 - 21,4
Fachhochschulreife, Abitur	716	1	5	825	1455	2377	6803	252,2	13,7	11,4 - 16,4
Berufstätigkeit *										
berufstätig	2468	1	9	1160	1728	2537	8962	323,3	21,1	19,0 - 23,4
nicht berufstätig	1147	2	5	701	1287	2110	6384	222,0	14,0	12,2 - 16,0
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	1036	1	6	1008	1483	2135	10478	279,3	18,0	15,4 - 21,0
bis 30 g pro Tag	1811	1	6	823	1483	2290	8962	252,6	15,2	13,6 - 17,0
über 30 g pro Tag	897	1	12	1343	1964	2905	6803	385,2	27,4	23,0 - 32,6

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.11: **Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahr**
Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter										
Männer										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	95	1	2	19	49	299	346	15,8	3,4	2,5 - 4,5
30-39 Jahre	113	1	3	16	34	277	443	15,8	3,6	2,8 - 4,6
40-49 Jahre	107	1	2	9	20	188	768	16,0	3,1	2,5 - 3,9
50-59 Jahre	129	1	3	19	54	95	491	11,1	4,0	3,2 - 4,9
60-69 Jahre	45	1	4	57	91	1519	1751	66,2	5,7	3,5 - 9,2
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	32	1	5	24	36	1051	1270	46,6	5,5	3,2 - 9,3
30-39 Jahre	114	1	4	26	490	974	1680	61,5	5,3	3,9 - 7,3
40-49 Jahre	130	1	3	33	224	520	3406	66,7	4,6	3,5 - 6,2
50-59 Jahre	177	1	4	50	67	376	833	27,8	6,3	5,0 - 7,8
60-69 Jahre	181	1	3	20	99	449	3877	48,1	4,6	3,7 - 5,7
Raucher										
25-29 Jahre	125	9	646	2211	2808	3216	5034	876,0	321,5	225,3 - 458,9
30-39 Jahre	222	18	547	1972	2595	3309	6803	855,5	331,2	256,7 - 427,5
40-49 Jahre	148	45	539	1839	2378	3424	5623	823,1	386,5	297,9 - 501,5
50-59 Jahre	134	68	663	2146	2682	3098	3427	926,5	449,9	337,8 - 599,3
60-69 Jahre	72	114	463	1842	2125	5261	5612	852,6	476,6	368,1 - 617,0
Frauen										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	107	1	2	26	83	306	440	20,1	3,4	2,6 - 4,5
30-39 Jahre	181	1	2	20	74	263	10478	52,2	3,7	3,0 - 4,5
40-49 Jahre	207	1	2	31	69	151	1460	21,2	4,1	3,4 - 5,0
50-59 Jahre	293	1	4	28	65	229	1229	24,5	5,2	4,5 - 6,0
60-69 Jahre	305	2	4	24	40	68	6384	41,5	5,0	4,4 - 5,7
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	47	1	4	567	1241	2603	2972	170,3	7,5	4,0 - 13,9
30-39 Jahre	96	1	3	43	102	874	8962	125,6	4,4	3,2 - 6,1
40-49 Jahre	74	1	4	36	101	219	509	19,2	5,1	3,7 - 6,9
50-59 Jahre	72	2	4	24	51	354	540	21,0	5,0	3,8 - 6,7
60-69 Jahre	48	2	5	836	1591	1981	2025	205,7	13,7	7,2 - 26,2
Raucher										
25-29 Jahre	97	47	373	1437	2327	3631	3783	643,5	293,1	210,2 - 408,7
30-39 Jahre	170	17	338	1778	2308	3446	4099	642,5	223,5	167,8 - 297,6
40-49 Jahre	106	22	553	2180	3300	6399	8248	1002,8	378,3	268,0 - 534,0
50-59 Jahre	81	84	739	1738	2770	5056	5279	936,0	539,7	413,1 - 705,1
60-69 Jahre	37	48	685	1257	1346	3125	4145	685,4	387,9	241,9 - 622,1

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berück
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.12: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahr
spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *										
1-5 Zigaretten	149	2	98	748	1214	1506	5981	278,2	65,0	46,2 - 91,5
6-10 Zigaretten	223	32	365	1434	2042	2971	5623	625,1	281,9	229,6 - 346,1
11-15 Zigaretten	168	106	584	1821	2939	4292	6299	894,6	486,6	395,3 - 599,0
16-20 Zigaretten	318	100	669	2006	2541	3458	6803	957,5	511,4	435,5 - 600,5
ab 21 Zigaretten	251	134	840	2467	3157	4086	8248	1177,2	640,2	531,3 - 771,4
Passivrauchen (Nichtraucher) *										
keine Tabakrauch-Exp.	1591	1	3	21	55	224	10478	29,2	3,9	3,7 - 4,2
Tabakrauch-Exp.	886	1	4	38	96	531	8962	62,9	5,9	5,3 - 6,5
schwache Tabakrauch-Exp.	372	1	3	26	76	360	8962	69,7	5,0	4,3 - 5,8
starke Tabakrauch-Exp.	514	1	5	47	117	775	3877	58,0	6,7	5,8 - 7,7
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *										
keiner	1878	1	3	22	59	335	10478	34,1	4,1	3,8 - 4,3
ein Raucher	539	1	5	39	101	443	8962	66,5	6,1	5,4 - 7,0
mehr als ein Raucher	99	1	8	49	85	707	1270	41,8	7,8	5,8 - 10,5
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *										
nein	2078	1	3	24	59	259	10478	36,5	4,2	4,0 - 4,5
ja	436	1	5	48	221	862	3877	64,4	6,5	5,5 - 7,5
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	1118	1	10	1232	1814	2898	8962	363,7	24,0	20,5 - 28,1
24 bis unter 30 kg/m²	1875	1	7	1052	1623	2489	10478	289,8	17,9	16,0 - 20,1
ab 30 kg/m²	733	1	7	637	1212	1950	6803	196,4	13,3	11,3 - 15,7

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95,
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berück
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.13: **Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25bis 69 Jahre**

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2318	1	8	1094	1683	2465	8962	302,6	20,3	18,3 - 22,5
Geschlecht *										
Männer	1131	1	12	1261	1818	2617	6803	357,4	25,9	22,2 - 30,2
Frauen	1186	1	6	832	1404	2310	8962	250,2	16,1	14,1 - 18,5
Lebensalter *										
25-29 Jahre	314	1	14	1313	2009	2638	5034	386,5	29,0	21,3 - 39,5
30-39 Jahre	542	1	13	1172	1834	2611	8962	358,2	26,6	21,3 - 33,3
40-49 Jahre	480	1	9	1092	1835	3096	8248	338,9	21,4	17,0 - 27,1
50-59 Jahre	546	2	7	1007	1563	2194	5279	256,5	18,2	14,9 - 22,2
60-69 Jahre	436	2	5	529	1223	1742	6384	190,6	12,2	10,0 - 15,0
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	944	1	7	926	1630	2321	8248	266,0	17,4	14,9 - 20,4
20 000 - <100 000 Einw.	620	1	6	1031	1489	2808	8962	303,9	18,3	14,9 - 22,5
100 000 und mehr Einw.	755	2	14	1253	1793	2610	6803	347,2	26,8	22,4 - 32,1
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	946	1	3	28	67	229	6384	29,1	4,7	4,3 - 5,1
Ex-Raucher	617	1	4	47	123	868	8962	69,1	5,8	5,1 - 6,5
Raucher	755	32	532	1881	2572	3392	8248	835,6	357,1	315,7 - 403,9
Schulabschluß										
keiner	35	2	15	1433	2703	3327	3404	334,0	27,8	12,5 - 61,9
Volks-, Hauptschule	1315	2	11	1162	1733	2614	8962	327,3	23,2	20,3 - 26,7
Realschule, mittl. Reife	472	1	7	1006	1588	1874	4099	274,3	18,7	14,8 - 23,5
Fachhochschulreife, Abitur	471	1	6	889	1489	2460	6803	267,7	15,3	12,2 - 19,1
Berufstätigkeit										
berufstätig	1541	1	10	1171	1746	2540	8962	330,4	22,9	20,1 - 26,0
nicht berufstätig	733	2	6	832	1390	2341	6384	241,7	16,0	13,5 - 19,0
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag										
0 g pro Tag	682	1	7	1068	1501	2188	6384	288,7	20,0	16,6 - 24,2
bis 30 g pro Tag	1089	1	8	893	1581	2323	8962	270,6	17,5	15,1 - 20,2
über 30 g pro Tag	544	1	12	1256	1953	2992	6803	380,5	27,5	22,0 - 34,4

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berück
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.14: **Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *										
1-5 Zigaretten	87	2	100	813	1257	1540	1838	272,3	67,0	43,0 - 104,3
6-10 Zigaretten	128	21	333	1412	1962	2659	5623	611,7	259,4	195,3 - 344,7
11-15 Zigaretten	96	82	537	1819	3073	4461	5279	902,1	478,5	359,9 - 636,1
16-20 Zigaretten	208	98	649	1946	2532	3430	6803	948,5	509,0	418,8 - 618,6
ab 21 Zigaretten	176	134	833	2478	3155	4038	8248	1178,3	651,8	524,1 - 810,6
Passivrauchen (Nichtraucher) *										
keine Tabakrauch-Exp.	954	1	3	28	67	296	3406	29,3	4,4	4,0 - 4,7
Tabakrauch-Exp.	563	1	5	39	98	518	8962	67,9	6,2	5,5 - 7,1
schwache Tabakrauch-Exp.	229	1	4	27	74	319	8962	82,3	5,4	4,4 - 6,5
starke Tabakrauch-Exp.	334	1	5	48	122	744	3877	58,0	6,9	5,9 - 8,2
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *										
keiner	1142	1	3	29	67	346	3877	33,8	4,5	4,1 - 4,9
ein Raucher	335	1	5	47	109	412	8962	76,9	6,6	5,6 - 7,8
mehr als ein Raucher	66	1	8	48	148	798	1270	46,4	8,1	5,6 - 11,7
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *										
nein	1261	1	3	29	69	298	8962	39,1	4,7	4,3 - 5,0
ja	279	1	5	48	224	852	3877	65,0	6,8	5,7 - 8,2
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	712	1	11	1277	1793	2916	8962	375,6	26,1	21,5 - 31,8
24 bis unter 30 kg/m²	1159	1	8	1110	1674	2528	8248	295,3	19,7	17,0 - 22,7
ab 30 kg/m²	435	1	7	650	1241	1959	6803	209,6	15,0	12,2 - 18,6

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berück
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.15: **Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1441	1	4	830	1482	2149	10478	254,4	12,7	11,1 - 14,5
Geschlecht *										
Männer	693	1	6	1226	1822	2796	5157	345,2	20,2	16,4 - 24,8
Frauen	747	1	3	505	910	1854	10478	170,2	8,3	7,0 - 9,7
Lebensalter *										
25-29 Jahre	188	1	11	754	1399	3005	4934	294,9	22,7	15,5 - 33,3
30-39 Jahre	374	1	9	1335	1842	2803	10478	401,6	24,7	18,5 - 33,0
40-49 Jahre	294	1	3	716	1508	2136	6299	230,2	10,1	7,6 - 13,5
50-59 Jahre	344	1	3	699	1214	2208	3575	190,8	8,7	6,9 - 11,1
60-69 Jahre	241	1	3	302	576	1172	5157	114,7	6,5	5,1 - 8,3
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	720	1	4	726	1452	2066	10478	243,7	12,7	10,6 - 15,3
20 000 - <100 000 Einw.	326	1	4	907	1616	3371	6299	306,2	14,3	10,7 - 19,0
100 000 und mehr Einw.	394	1	4	850	1377	2141	4249	231,2	11,6	9,0 - 14,8
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	686	1	2	13	20	54	10478	26,8	3,0	2,8 - 3,3
Ex-Raucher	335	1	2	25	258	788	2699	50,8	4,2	3,6 - 5,0
Raucher	418	21	484	1902	2578	3692	6299	790,3	322,8	271,0 - 384,7
Schulabschluß *										
keiner	20	2	11	1738	1847		1999	296,4	22,8	7,4 - 70,3
Volks-, Hauptschule	634	1	4	726	1463	2234	6299	233,2	11,1	9,2 - 13,3
Realschule, mittl. Reife	565	1	4	967	1561	2142	10478	299,3	16,9	13,5 - 21,1
Fachhochschulreife, Abitur	211	1	2	501	929	1811	4145	171,1	7,6	5,5 - 10,6
Berufstätigkeit *										
berufstätig	915	1	4	992	1688	2334	6299	295,9	15,3	12,9 - 18,2
nicht berufstätig	385	1	3	400	699	1403	5981	133,6	7,6	6,2 - 9,3
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	301	1	3	727	1345	2008	10478	229,1	10,1	7,6 - 13,2
bis 30 g pro Tag	770	1	3	584	976	1760	6299	193,3	9,7	8,2 - 11,5
über 30 g pro Tag	369	1	9	1536	1970	2856	5157	401,6	26,8	20,2 - 35,5

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95,
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berück
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.16: **Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *										
1-5 Zigaretten	69	1	93	702	1074	1355	5981	294,5	59,1	34,6 - 101,0
6-10 Zigaretten	108	92	426	1482	2138	3874	4145	661,7	355,3	275,7 - 457,9
11-15 Zigaretten	83	118	629	1826	2037	3955	6299	873,4	508,9	386,5 - 670,1
16-20 Zigaretten	96	122	728	2066	2954	3515	3687	1003,6	523,3	377,7 - 725,2
ab 21 Zigaretten	47	112	856	2569	3326	4649	4934	1170,4	550,5	325,8 - 930,2
Passivrauchen (Nichtraucher) *										
keine Tabakrauch-Exp.	681	1	2	8	15	37	10478	29,1	2,7	2,5 - 3,0
Tabakrauch-Exp.	306	1	3	31	72	519	2699	41,4	4,7	3,9 - 5,5
schwache Tabakrauch-Exp.	146	1	3	21	95	397	720	22,9	3,8	3,0 - 4,8
starke Tabakrauch-Exp.	160	1	4	39	68	865	2699	58,3	5,6	4,4 - 7,2
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *										
keiner	769	1	2	9	16	106	10478	35,1	2,9	2,6 - 3,1
ein Raucher	203	1	3	29	53	476	801	25,5	4,6	3,8 - 5,6
mehr als ein Raucher	27	2	4	54	69		79	15,0	6,6	4,0 - 11,0
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *										
nein	855	1	2	12	21	101	10478	27,6	3,0	2,8 - 3,2
ja	145	1	3	39	76	903	2699	61,9	5,0	3,8 - 6,5
Body Mass Index										
unter 24 kg/m²	384	1	4	949	1946	2906	6299	311,1	16,4	12,6 - 21,5
24 bis unter 30 kg/m²	722	1	4	909	1482	2241	10478	269,1	12,7	10,5 - 15,4
ab 30 kg/m²	325	1	4	512	1024	1698	3398	155,4	9,2	7,3 - 11,7

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95,
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berück
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.17: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	663	1	1	11	27	203	2319	20,6	2,9	2,6 - 3,2
Geschlecht										
Jungen	342	1	1	11	19	227	1952	17,7	2,8	2,5 - 3,2
Mädchen	322	1	1	11	30	50	2319	23,8	2,9	2,6 - 3,3
Lebensalter										
6-7 Jahre	141	1	1	12	28	199	2319	27,8	3,7	3,0 - 4,4
8-9 Jahre	155	1	1	12	19	61	1952	24,4	2,8	2,4 - 3,4
10-11 Jahre	137	1	1	11	30	468	1081	24,7	3,1	2,6 - 3,9
12-14 Jahre	230	1	1	8	34	206	674	11,3	2,4	2,1 - 2,8
Alte/neue Bundesländer										
alte Bundesländer	474	1	1	11	23	53	1081	11,9	2,8	2,6 - 3,1
neue Bundesländer	189	1	1	11	33	618	2319	42,5	3,0	2,5 - 3,6
Passivrauchen (Nichtraucher) *										
keine Tabakrauch-Exp.	149	1	2	6	10	223	507	6,6	2,3	2,0 - 2,6
Tabakrauch-Exp.	495	1	2	11	28	227	2319	23,6	3,0	2,7 - 3,3
schwache Tabakrauch-Exp.	338	1	2	8	16	661	2319	27,6	2,6	2,3 - 3,0
starke Tabakrauch-Exp.	157	1	2	25	35	1964	579	14,7	3,9	3,2 - 4,7
Passivrauchen (Nichtraucher), alte Bundesländer										
keine Tabakrauch-Exp.	93	1	2	9	17	0	507	9,3	2,6	2,1 - 3,2
Tabakrauch-Exp.	369	1	2	11	26	0	1081	12,6	2,9	2,6 - 3,2
schwache Tabakrauch-Exp.	242	1	2	6	12	0	1081	12,8	2,5	2,2 - 2,8
starke Tabakrauch-Exp.	127	1	2	25	35	0	276	12,3	3,8	3,0 - 4,7
Passivrauchen (Nichtraucher), neue Bundesländer *										
keine Tabakrauch-Exp.	56	1	2	3	4	0	9	2,1	1,9	1,7 - 2,1
Tabakrauch-Exp.	126	1	2	14	36	0	2319	55,6	3,3	2,5 - 4,3
schwache Tabakrauch-Exp.	96	1	2	14	34	0	2319	65,3	3,0	2,2 - 4,1
starke Tabakrauch-Exp.	30	1	3	18	38	0	579	25,1	4,5	2,7 - 7,3

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95,
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berück
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.6.17 (Fortsetzung):

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *										
keiner	312	1	2	5	10	0	2319	19,1	2,3	2,1 - 2,6
mindestens ein Raucher	345	1	2	15	31	0	1952	19,7	3,4	3,0 - 3,9
Raucher im Haushalt (Nichtraucher), alte Bundesländer *										
keiner	223	1	2	6	10	0	507	6,9	2,3	2,1 - 2,6
mindestens ein Raucher	247	1	2	15	29	0	1081	16,2	3,4	2,9 - 3,9
Raucher im Haushalt (Nichtraucher), neue Bundesländer										
keiner	89	1	2	3	9	0	2319	49,6	2,2	1,7 - 2,8
mindestens ein Raucher	98	1	2	15	33	0	1952	28,4	3,5	2,7 - 4,6

Tab. 7.6.6.18: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter										
15-17 Jahre	73	1	2	252	547	661	1284	77,0	6,4	3,9 - 10,6
18-24 Jahre	153	1	8	847	1743	1964	2988	277,6	19,5	12,7 - 29,9
70-79 Jahre	104	1	3	61	360	1465	4229	96,1	5,7	4,1 - 7,9

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95,
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berück
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.6.7.1: Nikotin im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Nikotin im Urin		(µg/l)		(µg/g Crea)
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey I (Krause et al. 1989)	1985 bis 1986	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 25-69 J.	Nikotin nicht bestimmt im Urin					
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey-West und -Ost	1990 bis 1992	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 25-69 J. Morgenurin	West- und Ostdeutschland	M	(n=1827)	GM=37,4 AM=556,0	(n=1825)	GM=24,6 AM=354,8
				F	(n=1924)	GM=17,0 AM=294,2	(n=1922)	GM=14,0 AM=233,2
				M, F	(n=3750)	GM=24,9 AM=421,7	(n=3748)	GM=18,4 AM=292,4
				NieR	(n=1583)	GM=5,4 AM=30,7	(n=1583)	GM=4,2 AM=28,6
				ExR	(n=971)	GM=7,2 AM=82,4	(n=971)	GM=5,4 AM=65,6
				R	(n=1196)	GM=518,0 AM=1214,7	(n=1193)	GM=350,4 AM=827,1
		Querschnitt Allgemeinbev. J, Mä: 6-14 J. Morgenurin	West- und Ostdeutschland	J, Mä	(n=664)	GM=4,1 AM=25,3	(n=663)	GM=2,9 AM=20,6
England (Jarvis et al. 1984)	?	Patienten M, F: AM=57 J.	Passivraucher (schwache Exposition)	M, F	(n=27)	AM=12,2		
			Passivrauchen (starke Exposition)	M, F	(n=7)	AM=12,2		
			Nichtraucher	M, F	(n=100)	AM=8,3		
			Raucher	M, F	(n=94)	AM=1749,9		
England (Jarvis et al. 1987)	?	Patienten M, F: AM=56 J.	Nichtrauchen/Passivrauchen	M, F	(n=100)	AM=8,2		
			Raucher (Zigaretten)	M, F	(n=75)	AM=1843		
			Raucher (Pfeifen, Zigarren)	M, F	(n=15)	AM=1463		
Japan (Muranaka et al. 1988)	?	Krankenhaus-mitarbeiter, Patienten M, F: AM=34-38 J.	Nichtraucher/Passivraucher	M, F			(n=42)	AM=15,0
			Raucher	M, F			(n=67)	AM=933,6
				M			(n=52)	AM=952,3
				F			(n=15)	AM=867,7

M = Männer, F = Frauen, J = Jungen, Mä = Mädchen, NieR = Nie-Raucher, ExR = Ex-Raucher, R = Raucher, n = Anzahl, 50.P. = 50er Perzentil, GM = geometrischer Mittelwert, AM = arithmetischer Mittelwert, sAM = Standardabweichung des AM, sGM = Standardabweichung des GM

7.7 Cotinin im Urin

Zur Abschätzung der korporalen Tabakrauchexposition ist die Bestimmung des Nikotinmetaboliten Cotinin in verschiedenen Körperflüssigkeiten besonders geeignet. Die längere Halbwertszeit von Cotinin (ca. 19 bis 40h; Schlipköter 1993) gegenüber Nikotin ermöglicht die Bestimmung der korporalen Exposition mit Nikotin über einen längeren Zeitraum auch noch nach der Exposition. Das in der Literatur beschriebene Vorkommen von Cotinin im Zigarettenrauch (Neurath 1969) stellt kein methodisches Problem dar, weil dadurch die Eigenschaft des Cotinins als Marker für eine Tabakrauchexposition nicht eingeschränkt wird.

7.7.1 25- bis 69jährige Allgemeinbevölkerung (Deutschland)

Für den Cotiningehalt im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland wird 1990/92 ein Median von 6 µg/l geschätzt (Größe der Stichprobe: n=3800 Fälle). Der Begriff der „Schätzung" wird im folgenden, wie auch in den vorangegangenen Kapiteln, im statistischen Sinne verwendet, d.h. für die Beschreibung der Grundgesamtheit auf der Grundlage der Stichprobe. Der geometrische Mittelwert beträgt 26,6 µg/l, mit einem Konfidenzintervall von 24,3 bis 29,1 µg/l. Als Maximalwert werden 6573 µg/l gemessen. Unter der Bestimmungsgrenze von 5 µg/l liegen 47,7 % der analytischen Werte (Tab 7.7.6.1).

Bei Bezug auf das Creatinin wird für die deutsche Bevölkerung 1990/92 für Cotinin im Urin ein Median von 5 µg/g Crea geschätzt (Größe der Stichprobe: n=3798 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 19,6 µg/g Crea, das Konfidenzintervall liegt zwischen 17,9 und 21,4 µg/g Crea. Als Maximalwert werden 8111 µg/g Crea ermittelt (Tab. 7.7.6.10).

Bei der Bevölkerung der alten Bundesländer wird mit 29,2 µg/l ein im Vergleich zu den neuen Bundesländern mit 18,4 µg/l signifikant höherer Cotiningehalt im Urin bestimmt (Tab. 7.7.6.4 und Tab. 7.7.6.6). Die niedrigeren Werte in den neuen Ländern lassen sich auf den geringeren Anteil an Rauchern (vgl. Kap. 5.5) zurückführen. Analoges gilt für den Bezug auf Creatinin (Tab. 7.7.6.13 und Tab. 7.7.6.15).

Ein Vergleich der mittleren Cotininwerte der erwachsenen Bevölkerung der Bundesrepublik mit denen anderer Länder ist nicht möglich, da international keine entsprechend nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse repräsentative Stichprobe in denselben Jahren untersucht wurde. Hinzu kommt, daß die untersuchten Populationen der Studien nach unterschiedlichen Kriterien ausgewählt und die Befunde unterschiedlich erhoben und ausgewertet wurden. Unterschiedliche Urinprobenahme (Morgen-/Spontanurin; 24h-Urin) und die Verwendung anderer analytischer Verfahren erschweren einen Vergleich zusätzlich. Angaben bei den analytischen Verfahren zu Bestimmungsrenze und Qualitätskontrolle fehlen teilweise. Mitteilungen über die statistische Behandlung von Probenwerten, die unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen, und zur Bereinigung von Daten („Cut-off-Wert"; vgl. auch Kap. 7.7.1.1.4) sind selten. Soweit vorhanden, werden die Ergebnisse anderer Studien dennoch bei der Besprechung einzelner Gliederungsmerkmale berücksichtigt (siehe auch Tab. 7.7.7.1).

7.7.1.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Cotiningehalte im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung erfolgt zunächst gemäß den Ziehungsmerkmalen der Stichproben, also nach Lebensalter, Geschlecht und Gemeindegrößenklasse. Neben der Berücksichtigung der soziodemographischen Merkmale Schulabschluß und Berufstätigkeit sowie Rauchstatus und konsumierte Alkoholmenge pro Tag erfolgt die Deskription nach verbindungsspezifischen Merkmalen, bei denen sich für mindestens eine der betrachteten Populationen (Ost/West/Deutschland) bei Creatinin- oder Volumenbezug signifikante Zusammenhänge mit dem Cotiningehalt im Urin ergeben haben (vgl. Kap. 5.4).

Die Deskription erfolgt in der Reihenfolge:

- Geschlecht, Lebensalter und Gemeindegrößenklasse
- Rauchstatus, Schulabschluß, Berufstätigkeit und konsumierte Alkoholmenge pro Tag
- Verbindungsspezifische Gliederungsmerkmale; diese sind:
  Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher), Passivrauchen (Nichtraucher), Raucher im Haushalt (Nichtraucher), Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) und Body Mass Index.

7.7.1.1.1 Geschlecht

Die 25- bis 69jährigen Männer haben mit 39,9 µg/l einen signifikant höheren geometrischen Mittelwert des Cotiningehaltes im Urin als die Frauen mit 18,0 µg/l (Tab. 7.7.6.1). Dieses gilt gleichermaßen für die creatininbezogenen Werte (Männer: 26,1 µg/g Crea; Frauen: 14,9 µg/g Crea; Tab. 7.7.6.4,

Dieser Geschlechtsunterschied besteht sowohl in den alten als auch in den neuen Bundesländern (Tab. 7.7.6.6, Tab. 7.7.6.10, Tab. 7.7.6.13 und Tab. 7.7.6.15). Die höheren geometrischen Mittelwerte des Cotiningehaltes im Urin bei den Männern sind plausibel, da diese häufiger rauchen als die Frauen (vgl. Kap. 5.5). Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß das Geschlecht einen Effekt auf den Cotiningehalt im Urin aufweist, da sich auch die Cotiningehalte nie-rauchender Frauen und Männer signifikant unterscheiden ($p \leq 0{,}001$; nicht tabelliert).

Vergleichbare Untersuchungen zum unterschiedlichen Cotiningehalt im Urin bei Frauen und Männern sind aus der Literatur nicht bekannt.

7.7.1.1.2 Lebensalter

Mit steigendem Lebensalter sinken die volumenbezogenen wie auch die creatininbezogenen Cotiningehalte im Urin (Bevölkerung Deutschlands, Tab. 7.7.6.1 und Tab. 7.7.6.10). Die geometrischen Mittel für die Altersklasse der 25- bis 29jährigen betragen 53,5 µg/l (31,0 µg/g Crea) und für die 60- bis 69jährigen 10,7 µg/l (10,5 µg/g Crea).

Diese altersbedingte Abnahme der Cotiningehalte im Urin ist sowohl bei der Bevölkerung der alten Bundesländer als auch der der neuen Bundesländer feststellbar (Tab. 7.7.6.4, Tab. 7.7.6.6, Tab. 7.7.6.13 und Tab. 7.7.6.15). Die Abnahme ist in den neuen Bundesländern etwas schwächer ausgeprägt.

Zwischen dem Lebensalter und dem Rauchstatus besteht nach Kapitel 5.5 eine starke Assoziation: Jüngere Personen rauchen mehr, so daß die höheren Cotiningehalte im Urin im niedrigeren Lebensalter über diesen Zusammenhang erklärbar sind. In Tabelle 7.7.6.2 ist außerdem erkennbar, daß mit steigendem Lebensalter eine Zunahme an Ex-Rauchern bei den Männern zu verzeichnen ist. Dies wird auch von Hoffmeister et al. (1992b) berichtet. Die mit der Zunahme an Ex-Rauchern verbundene Abnahme an Rauchern mit steigender Altersklasse kann daher zumindest teilweise die mit dem steigenden Lebenalter im Zusammenhang stehende Abnahme des Nikotingehaltes im Urin erklären.

7.7.1.1.3 Gemeindegrößenklasse

Die geometrischen Mittelwerte des Cotiningehaltes im Urin der Bewohner sind unabhängig von der Gemeindegrößenklasse. Dies gilt sowohl für die Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik (Tab. 7.7.6.1) als auch für die Bevölkerungsteile der alten sowie der neuen Bundesländer (Tab. 7.7.6.4 und Tab. 7.7.6.6) und bei Creatininbezug (Tab. 7.7.6.10, Tab. 7.7.6.13 und Tab. 7.7.6.15). In der Literatur finden sich keine vergleichbaren Untersuchungen.

7.7.1.1.4 Rauchstatus

Der Rauchstatus weist erwartungsgemäß einen sehr deutlichen Zusammenhang mit dem Cotiningehalt im Urin der 25- bis 69jährigen Bevölkerung der Bundesrepublik auf.

Für Raucher wird ein signifikant höherer geometrischer Mittelwert von 930,2 µg/l (628,7 µg/g Crea) als für Ex-Raucher (6,5 µg/l bzw. 4,9 µg/g Crea) und Nie-Raucher (4,5 µg/l bzw. 3,5 µg/g Crea) bestimmt (Tab. 7.7.6.1 und Tab. 7.7.6.10). Eine weitere Auswertung ergab, daß die Cotiningehalte im Urin der Nie-Raucher signifikant niedriger sind als die der Ex-Raucher. Der in der Tabelle 7.7.6.1 bei den Nie-Rauchern angegebene Maximalwert von 4583 µg/l (7888 µg/g Crea) ist wahrscheinlich auf eine Falschangabe zum Rauchstatus zurückzuführen.

Zwischen dem Rauchstatus und dem Cotiningehalt im Urin der Bevölkerungen der alten und neuen Bundesländern besteht ein annähernd gleicher Zusammenhang (Tab. 7.7.6.4 und Tab. 7.7.6.6) und läßt sich auch bei Creatininbezug deutlich feststellen (Tab. 7.7.6.13 und Tab. 7.7.6.15).

Für einen Literaturvergleich können die in der Tabelle 7.7.1 zusammengestellten arithmetischen Mittelwerte verschiedener Autoren herangezogen werden, allerdings mit den oben genannten Unzulänglichkeiten (vgl. Kap. 7.7.1) und der Einschränkung, daß die Nichtraucher von den „Lügnern", also Rauchern, die sich im Fragebogen als Nichtraucher bezeichnet haben, bereinigt wurden, bzw. keine Falschangaben vorlagen, wie etwa Husgafvel-Pursiainen et al. (1987) berichteten. Zur Korrektur von Falschangaben zum Rauchstatus im Fragebogen wurden in der Literatur Werte definiert, bei deren Überschreitung eine Einordnung in die Grup-

pe der Raucher erfolgt (sogenannte „Cut-off-Werte"). Dieser Wert wurde in der Literatur je nach Autor unterschiedlich festgesetzt: 100 µg/l (Forastiere et al. 1993), 90 µg/l (Cummings et al. 1990), oder 23 µg/l (Jarvis 1987 ; Muranaka et al. 1988). Henderson et al. (1989) verwendeten einen Cut-off-Wert von 30 µg/g Crea, um zwischen Passivrauchexposition und Nicht-Passivrauchexposition zu unterscheiden. Nach Jarvis (1987) wird der Cut-off-Wert wesentlich von der Häufigkeit des Rauchens im untersuchten Kollektiv bestimmt. Der ermittelte Cut-off-Wert stellt daher nur für das untersuchte Kollektiv einen optimalen Wert dar.

Tab. 7.7.1: Literaturwerte zum Cotiningehalt im Urin von Nichtrauchern und Rauchern (arithmetische Mittelwerte)

Nichtraucher:	8,9 µg/l [1];	8,3 µg/l [2];	5,0 µg/l [3];	4,8 µg/l [4];	6,0 µg/l [5]
	6,2 µg/g Crea [5];	3,6 µg/g Crea [6]			
Raucher:	1254 µg/l [1];	1578 µg/l [2];	1391 µg/l [3];	1448 µg/l [4]	
	635,8 µg/g Crea [5]				

[1] Cummings et al. 1990 [2] Husgafvel-Pursiainen et al. 1987 [3] Jarvis et al. 1984
[4] Jarvis et al., 1987 [5] Muranaka et al., 1988 [6] Wall et al., 1988

Um diese Daten mit den Daten des Umwelt-Surveys vergleichen zu können, werden bei letzteren in einer weiteren Auswertung die Gruppe der Ex-Raucher und der Nie-Raucher zur Gruppe der Nichtraucher zusammengefaßt, für die ein geometrischer Mittelwert des Cotiningehaltes von 5,2 µg/l (4,0 µg/g Crea) und ein arithmetischer Mittelwert von 54,2 µg/l (46,8 µg/g Crea) resultiert. Die hohen arithmetischen Mittelwerte sind bedingt durch die sowohl bei den Ex-Rauchern wie auch bei den Nie-Rauchern vorkommenden hohen Maximalwerte (Tab. 7.7.6.1), die im Umwelt-Survey nicht bereinigt wurden. Die arithmetischen Mittelwerte der Raucher im Umwelt-Survey betragen 1588,4 µg/l (1135,1 µg/g Crea, Tab. 7.7.6.1 und Tab. 7.7.6.10) und stimmen mit den von Husgafvel-Pursiainen et al. (1987) wie auch von Jarvis et al. (1984 und 1987) angegebenen Werten überein.

Eine weitere Auswertung zeigt, daß der Cotiningehalt bei Ex-Rauchern mit zunehmender Dauer des Nichtmehr-Rauchens (bis 5 Jahre, > 5-10 Jahre, > 10 Jahre Abstinenz) signifikant abnimmt. Erstaunlich ist dabei die Tatsache, daß auch bei über 10jähriger Abstinenz erhöhte Cotiningehalte gemessen werden, obwohl nach Sepkovic und Haley (1985) bei Rauchern, die das Rauchen aufgegeben hatten, nach 7 Tagen der Cotiningehalt im Urin unterhalb der Bestimmungsgrenze lag. Möglicherweise gibt es bei chronischer Exposition eine Langzeitspeicherung in tieferen Kompartimenten mit verzögerter Freisetzung, oder es handelt sich um falsche Angaben zum Rauchstatus. Unter der Annahme, daß sich Raucher bei Falschangaben zum Rauchstatus eher als Ex-Raucher denn als Nie-Raucher bezeichnen, wurden mit Cut-off Werten von <100 µg und <75 µg nochmalige Berechnungen durchgeführt. Der oben erwähnte Zusammenhang zwischen Cotiningehalt und Dauer des Nicht-Mehr-Rauchens ist dann nicht mehr signifikant. Das heißt, das Phänomen der erhöhten Ausscheidung von Cotinin nach langjähriger Abstinenz ist zumindest größtenteils ein Scheineffekt aufgrund falscher Angaben zum Rauchstatus.

7.7.1.1.5 Schulabschluß

Die nach dem Schulabschluß gegliederten Cotiningehalte im Urin (Bevölkerung der Bundesrepublik) weisen keine signifikanten Unterschiede auf. Die geometrischen Mittelwerte des Cotiningehaltes im Urin der Personen ohne Schulabschluß und derjenigen mit Realschulabschluß, mittlerer Reife sind annähernd gleich. Im Vergleich dazu liegen bei Personen mit Volks-, Hauptschulabschluß und denjenigen mit Fachhochschulreife, Abitur die geometrischen Mittelwerte der Cotiningehalte niedriger (Tab. 7.7.6.1 und Tab. 7.7.6.10).

Ähnliche Werte zeigen sich bei der Bevölkerung der alten Länder (Tab. 7.7.6.4 und Tab. 7.7.6.13). In den neuen Ländern bestehen allerdings signifikante Unterschiede: Personen ohne Schulabschluß (23,2 µg/l bzw. 21,0 µg/g Crea) und solche mit Realschulabschluß (29,6 µg/l bzw. 18,5 µg/g Crea) haben höhere Werte als Personen mit Hauptschulabschluß (13,0 µg/l bzw. 10,4 µg/g Crea) und Fachhochschulreife oder Abitur (13,0 µg/l bzw. 7,7 µg/g Crea; Tab. 7.7.6.6 und Tab. 7.7.6.15).

Nach Kapitel 5.5 besteht keine Assoziation zwischen dem Rauchverhalten und dem Schulabschluß. Nur für Männer fanden Hoffmeister et al. (1992b), daß bei niedrigerer Schulbildung mehr geraucht wird als bei höherer Schulbildung. Das Ergebnis, daß die Personen mit Hauptschulabschluß und die Personen mit Abitur hinsichtlich der Cotiningehalte im Urin eine Gruppe bilden, kann nicht erklärt werden.

7.7.1.1.6 Berufstätigkeit

Für die Berufstätigen (gesamtdeutsche Bevölkerung) wird mit 33,3 µg/l ein statistisch signifikant höherer geometrischer Mittelwert des Cotiningehaltes im Urin geschätzt als für die Nicht-Berufstätigen mit 16,6 µg/l (Tab. 7.7.6.1). Ähnliche Werte ergeben sich bei den creatininbezogenen Bestimmungen (Tab. 7.7.6.10) mit 22,6 µg/g Crea (Berufstätige) und 14,6 µg/g Crea (Nicht-Berufstätige). Desgleichen weisen in den alten wie den neuen Bundesländern die Berufstätigen gegenüber den Nicht-Berufstätigen höhere Werte auf (Tab. 7.7.6.4, Tab. 7.7.6.6, Tab. 7.7.6.13 und Tab. 7.7.6.15).

Nach Kapitel 5.5 ist der Raucheranteil unter den Berufstätigen höher. Die Berufstätigkeit beschreibt höchstwahrscheinlich einen konfundierenden Effekt. Weitere Auswertungen ergaben, daß berufstätige Raucher mehr Zigaretten rauchen als nicht berufstätige Raucher. Zusätzlich unterliegen berufstätige Nichtraucher einer höheren Passivrauchbelastung als nicht berufstätige Nichtraucher.

Vergleichbare Literaturangaben wurden nicht gefunden.

7.7.1.1.7 Konsumierte Alkoholmenge pro Tag

Zwischen der täglich aufgenommenen Alkoholmenge (berechnet aus den Angaben zum Konsum von Wein/Sekt/Obstwein, von Bier und von hochprozentigen alkoholischen Getränken) und dem Cotiningehalt im Urin (gesamtdeutsche Bevölkerung) besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang. Für Personen, die angaben, über 30 g Alkohol pro Tag zu sich zu nehmen, wird mit 39,9 µg/l ein höherer geometrischer Mittelwert des Cotiningehaltes geschätzt als für Personen, die angaben, keinen Alkohol (24,9 µg/l) oder bis zu 30 g pro Tag (22,4 µg/l) zu trinken (Tab. 7.7.6.1). Die entsprechenden Werte für den creatininbezogenen Cotiningehalt sind 28,8 µg/g Crea, 19,6 µg/g Crea bzw. 16,0 µg/g Crea (Tab. 7.7.6.10).

Auch für die Bevölkerung der alten und neuen Bundesländer ergibt sich ein solcher Anstieg des Cotiningehaltes im Urin mit steigender täglicher Alkoholmenge, jedoch wird für die westdeutsche Bevölkerung bei

Volumenbezug das geforderte statistische Signifikanzniveau nicht erreicht (Tab. 7.7.6.4, Tab. 7.7.6.6, Tab. 7.7.6.13 und Tab. 7.7.6.15).

Dem Kapitel 5.5 ist zu entnehmen, daß eine erhöhte aufgenommene Alkoholmenge pro Tag mit erhöhtem Tabakkonsum verbunden ist. Vor diesem Hintergrund ist der Anstieg des Cotiningehaltes bei steigender täglicher Alkoholmenge plausibel.

Henningfield et al. (1984) vermuten einen Zusammenhang zwischen gewohnheitsmäßigem Trinken von Alkohol und Zigarettenrauchen.

7.7.1.1.8 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiellen Gliederungsmerkmale wie Häufigkeit der sportlichen Betätigung, Häufigkeit des Verzehrs von Frischgemüse (gekocht), rohem Gemüse und Salat, gekochten Kartoffeln und Tee und die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Testebene als nicht signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden. Die Gliederungsmerkmale Jahreszeit (kalt/warm/Übergang), Häufigkeit des Verzehrs von frittierten Speisen und Konservengemüse erwiesen sich bei Berücksichtigung des Passivrauchens als nicht signifikant, so daß sie ebenfalls nicht zur Deskription herangezogen werden.

In der Literatur wird eine Nikotingrundbelastung der Bevölkerung vermutet, die sich z.B. durch Aufnahme oben genannter nikotinhaltiger Nahrung, aus Passivrauchbelastung und anderen bisher unbekannten Quellen zusammensetzt. Davis et al. (1991) geben für Nichtraucher eine berechnete durchschnittliche tägliche Aufnahme von 8,8 µg (maximal: 99,9 µg) Nikotin über die Nahrung an, die zu einem Cotiningehalt im Urin von 0,6 µg/l (maximal: 6,2 µg/l) führen würde. Aus den Daten des Umwelt-Surveys läßt sich die Nikotingrundbelastung an den in einer weiteren Auswertung berechneten Werten der nicht passivrauchexponierten Nie-Raucher interpretieren. Die Cotininausscheidung beträgt für letztere im geometrischen Mittel 4,0 µg/l (Median: unter der Bestimmungsgrenze, da 78 % der Meßwerte unter der Bestimmungsgrenze liegen). Das heißt, für große Teile der Bevölkerung liegt die Nikotingrundexposition, gemessen über die Urinausscheidung von Cotinin, unter der Bestimmungsgrenze. Ein absoluter Wert kann nicht angegeben werden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach verbindungsspezifischen Merkmalen, die sich in der statistischen Prüfung als signifikant erwiesen haben, in der Reihenfolge:

- Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher)
- Passivrauchen (Nichtraucher)
- Raucher im Haushalt (Nichtraucher)
- Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher)
- Body Mass Index.

Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher):

In der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland zeigt sich bei Rauchern in Abhängigkeit von der täglichen Zigarettenzahl beim Cotiningehalt im Urin von „1-5 Zigaretten/Tag" bis „mehr als 20 Zigaretten/Tag" ein Anstieg des geometrischen Mittelwerts von 209,6 µg/l auf 1526,3 µg/l (Tab. 7.7.6.3). Dieser Verlauf ist auch bei Bezug des geometrischen Mittelwerts auf Creatinin erkennbar (von 132,7 µg/g Crea bis 1110,3 µg/g Crea; Tab. 7.7.6.12). Die bei den Daten erkennbare „Plateaubildung" (geringerer Anstieg) bei stärkerem Zigarettenkonsum (Tab. 7.7.6.3 und Tab. 7.7.6.12) könnte ein Hinweis auf die Speicherung von Cotinin in Körperkompartimenten sein (siehe dazu auch Kap. 7.7.1.1.4).

Der Zusammenhang zwischen Zigarettenkonsum und dem Cotiningehalt im Urin verhält sich in den alten und neuen Bundesländern ähnlich (Tab. 7.7.6.5, Tab. 7.7.6.7), auch bei Creatininbezug (Tab. 7.7.6.14 und Tab. 7.7.6.16).

Hinsichtlich des Cotiningehaltes können zwischen Zigarettenrauchern, Zigarrenrauchern und Pfeifenrauchern keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die geringen Fallzahlen sowohl bei den Zigarrenrauchern wie auch bei den Pfeifenrauchern erschweren die statistische Auswertung.

Miwa et al. (1993) fanden bei ihrer Unterteilung der Zigarettenzahlen (3-9 Zigaretten/Tag, 10-19 Zigaretten/Tag, 20-29 Zigaretten/Tag, 30-39 Zigaretten/Tag, gleich/über 40 Zigaretten/Tag) einen ähnlichen Zusammenhang zwischen Zigarettenkonsum und Cotiningehalt im Urin.

Passivrauchen (Nichtraucher):

Eine Operationalisierung zur Erfassung der passiven Tabakrauchexposition erfolgte gemäß dem Umwelt-Fragebogen (eigenes Rauchverhalten; Rauchverhalten anderer Haushaltsmitglieder; Aufenthalt in verrauchten Räumen; vgl. Anhang Kap. 11.2). Zwischen dem Passivrauchen und dem Cotiningehalt im Urin besteht für die Gesamtbevölkerung ein signifikanter Zusammenhang. Bei Probanden, die nicht exponiert sind, wird ein niedrigerer geometrischer Mittelwert von 4,4 µg/l (3,4 µg/g Crea) als bei exponierten Personen (6,5 µg/l bzw. 4,8 µg/g Crea) ermittelt. Eine Unterteilung der über die Einschätzung der Probanden ermittelten passiven Tabakrauchexposition in „schwach" und „stark" (vgl. Anhang Kap. 11.2) führt bei den jeweiligen Probanden zu geometrischen Mittelwerten von 5,8 µg/l (4,2 µg/g Crea) und 7,0 µg/l (5,3 µg/g Crea) und so zu niedrigeren Werten bei der schwachen passiven Tabakrauchexposition (Tab. 7.7.6.3 und Tab. 7.7.6.12).

Bezogen auf die alten und neuen Bundesländer besteht zwischen dem Passivrauchen und dem Cotiningehalt im Urin ein entsprechender signifikanter Zusammenhang (Tab. 7.7.6.5 und Tab. 7.7.6.7), auch creatininbezogen (Tab. 7.7.6.14 und Tab. 7.7.6.16).

Von Sepkovic et al. (1986) wurde darauf hingewiesen, daß der Cotiningehalt bei Rauchern zwar im Vergleich zu den Passivrauchern um den Faktor ca. 100 höher ist, aber schneller abgebaut wird als bei den Passivrauchern. Wald et al. (1984) fanden bei Nichtrauchern zwischen der Expositionsdauer (eingeteilt in Quintile) und den zugeordneten volumenbezogenen arithmetischen mittleren Cotiningehalten im Urin eine Dosis-Wirkungsbeziehung. Cummings et al. (1990) stellten fest, daß der arithmetische Mittelwert des Cotiningehaltes im Urin in Abhängigkeit von der angegebenen Anzahl an Passivrauchexpositionen signifikant

ansteigt, und zwar von 6,22 µg/l (keine Exposition) bis zu 12,5 µg/l (6 und mehr Expositionen). Jarvis et al. (1984) gaben zur Expositionseinschätzung vier Bereiche mit folgenden arithmetischen Mittelwerten an: 1,6 µg/l („none"), 6,5 µg/l („a little"), 8,7 µg/l („some") und 9,4 µg/l („a lot"). In der Literaturstelle sind keine Angaben zur Bestimmungsgrenze und zur statistischen Behandlung von Probenwerten, die unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen, enthalten. Ein Vergleich des Wertes von 1,6 µg/l („none") bei Jarvis et al. (1984) mit dem arithmetischen Mittelwert 40,5 µg/l (keine Tabakrauchexposition) des Umwelt-Surveys ist deshalb nicht sinnvoll (siehe auch Kap. 7.7.1.1.4).

Raucher im Haushalt (Nichtraucher):

Die Anzahl der Raucher im Haushalt zeigt einen signifikanten Zusammenhang zum volumen- wie auch creatininbezogenen Cotiningehalt im Urin (gesamtdeutsche Bevölkerung). Mit zunehmender Anzahl der Raucher im Haushalt steigt der Cotiningehalt im Urin der nichtrauchenden Mitbewohner signifikant an. Ist kein Raucher im Haushalt, beträgt das geometrische Mittel 4,6 µg/l (3,5 µg/g Crea), bei einem Raucher im Haushalt 6,7 µg/l (5,0 µg/g Crea) und bei mehr als einem Raucher 7,3 µg/l (5,8 µg/g Crea; Tab. 7.7.6.3 und Tab. 7.7.6.12).

Dieser signifikante Effekt besteht nur in der Teilpopulation der alten Bundesländer, nicht in der der neuen Bundesländer (Tab. 7.7.6.5, Tab. 7.7.6.7, Tab. 7.7.6.14 und Tab. 7.7.6.16).

Von Riboli et al. (1990) wurde eine Untersuchung an weiblichen Nichtraucherinnen in 10 Ländern durchgeführt. Bei 405 nichtexponierten Frauen (keine Exposition in der Wohnung und am Arbeitsplatz) wurde ein mittlerer arithmetischer Cotiningehalt von 3,1 µg/g Crea bestimmt. Bei 274 Frauen mit einem rauchenden Lebenspartner erhöhte sich dieser Wert auf 9,5 µg/g Crea.

Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher):

Für nichtrauchende Personen, die angeben sich häufiger in stark verrauchten Räumen (bei der Arbeit, zu Hause oder an anderen Orten) aufzuhalten, werden signifikant höhere volumen- und creatininbezogene Cotiningehalte im Urin gemessen. Das geometrische Mittel dieser Personen liegt bei 6,9 µg/l (5,1 µg/g Crea) und das der Personen „ohne häufigeren Aufenthalt in stark verrauchten Räumen" bei 4,7 µg/l (3,7 µg/g Crea, Tab. 7.7.6.3 und Tab. 7.7.6.12).

Dieser Zusammenhang ist sowohl in den alten als auch den neuen Bundesländer zu beobachten (Tab. 7.7.6.5 und Tab. 7.7.6.7), wobei jedoch bei Creatininbezug für die westdeutsche Bevölkerung das Signifikanzniveau von $p \leq 0{,}001$ nicht erreicht wird (Tab. 7.7.6.14 und Tab. 7.7.6.16).

Letzel (1991) erwähnte das „Äquivalent Passivrauchen" und führte aus, daß der 8-stündige Aufenthalt in einem verrauchten Raum dem aktiven Rauchen von 1/2 - 1 Zigarette entspricht. Zur Belastung durch Passivrauchen am Arbeitsplatz wurden von Haley et al. (1989) Messungen des Cotiningehaltes im Urin von Nichtrauchern im Zusammenhang mit der durch die Probanden vorgenommenen Einschätzung („none"; „slight"; „moderate"; „heavy") durchgeführt. Die arithmetischen Mittelwerte stiegen bei den Männern von 4,0 µg/g Crea auf 7,3 µg/g Crea, bei den Frauen von 7,5 µg/g Crea auf 9,4 µg/g Crea an.

Von Husgafvel-Pursiainen et al. (1987) sind an Restaurantpersonal (Kellnerinnen und Kellner) Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Tabakrauchexposition am Arbeitsplatz und Cotiningehalt im Urin durchgeführt worden. Mit einem arithmetischen Mittelwert des Cotiningehaltes im Urin von 56 µg/l bei den exponierten Personen ergaben sich signifikante Unterschiede zu Nichtrauchern ohne Exposition mit 8,3 µg/l. Bei der Studie von Riboli et al. (1990), der die Belastung von nichtrauchenden Frauen in 10 Ländern untersuchte, wurde die Tabakrauchexposition nach dem Aufenthaltsort (Arbeit; Wohnung) unterteilt. Bei 405 Frauen, die keine Exposition an beiden Orten angaben, wurde für den Cotiningehalt im Urin ein arithmetischer Mittelwert von 3,1 µg/g Crea, bei 350 Frauen mit dem Expositionsort „Arbeit" 4,5 µg/g Crea bestimmt. Bei 274 Frauen mit dem Expositionsort „Wohnung" wurden 9,5 µg/g Crea und bei 293 Frauen mit beiden Expositionsorten ein Wert von 10,1 µg/g Crea gemessen.

Body Mass Index:

Mit ansteigendem Body Mass Index wird in der Gesamtstichprobe der 25-bis 69jährigen ein Absinken des Cotiningehaltes im Urin beobachtet. Der geometrische Mittelwert bei einem Body Mass Index unter 24 kg/m^2 beträgt 39,4 µg/l, bei einem Body Mass Index von 24 bis unter 30 kg/m^2 25,7 µg/l und bei einem Body Mass Index ab 30 kg/m^2 beträgt er 16,1 µg/l. Bei den creatininbezogenen Werten ist ein ähnlicher Verlauf zu erkennen; eine Abnahme von 26,8 µg/g Crea über 19,1 µg/g Crea zu 13,2 µg/g Crea (Tab. 7.7.6.3 und Tab. 7.7.6.12).

Diese Abnahme der Cotiningehalte im Urin kann sowohl in den alten Bundesländern als auch in den neuen Bundesländern beobachtet werden (Tab. 7.7.6.5 und Tab. 7.7.6.7) und auch bei Creatininbezug (Tab. 7.7.6.14 und Tab. 7.7.6.16).

Mit steigendem Lebensalter ist eine Abnahme des Cotiningehaltes zu beobachten. Eine weitere Auswertung ergab, daß die bei steigendem Body Mass Index sich ergebenden niedrigeren Cotininwerte durch den geringeren Anteil an Rauchern und dem höheren Anteil an älteren Personen (weniger Raucher) bei den Übergewichtigen zu erklären ist. Das Lebensalter und der Body Mass Index sind auch nach Hoffmeister et al. (1992b) assoziiert. Insofern ist hier von konfundierenden Effekten auszugehen.

7.7.2 6- bis 14jährige Kinder (Deutschland)

Es sei hier ausdrücklich betont, daß 82,7 % der Werte unter der Bestimmungsgrenze liegen. Dennoch wurde auf die Berechnung der Kennzahlen nicht verzichtet, da sie relative Vergleiche ermöglichen. Ihre Verwendung als absolute Werte muß im Zusammenhang mit ihrer Entstehung gesehen werden.

Für den Cotiningehalt im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder wird ein Median von <5 µg/l geschätzt (n=668 Fälle). Der geometrische Mittelwert beträgt 3,7 µg/l (unter Bestimmungsgrenze), mit einem Konfidenzintervall von 3,4 bis 4,0 µg/l. Als Maximalwert werden 2680 µg/l gemessen (Tab. 7.7.6.8).

Bei Bezug auf den Creatiningehalt ergibt sich für den Cotiningehalt im Urin ein Median von 2 µg/g Crea (n=667 Fälle) und für den geometrischen Mittelwert 2,6 µg/g Crea; das Konfidenzintervall reicht von 2,4 bis 2,9 µg/g Crea. Der Maximalwert liegt bei 3947 µg/g Crea (Tab. 7.7.6.17). Nach eigenen Angaben rauchen sieben Kinder.

Vergleichbare Daten sind in der Literatur nicht zu finden.

7.7.2.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die Deskription der Cotiningehalte im Urin der 6-14 jährigen Kinder erfolgt nach den Merkmalen Lebensalter und Geschlecht sowie nach alten und neuen Bundesländern (vgl. Kap. 5.4). Darüber hinaus werden verbindungsspezifischen Merkmale, die sich als signifikante Gliederungsmerkmale ergeben haben, herangezogen. Dies sind das Passivrauchen und die Anzahl der Raucher im Haushalt.

7.7.2.1.1 Geschlecht

Das Geschlecht ist bei den 6- bis 14jährigen Kindern kein signifikantes Merkmal (Tab. 7.7.6.8 und Tab. 7.7.6.17).

7.7.2.1.2 Lebensalter

Auch bei diesem Merkmal besteht kein signifikanter Zusammenhang mit den Cotininwerten im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder (Tab. 7.7.6.8 und Tab. 7.7.6.17).

7.7.2.1.3 Alte/neue Bundesländer

Ein signifikanter Unterschied im Cotiningehalt im Urin zwischen Kindern der neuen und der alten Bundesländer kann nicht festgestellt werden (Tab. 7.7.6.8 und Tab. 7.7.6.17).

7.7.2.1.4 Stratifizierung nach weiteren Gliederungsmerkmalen

Die potentiellen Gliederungsmerkmale wie Body Mass Index, Häufigkeit der Verzehrs von Frischgemüse (gekocht), Konservengemüse, rohem Gemüse und Salat, gekochten Kartoffeln, frittierten Speisen und Tee sowie das Buddeln, Graben, Höhlenbauen, die Jahreszeit (warm/kalt/Übergang) und die Außentemperatur erwiesen sich auf der bivariaten Testebene als nicht signifikant, so daß sie nicht zur Deskription herangezogen werden.

Nachfolgend erfolgt die Deskription nach verbindungsspezifischen Merkmalen, die sich bei der statistischen Prüfung als signifikant erwiesen haben, in der Reihenfolge:

- Passivrauchen (Nichtraucher)
- Anzahl der Raucher im Haushalt (Nichtraucher)

Passivrauchen (Nichtraucher):
Die Einteilung bezüglich des Passivrauch-Status erfolgte anhand diverser Fragen des Kinder- und Jugendlichenfragebogens (vgl. Anhang Kap. 11.2). Zwischen der Passivrauchexposition und dem Cotiningehalt im Urin besteht ein signifikanter Zusammenhang. Für die 6-bis 14jährigen Kinder ohne Passivrauchexposition

werden für Cotinin im Urin 2,9 µg/l (2,1 µg/g Crea) und für die mit Passivrauchexposition 3,9 µg/l (2,7 µg/g Crea) bestimmt (Tab. 7.7.6.8 und Tab. 7.7.6.17). Bei einer schwachen Exposition ergeben sich 3,4 µg/l (2,4 µg/g Crea) und bei einer starken Passivrauchexposition 5,3 µg/l (3,5 µg/g Crea).

Dies gilt auch bei getrennter Betrachtung der alten und der neuen Bundesländer, wobei aber nur für die alten Bundesländer bei Volumenbezug das statistische Signifikanzniveau ($p \leq 0{,}001$) erreicht wird (Tab. 7.7.6.8 und Tab. 7.7.6.17).

Forastiere et al. (1993) bestimmten bei einer Gruppe von 542 Jugendlichen den Cotiningehalt im Urin und stellten bei 103 Jugendlichen Werte über 30 µg/l fest. Ihre Untersuchung ergab auch, daß die Höhe der Passivrauchexposition der Jugendlichen wesentlich vom mütterlichen Rauchverhalten beeinflußt wird.

Raucher im Haushalt (Nichtraucher):

Für die 6- bis 14jährigen Kinder werden signifikant höhere Cotiningehalte im Urin gemessen, wenn Raucher im Haushalt leben. Gegenüber dem bei Kindern aus Haushalten ohne Raucher bestimmten Mittelwert von 3,0 µg/l (2,2 µg/g Crea) ergibt sich ein Wert von 4,3 µg/l (3,0 µg/g Crea; Tab. 7.7.6.8 und Tab. 7.7.6.17). Dies gilt tendenziell auch bei getrennter Betrachtung der alten und der neuen Länder, wobei jedoch nur für die alten Bundesländer bei Volumenbezug das statistische Signifikanzniveau ($p \leq 0{,}001$) erreicht wird (Tab. 7.7.6.8 und Tab. 7.7.6.17).

Bei den Untersuchungen von Reese et al. (1992) wurde bei 231 Kindern mit nichtrauchenden Eltern für den Cotiningehalt im Urin ein Median von 31 µg/g Crea (Bereich: 0 - 369 µg/g Crea) bestimmt, der bei 79 Kindern auf einen Median von 43 µg/g Crea (Bereich: 0 - 426 µg/g Crea) anstieg, wenn der Vater rauchte. Bei 38 Kindern, bei denen nur die Mutter rauchte, wurde ein Median von 39 µg/g Crea (Bereich: 0-706 µg/g Crea) gefunden. Rauchten beide Eltern, stieg der Median auf 74 µg/g Crea (Bereich: 5-674 µg/g Crea) . Bei den im Rahmen des Umwelt-Surveys untersuchten 6- bis 14jährigen Kindern liegen die Mediane der Cotiningehalte (unter Beachtung der oben erwähnten Einschränkungen) sowohl bei einem Haushalt ohne Raucher wie auch bei Haushalten mit mindestens einem Raucher bei 2 µg/g Crea. Bei den von Reese et al. (1992) bestimmten Werten kann zumindest bei der ersten Gruppe (kein Elternteil raucht) davon ausgegangen werden, daß in dieser Gruppe rauchende Kinder enthalten waren, da dafür ein Maximalwert von 369 µg/g Crea angegeben wurde. Unter der Annahme, daß sich auch in den anderen Gruppen rauchende Kinder befanden, sind die höheren Werte erklärbar.

7.7.2.2 Vergleich mit der erwachsenen Bevölkerung

Der Vergleich der geometrischen Mittelwerte der Cotiningehalte im Urin von Kindern und Erwachsenen führt zu signifikanten Unterschieden. Die mittleren Cotiningehalte im Urin der 6- bis 14jährigen Kinder der Bundesrepublik Deutschland liegen mit 3,7 µg/l (2,6 µg/g Crea) signifikant unter denen der 25- bis 69jährigen Erwachsenen mit 26,6 µg/l (19,6 µg/g Crea; Tab. 7.7.6.1, Tab. 7.7.6.8, Tab. 7.7.6.10 und Tab. 7.7.6.17). Auch die nie-rauchenden 25- bis 69jährigen Erwachsenen weisen mit 4,2 µg/l (3,5 µg/g Crea) einen im Vergleich zu den Kindern höheren Gehalt auf. Auch in den Bevölkerungen der alten und der neuen Bundesländer können diese Unterschiede zwischen Erwachsenen und Kindern festgestellt werden,

nur ist der Vergleich zwischen nie-rauchenden Erwachsenen und Kindern in den neuen Ländern nicht signifikant (Tab. 7.7.6.4, Tab. 7.7.6.6, Tab. 7.7.6.8, Tab. 7.7.6.13, Tab 7.7.6.15 und Tab. 7.7.6.17).

Auch bei Betrachung der Kinder und Erwachsenen aus demselben Haushalt (n=623) ist der Unterschied signifikant (geometrisches Mittel: Kinder: 3,7 µg/l bzw. 2,6 µg/g Crea; Erwachsene: 32,8 µg/l bzw. 20,6 µg/g Crea). Bei Prüfung des paarweisen Zusammenhanges der Cotiningehalte im Urin von Kindern und Erwachsenen aus demselben Haushalt ergibt sich bei der Auswertung der Stichproben für Deutschland und für die alten Bundesländer eine signifikante positive Korrelation, nicht dagegen in den neuen Bundesländern.

7.7.3 Zusammenfassender Vergleich der alten mit den neuen Bundesländern

Da zwischen dem Rauchen und der Cotininausscheidung im Urin ein sehr ausgeprägter Zusammenhang besteht und in den alten Bundesländern mehr geraucht wird als in den neuen Bundesländern (vgl. Kap. 5.5), weisen bei fast allen Gliederungsmerkmalen, die mit dem Rauchen verbunden sind, die Bevölkerungsgruppen aus den alten Bundesländern höhere geometrische Mittelwerte auf als die der neuen Bundesländer. Dieses gilt für die Merkmale Geschlecht, Lebensalter, Body Mass Index und konsumierter Alkoholmenge pro Tag ebenso wie für die Gruppen der Nie-Raucher, der Ex-Raucher, der Raucher und der Passivraucher (Nichtraucher). Nur bei dem Gliederungsmerkmal tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) werden höhere Werte in den neuen Ländern bestimmt. Hinsichtlich der gefundenen Unterschiede kann beim Merkmal konsumierte Alkoholmenge pro Tag in den neuen Ländern eine stärkere Ausprägung festgestellt werden.

Für die neuen Bundesländer konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Schulbildung und dem Cotiningehalt im Urin nachgewiesen werden.

Die 6- bis 14jährigen Kinder der neuen Bundesländer weisen im Vergleich zu den Kindern der alten Bundesländer keinen unterschiedlichen mittleren Cotiningehalt im Urin auf. Da bei den Kindern 82,7 % der Werte unter der Bestimmungsgrenze liegen, können die für die Gliederungsmerkmale Passivrauchen und Anzahl der Raucher im Haushalt in den alten und neuen Bundesländern gefundenen Ergebnisse nur Tendenzen beschreiben.

7.7.4 Zeitlicher Trend in den alten Bundesländern

Zur Bestimmung der Cotiningehalte im Urin sind im Rahmen des 1. Umwelt-Surveys 1985/86 und des 2. Umwelt-Surveys 1990/91 unterschiedliche analytische Methoden eingesetzt worden (GC und HPLC). Nach Hariharan und VanNoord (1991) besteht bei der Bestimmung des Cotiningehaltes im Urin von Passivrauchern zwischen beiden Methoden eine gute Korrelation. Die weit geringere Probenzahl der im Umwelt-Survey 1985/86 gezogenen Unterstichprobe und der hohe Anteil an Werten unterhalb einer unterschiedlichen Bestimmungsgrenze in beiden Umwelt-Surveys lassen einen Vergleich jedoch nicht zu.

7.7.5 Abbildungen

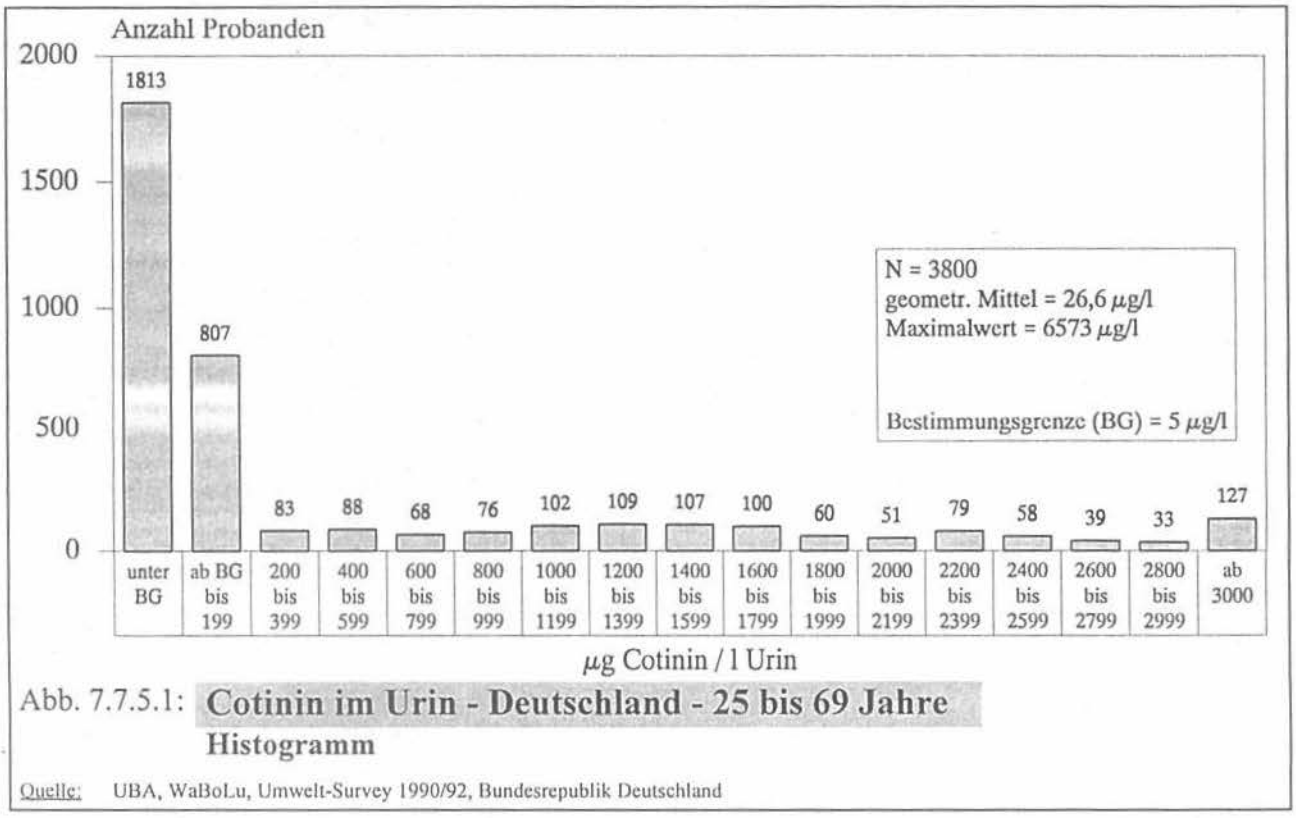


Abb. 7.7.5.1: **Cotinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

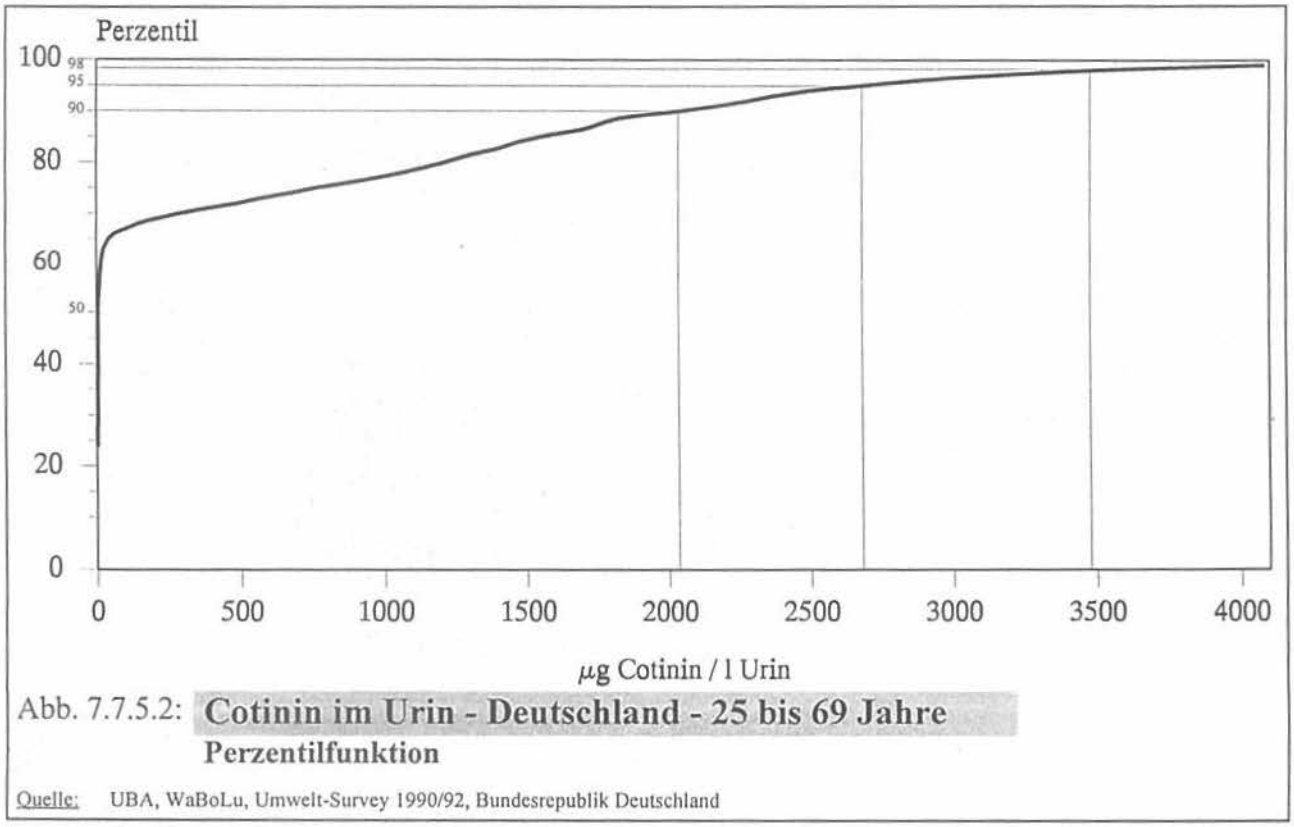


Abb. 7.7.5.2: **Cotinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

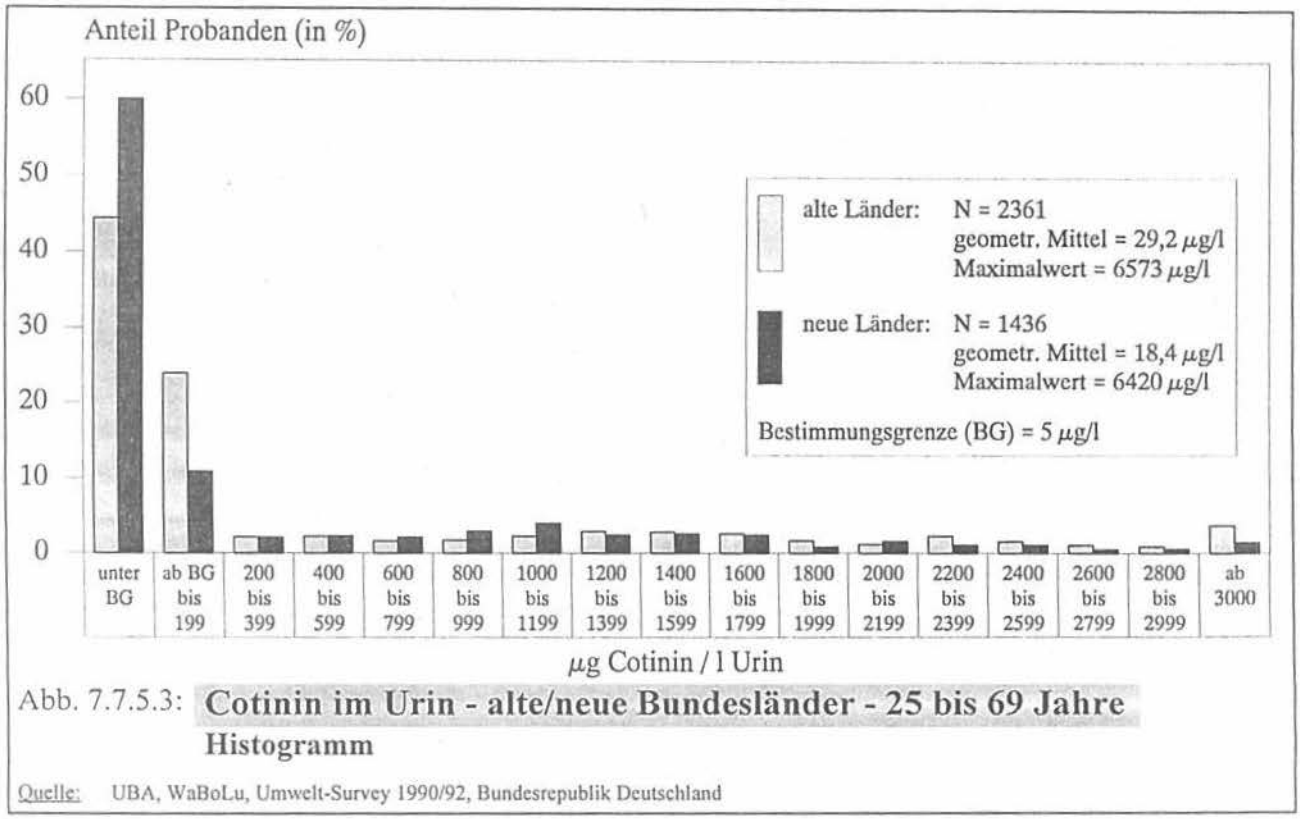


Abb. 7.7.5.3: **Cotinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

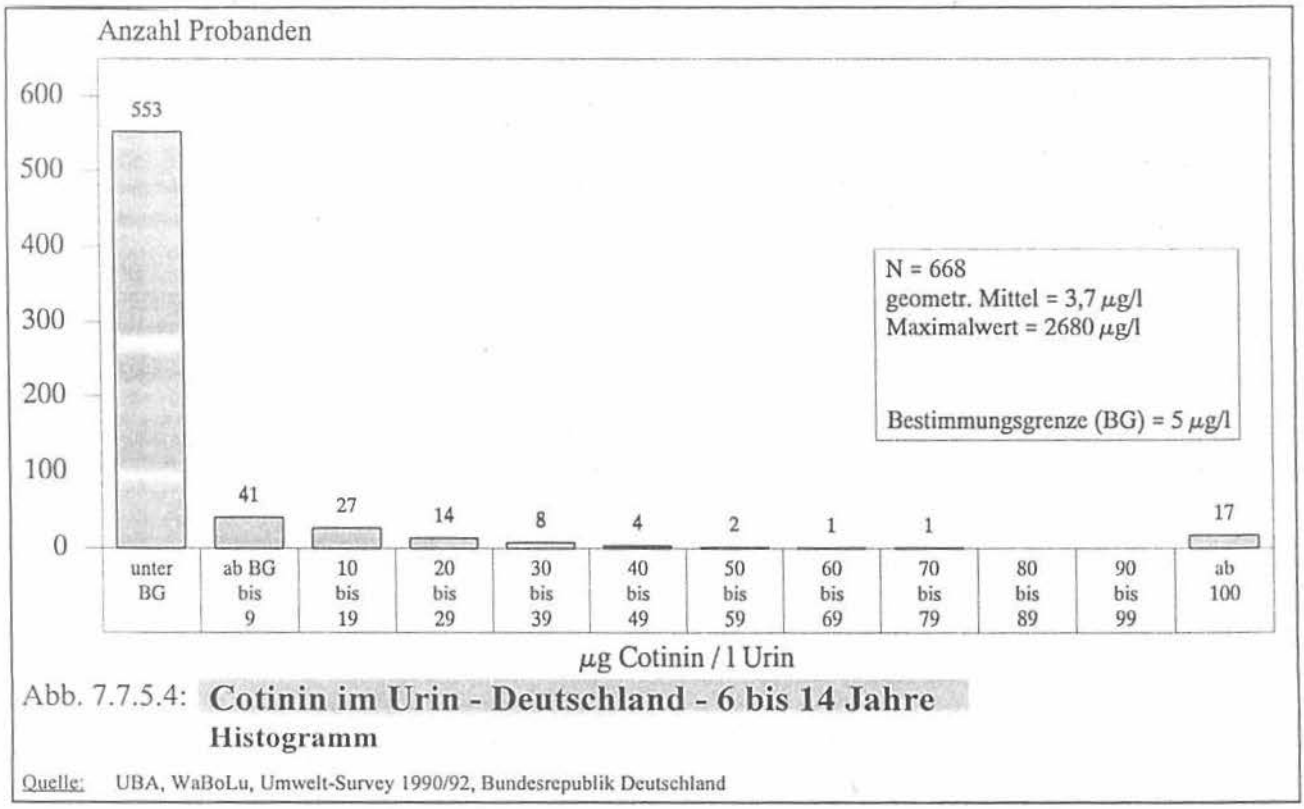


Abb. 7.7.5.4: **Cotinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

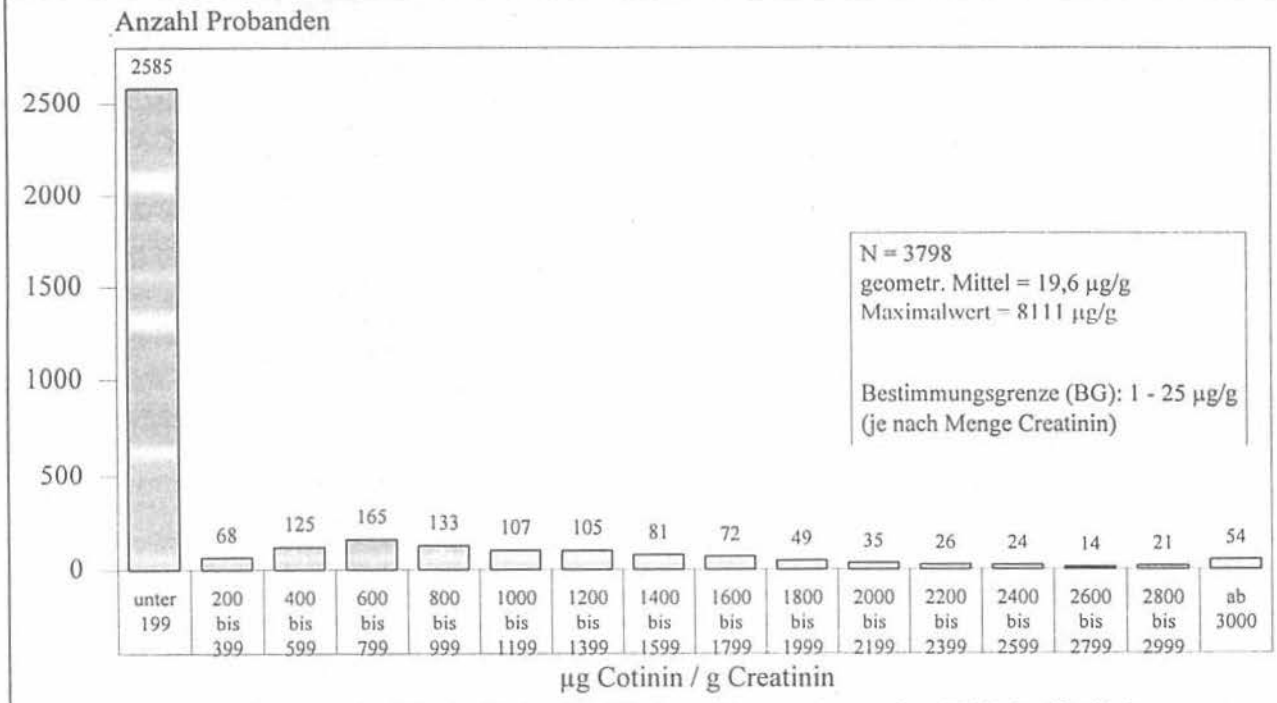


Abb. 7.7.5.5: **Cotinin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

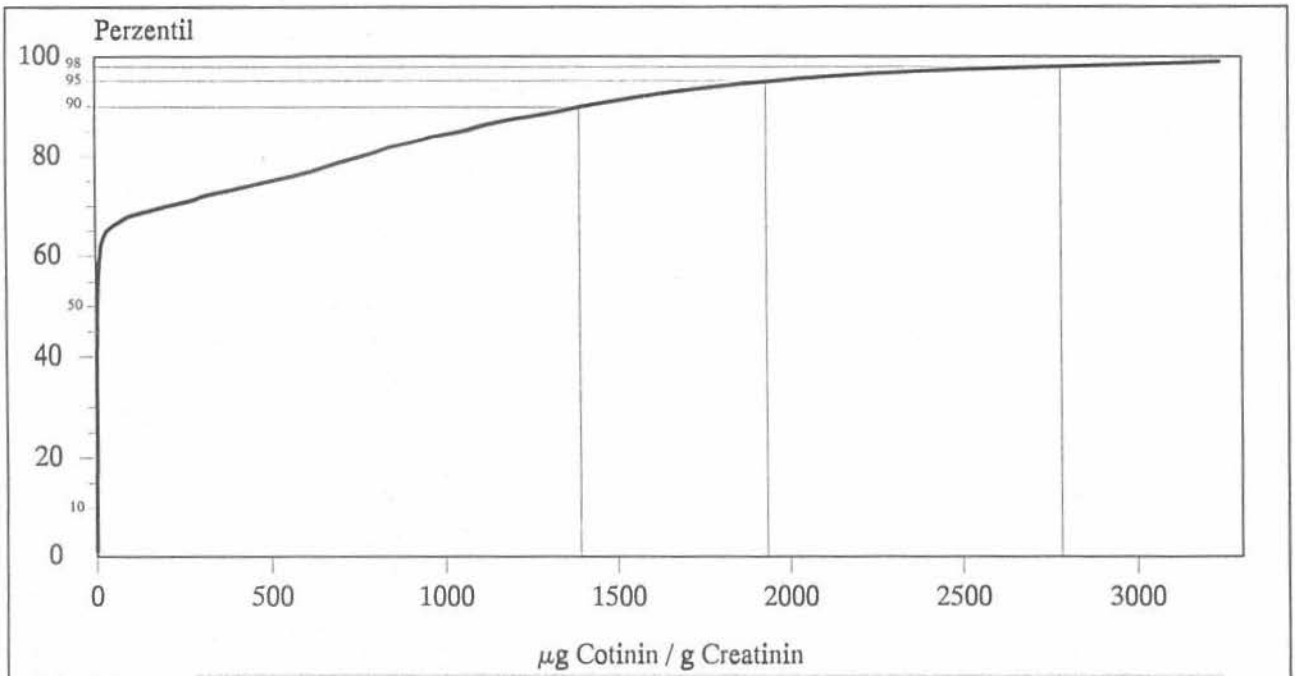


Abb. 7.7.5.6: **Cotinin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

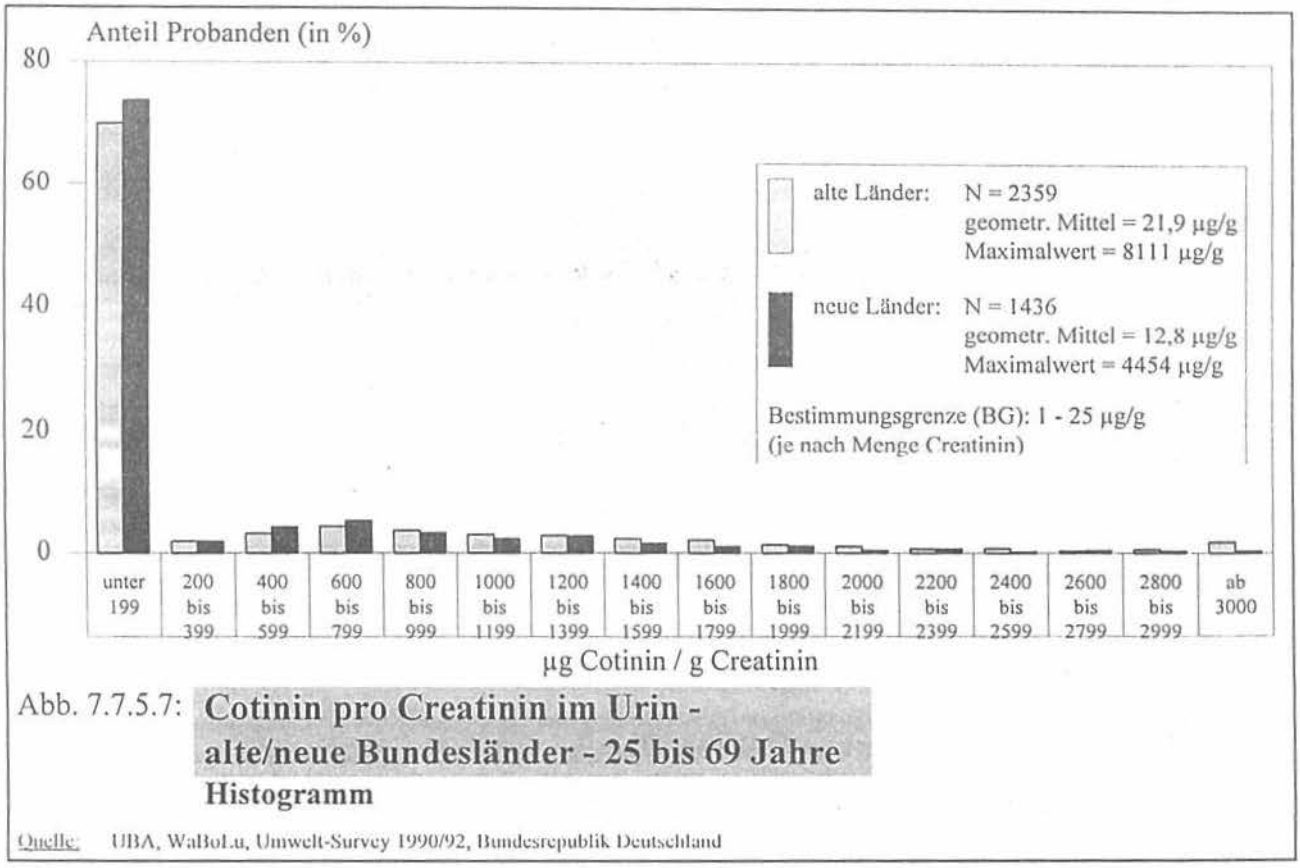


Abb. 7.7.5.7: **Cotinin pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

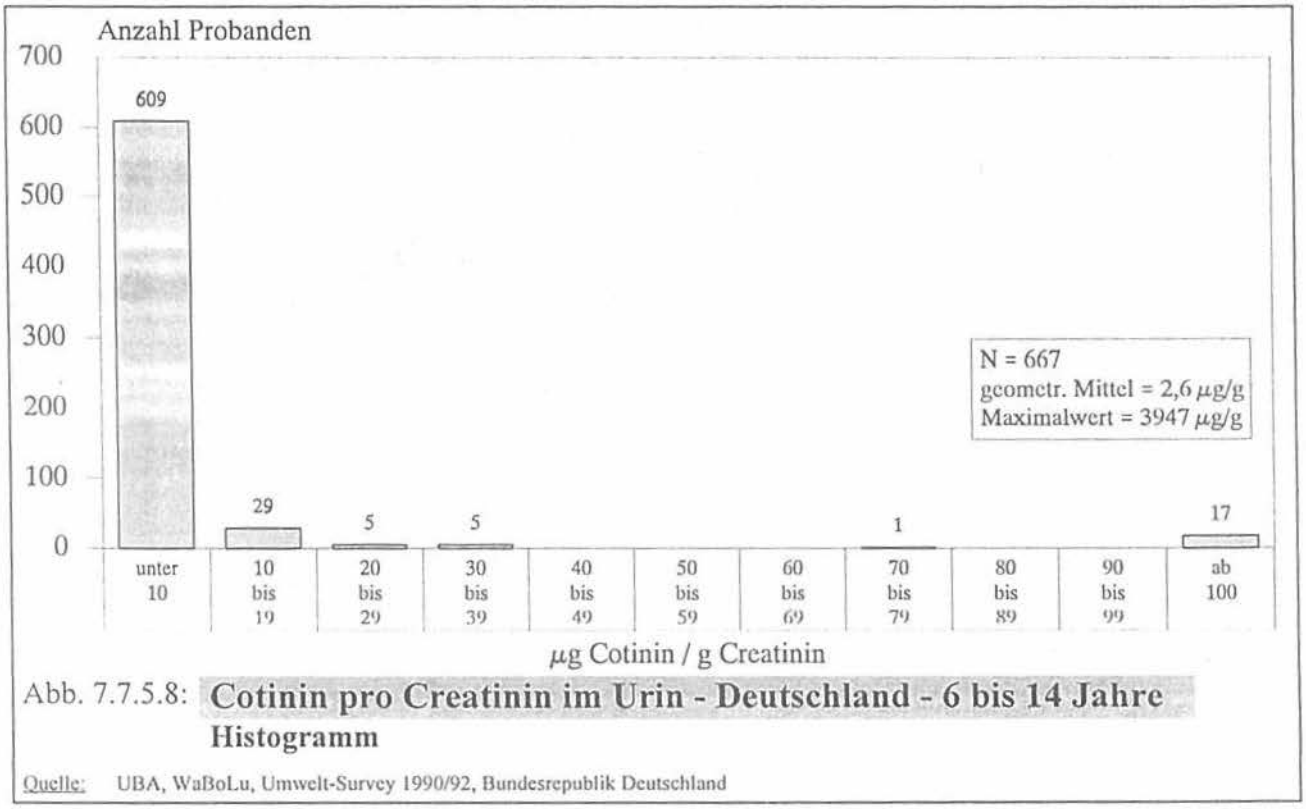


Abb. 7.7.5.8: **Cotinin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

7.7.6 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 7.7.6.1: Cotinin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM	
Deutschland	3800	1813	<5	6	2037	2681	3483	6573	536,6	26,6	24,3 -	29,1
Geschlecht *												
Männer	1859	768	<5	11	2350	2891	3737	6420	672,4	39,9	34,9 -	45,5
Frauen	1941	1045	<5	<5	1607	2308	3192	6573	406,4	18,0	16,0 -	20,3
Lebensalter *												
25-29 Jahre	512	201	<5	18	2498	2988	3987	6573	777,7	53,5	41,2 -	69,3
30-39 Jahre	904	337	<5	18	2508	3207	4073	6420	739,4	50,7	41,9 -	61,4
40-49 Jahre	787	372	<5	6	2008	2556	3482	5047	533,1	27,5	22,6 -	33,5
50-59 Jahre	898	470	<5	<5	1709	2287	2909	5549	410,9	18,3	15,4 -	21,8
60-69 Jahre	699	434	<5	<5	1254	1819	2349	4583	262,4	10,7	9,0 -	12,7
Gemeindegrößenklasse												
unter 20 000 Einw.	1637	805	<5	5	1838	2571	3211	6573	489,3	23,4	20,5 -	26,8
20 000 - <100 000 Einw.	973	495	<5	<5	2188	2784	3712	6420	574,0	25,8	21,5 -	30,9
100 000 und mehr Einw.	1190	514	<5	10	2095	2689	3483	6353	570,8	32,4	27,6 -	38,0
Rauchstatus *												
Nie-Raucher	1614	1154	<5	<5	19	57	331	4583	37,7	4,5	4,3 -	4,8
Ex-Raucher	992	623	<5	<5	91	410	1263	3638	81,2	6,5	5,9 -	7,2
Raucher	1194	36	190	1446	3062	3708	4501	6573	1588,4	930,2	851,8 -	1015,8
Schulabschluß												
keiner	56	23	<5	11	1684	2138	3528	5047	510,1	29,6	14,2 -	61,9
Volks-, Hauptschule	2049	952	<5	6	2162	2729	3551	6573	559,8	27,7	24,5 -	31,3
Realschule, mittl. Reife	923	443	<5	6	2093	2915	3519	5471	570,6	29,2	24,3 -	35,1
Fachhochschulreife, Abitur	733	373	<5	<5	1741	2461	2884	6420	443,2	21,4	17,6 -	26,0
Berufstätigkeit *												
berufstätig	2501	1093	<5	9	2249	2906	3778	6573	611,9	33,3	29,7 -	37,2
nicht berufstätig	1165	644	<5	<5	1571	2248	2824	5471	382,0	16,6	14,3 -	19,3
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *												
0 g pro Tag	1051	526	<5	<5	2109	2867	3786	5549	560,7	24,9	21,0 -	29,6
bis 30 g pro Tag	1838	905	<5	5	1815	2572	3347	6573	471,5	22,4	19,8 -	25,4
über 30 g pro Tag	908	382	<5	12	2225	2670	3438	6374	635,0	39,9	33,0 -	48,2

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.2: Cotinin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter *											
Männer											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	100	69	<5	<5	25	143	1662	4120	82,5	5,2	3,9 - 6,9
30-39 Jahre	117	70	<5	<5	24	31	119	1724	25,7	5,2	4,2 - 6,3
40-49 Jahre	111	85	<5	<5	10	18	31	179	5,9	3,5	3,1 - 4,0
50-59 Jahre	134	94	<5	<5	18	135	206	1563	24,0	4,8	3,9 - 5,9
60-69 Jahre	47	31	<5	<5	61	127	1214	1421	56,2	5,8	3,7 - 9,0
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	36	20	<5	<5	77	244	1594	2030	78,3	7,4	4,3 - 12,9
30-39 Jahre	115	65	<5	<5	131	466	1202	2787	88,0	8,0	5,9 - 11,0
40-49 Jahre	134	80	<5	<5	103	244	1244	2386	73,9	6,9	5,2 - 9,2
50-59 Jahre	177	98	<5	<5	99	342	1122	2372	72,3	7,5	5,9 - 9,5
60-69 Jahre	185	133	<5	<5	20	232	1094	2284	60,1	4,9	3,9 - 6,0
Raucher											
25-29 Jahre	124	7	45	1690	3015	3449	4054	4542	1711,9	876,9	627,0 - 1226,3
30-39 Jahre	223	10	56	1596	3477	4106	5192	6420	1758,7	861,1	675,5 - 1097,7
40-49 Jahre	150	3	299	1495	3100	3662	4580	5047	1651,7	1036,2	822,1 - 1306,0
50-59 Jahre	134	4	305	1504	2931	3777	4407	5549	1653,2	1068,1	837,2 - 1362,8
60-69 Jahre	72	0	704	1475	2414	2784	3290	3576	1542,2	1317,6	1127,1 - 1540,4
Frauen											
Nie-Raucher											
25-29 Jahre	107	74	<5	<5	50	285	806	1728	49,4	5,6	4,2 - 7,5
30-39 Jahre	180	123	<5	<5	29	91	1212	1872	46,7	5,2	4,2 - 6,3
40-49 Jahre	210	151	<5	<5	22	47	273	2502	28,2	4,6	3,9 - 5,4
50-59 Jahre	298	219	<5	<5	15	53	609	2727	44,7	4,3	3,8 - 5,0
60-69 Jahre	309	239	<5	<5	12	19	126	4583	32,5	3,8	3,4 - 4,2
Ex-Raucher											
25-29 Jahre	47	28	<5	<5	614	1041	1240	1269	125,3	8,8	4,9 - 15,9
30-39 Jahre	97	61	<5	<5	60	366	597	3638	75,5	6,2	4,5 - 8,5
40-49 Jahre	76	53	<5	<5	119	162	385	1886	40,6	5,5	3,9 - 7,7
50-59 Jahre	73	54	<5	<5	14	36	1242	2692	59,0	4,3	3,2 - 5,8
60-69 Jahre	51	30	<5	<5	1149	1998	2582	2816	256,5	11,0	5,6 - 21,4
Raucher											
25-29 Jahre	97	3	263	1469	3108	4654	5437	6573	1682,2	994,6	728,6 - 1357,8
30-39 Jahre	172	8	102	1256	3115	3441	4402	5471	1436,3	739,0	571,6 - 955,6
40-49 Jahre	106	0	149	1320	2835	3462	4259	4375	1439,6	900,2	690,7 - 1173,3
50-59 Jahre	81	0	340	1392	2327	2976	3869	4314	1406,0	1082,0	882,5 - 1326,7
60-69 Jahre	35	1	194	899	2059	2513		2912	1003,2	680,7	453,0 - 1022,8

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.3: Cotinin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	149	11	11	316	1379	1756	2422	3484	556,9	209,6	155,4 - 282,9
6-10 Zigaretten	222	5	290	1051	2268	2645	3363	6420	1140,9	742,9	623,7 - 884,8
11-15 Zigaretten	168	2	598	1538	2882	3478	4472	6573	1707,9	1255,3	1053,9 - 1495,1
16-20 Zigaretten	317	7	718	1752	3232	4107	4965	6353	1935,9	1400,8	1218,4 - 1610,6
ab 21 Zigaretten	253	8	814	2076	3586	4014	4964	5471	2136,0	1526,3	1289,1 - 1807,2
Passivrauchen (Nichtraucher) *											
keine Tabakrauch-Exp.	1620	1217	<5	<5	18	92	470	2787	40,5	4,4	4,1 - 4,7
Tabakrauch-Exp.	907	522	<5	<5	37	164	1155	4583	66,9	6,5	5,9 - 7,1
schwache Tabakrauch-Exp	382	237	<5	<5	40	144	690	4583	64,2	5,8	5,0 - 6,7
starke Tabakrauch-Exp.	526	285	<5	<5	35	218	1195	4120	68,8	7,0	6,2 - 8,0
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *											
keiner	1915	1410	<5	<5	20	108	550	4120	44,3	4,6	4,3 - 4,8
ein Raucher	549	307	<5	<5	39	248	879	4583	68,9	6,7	5,9 - 7,6
mehr als ein Raucher	102	50	<5	5	34	121	1819	2416	79,5	7,3	5,4 - 9,8
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *											
nein	2120	1514	<5	<5	21	114	543	4583	45,9	4,7	4,5 - 5,0
ja	445	253	<5	<5	39	279	1261	4120	75,4	6,9	6,0 - 8,0
Body Mass Index *											
< 24 kg/m²	1132	496	<5	10	2355	2946	3774	6573	676,3	39,2	33,0 - 46,5
24 bis < 30 kg/m²	1903	923	<5	5	1972	2680	3464	5549	530,2	25,7	22,7 - 29,2
ab 30 kg/m²	742	384	<5	<5	1481	2090	2817	4227	343,0	16,1	13,5 - 19,3

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.4: **Cotinin im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM	
Alte Bundesländer	2361	1051	<5	7	2160	2771	3661	6573	566,5	29,2	26,1 -	32,7
Geschlecht *												
Männer	1159	454	<5	12	2409	2951	3793	6374	697,1	41,8	35,4 -	49,5
Frauen	1202	597	<5	5	1737	2382	3393	6573	440,6	20,7	17,8 -	24,1
Lebensalter *												
25-29 Jahre	321	124	<5	18	2514	3010	3997	6573	811,3	54,0	38,8 -	75,2
30-39 Jahre	551	189	<5	22	2712	3240	4098	6374	768,0	52,9	41,5 -	67,4
40-49 Jahre	491	210	<5	8	2164	2690	3549	5047	573,5	32,5	25,3 -	41,8
50-59 Jahre	554	268	<5	5	1761	2368	3167	5549	446,5	21,2	17,0 -	26,6
60-69 Jahre	444	260	<5	<5	1276	1903	2352	4583	281,4	11,9	9,5 -	14,9
Gemeindegrößenklasse												
unter 20 000 Einw.	973	447	<5	6	1974	2714	3378	6573	511,2	25,0	21,0 -	29,7
20 000 - <100 000 Einw.	622	305	<5	5	2283	2912	3763	6374	595,3	27,3	21,8 -	34,3
100 000 und mehr Einw.	766	298	<5	13	2243	2778	3520	6353	613,4	37,7	30,9 -	46,1
Rauchstatus *												
Nie-Raucher	971	654	<5	<5	21	67	376	4583	39,1	4,9	4,5 -	5,3
Ex-Raucher	634	378	<5	<5	89	359	1242	3638	79,9	6,8	6,0 -	7,8
Raucher	756	19	203	1496	3157	3791	4597	6573	1652,6	979,1	878,4 -	1091,4
Schulabschluß												
keiner	35	14	<5	13	1676	2172	4396	5047	522,4	31,4	12,2 -	80,7
Volks-, Hauptschule	1332	566	<5	8	2272	2841	3681	6573	602,5	32,3	27,7 -	37,6
Realschule, mittl. Reife	482	223	<5	7	2155	3158	3749	5471	588,7	29,0	22,5 -	37,4
Fachhochschulreife, Abitur	487	233	<5	5	1767	2493	2941	6353	468,6	23,4	18,4 -	29,8
Berufstätigkeit *												
berufstätig	1569	640	<5	10	2347	3008	3867	6573	639,5	35,9	31,1 -	41,3
nicht berufstätig	747	385	<5	<5	1705	2335	2874	5471	418,1	19,2	15,9 -	23,3
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag												
0 g pro Tag	694	328	<5	6	2299	2996	4010	5549	597,5	27,9	22,6 -	34,6
bis 30 g pro Tag	1112	500	<5	7	1971	2701	3491	6573	504,9	25,5	21,7 -	30,0
über 30 g pro Tag	552	224	<5	13	2281	2766	3478	6374	645,3	40,1	31,5 -	51,0

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.5: Cotinin im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	87	4	17	295	1603	1947	2589	3484	579,7	223,4	153,9 - 324,3
6-10 Zigaretten	128	3	279	1051	2314	2661	3379	3835	1134,4	715,7	563,6 - 908,7
11-15 Zigaretten	96	1	552	1575	3094	3730	4689	6573	1760,7	1240,3	966,2 - 1592,0
16-20 Zigaretten	207	4	722	1757	3427	4145	5136	6353	1979,6	1460,5	1238,4 - 1722,4
ab 21 Zigaretten	178	5	815	2152	3658	4066	5069	5471	2185,0	1593,7	1312,1 - 1935,6
Passivrauchen (Nichtraucher) *											
keine Tabakrauch-Exp.	979	695	<5	<5	22	124	545	2787	45,2	4,8	4,4 - 5,2
Tabakrauch-Exp.	580	313	<5	<5	38	151	1108	4583	61,8	6,8	6,1 - 7,7
schwache Tabakrauch-Exp	236	136	<5	<5	50	136	514	4583	65,0	6,2	5,2 - 7,5
starke Tabakrauch-Exp.	343	178	<5	<5	36	174	1152	2727	59,6	7,3	6,2 - 8,5
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *											
keiner	1173	817	<5	<5	24	123	552	2787	45,1	4,9	4,6 - 5,3
ein Raucher	344	179	<5	<5	43	253	925	4583	71,4	7,3	6,2 - 8,6
mehr als ein Raucher	68	31	<5	5	35	178	1999	2416	91,9	7,9	5,4 - 11,5
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *											
nein	1296	870	<5	<5	25	129	552	4583	50,3	5,2	4,8 - 5,6
ja	287	156	<5	<5	39	200	1167	2727	64,4	7,1	5,9 - 8,5
Body Mass Index *											
< 24 kg/m²	724	300	<5	13	2405	3046	3978	6573	711,2	42,1	34,0 - 52,1
24 bis < 30 kg/m²	1182	534	<5	7	2056	2725	3671	5549	553,6	28,1	23,9 - 33,0
ab 30 kg/m²	442	211	<5	5	1631	2296	2894	3779	373,2	18,3	14,4 - 23,2

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.6: Cotinin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM	
Neue Bundesländer	1436	862	<5	<5	1617	2207	2813	6420	421,3	18,4	16,0 -	21,3
Geschlecht *												
Männer	692	345	<5	5	1972	2528	3197	6420	576,0	33,0	26,5 -	41,2
Frauen	744	517	<5	<5	1157	1662	2427	3778	277,4	10,7	9,0 -	12,8
Lebensalter *												
25-29 Jahre	187	77	<5	21	1768	2814	3385	4120	642,3	51,3	33,5 -	78,4
30-39 Jahre	370	175	<5	7	2101	2431	3116	6420	638,7	43,7	32,2 -	59,5
40-49 Jahre	294	191	<5	<5	1533	2178	2522	4227	374,4	14,3	10,5 -	19,5
50-59 Jahre	345	232	<5	<5	1178	1696	2680	3932	276,8	10,6	8,2 -	13,7
60-69 Jahre	241	187	<5	<5	807	1471	1866	2816	179,5	6,7	5,1 -	8,7
Gemeindegrößenklasse												
unter 20 000 Einw.	722	428	<5	<5	1519	2168	2869	4501	419,9	19,2	15,7 -	23,5
20 000 - <100 000 Einw.	326	191	<5	<5	1852	2417	2838	6420	479,5	20,0	14,7 -	27,2
100 000 und mehr Einw.	389	244	<5	<5	1527	2064	2531	3778	375,0	16,0	12,2 -	20,9
Rauchstatus *												
Nie-Raucher	685	585	<5	<5	8	20	208	4120	32,9	3,5	3,2 -	3,8
Ex-Raucher	331	256	<5	<5	138	512	1278	2816	87,4	5,2	4,4 -	6,3
Raucher	420	20	144	1186	2554	2968	3458	6420	1315,5	747,6	637,6 -	876,6
Schulabschluß *												
keiner	20	11	<5	<5	1761	2175		2372	459,0	23,2	6,0 -	89,0
Volks-, Hauptschule	635	417	<5	<5	1473	2038	2734	4227	350,0	13,0	10,6 -	16,0
Realschule, mittl. Reife	566	292	<5	<5	1934	2420	3162	4501	534,5	29,6	23,2 -	37,6
Fachhochschulreife, Abitur	205	137	<5	<5	1205	1645	1979	6420	302,3	13,0	9,1 -	18,6
Berufstätigkeit *												
berufstätig	912	505	<5	<5	1769	2420	3097	6420	500,4	24,5	20,4 -	29,6
nicht berufstätig	384	278	<5	<5	1089	1505	1927	2816	217,2	8,4	6,7 -	10,6
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *												
0 g pro Tag	301	198	<5	<5	1509	2155	2774	3252	360,0	13,4	9,9 -	18,0
bis 30 g pro Tag	764	488	<5	<5	1404	2077	2797	6420	358,2	14,4	11,9 -	17,4
über 30 g pro Tag	371	176	<5	6	2033	2441	3022	4501	598,9	39,3	29,0 -	53,1

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.7: Cotinin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *											
1-5 Zigaretten	69	11	<5	334	1112	1411	1452	1478	487,5	172,9	103,6 - 288,4
6-10 Zigaretten	109	2	408	1050	2064	2581	3041	6420	1158,4	824,2	657,0 - 1033,8
11-15 Zigaretten	83	1	753	1447	2765	3030	3315	3764	1563,2	1295,9	1066,4 - 1574,7
16-20 Zigaretten	96	3	643	1669	2872	3280	4014	4501	1713,5	1131,5	831,3 - 1540,2
ab 21 Zigaretten	47	3	770	1588	2925	3247	3861	4227	1699,4	1042,9	630,2 - 1726,0
Passivrauchen (Nichtraucher) *											
keine Tabakrauch-Exp.	676	601	<5	<5	5	15	228	2502	24,3	3,3	3,0 - 3,5
Tabakrauch-Exp.	305	223	<5	<5	27	378	1672	4120	89,2	5,1	4,3 - 6,1
schwache Tabakrauch-Exp	146	117	<5	<5	17	240	1195	2372	60,6	4,3	3,4 - 5,5
starke Tabakrauch-Exp.	159	106	<5	<5	35	499	1884	4120	115,4	6,0	4,6 - 7,8
Raucher im Haushalt (Nichtraucher)											
keiner	762	670	<5	<5	6	21	426	4120	41,5	3,5	3,2 - 3,8
ein Raucher	202	144	<5	<5	21	188	795	2816	58,4	4,8	3,9 - 5,8
mehr als ein Raucher	29	20	<5	<5	30	41	108	120	10,5	4,6	3,1 - 6,9
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *											
nein	851	736	<5	<5	7	20	280	2502	29,9	3,5	3,2 - 3,7
ja	143	99	<5	<5	41	704	2136	4120	127,6	6,0	4,5 - 8,0
Body Mass Index *											
< 24 kg/m²	381	206	<5	<5	1906	2323	2828	4067	519,7	28,5	21,2 - 38,2
24 bis < 30 kg/m²	721	441	<5	<5	1683	2245	2968	4501	439,9	18,4	15,0 - 22,6
ab 30 kg/m²	324	209	<5	<5	1077	1480	2507	4227	247,5	10,8	8,3 - 14,0

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.8: **Cotinin im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	668	553	<5	<5	11	26	615	2680	39,3	3,7	3,4 - 4,0
Geschlecht											
Jungen	345	285	<5	<5	9	18	1122	2680	46,4	3,6	3,2 - 4,1
Mädchen	323	268	<5	<5	18	32	348	2321	31,7	3,8	3,3 - 4,3
Lebensalter											
6-7 Jahre	145	121	<5	<5	17	27	824	1945	36,8	3,7	3,1 - 4,5
8-9 Jahre	156	124	<5	<5	9	20	184	2321	30,6	3,7	3,1 - 4,3
10-11 Jahre	137	115	<5	<5	10	31	1134	2067	43,8	3,7	3,0 - 4,4
12-14 Jahre	230	193	<5	<5	10	35	753	2680	44,2	3,8	3,2 - 4,4
Alte/neue Bundesländer											
alte Bundesländer	480	387	<5	<5	11	25	82	2680	31,8	3,7	3,4 - 4,1
neue Bundesländer	188	166	<5	<5	6	31	1446	2321	58,7	3,7	3,0 - 4,4
Passivrauchen (Nichtraucher) *											
keine Tabakrauch-Exp.	149	139	<5	<5	5	9	17	1797	15,6	2,9	2,6 - 3,2
Tabakrauch-Exp.	501	402	<5	<5	13	33	764	2680	42,9	3,9	3,5 - 4,3
schwache Tabakrauch-Exp	341	301	<5	<5	6	24	592	2321	37,3	3,4	3,0 - 3,8
starke Tabakrauch-Exp.	160	100	<5	<5	24	56	1540	2680	54,9	5,3	4,3 - 6,5
Passivrauchen (Nichtraucher), alte Bundesländer *											
keine Tabakrauch-Exp.	93	85	<5	<5	9	13	19	1797	23	3,1	2,6 - 3,6
Tabakrauch-Exp.	375	294	<5	<5	12	32	75	2680	32	3,9	3,5 - 4,3
schwache Tabakrauch-Exp	246	217	<5	<5	6	20	41	2067	20,6	3,2	2,9 - 3,6
starke Tabakrauch-Exp.	129	77	<5	<5	28	60	974	2680	54,8	5,5	4,4 - 6,9
Passivrauchen (Nichtraucher), neue Bundesländer											
keine Tabakrauch-Exp.	56	54	<5	<5	5	5	5	12	2,6	2,6	2,4 - 2,7
Tabakrauch-Exp.	126	108	<5	<5	16	41	1550	2321	74,4	4,0	3,1 - 5,1
schwache Tabakrauch-Exp	95	84	<5	<5	8	107	1783	2321	80,5	3,9	2,9 - 5,2
starke Tabakrauch-Exp.	30	24	<5	<5	20	28	1306	1532	55,3	4,3	2,6 - 7,0

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.8 (Fortsetzung):

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM	
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *												
keiner	311	288	<5	<5	5	10	28	2321	25,6	3,0	2,7 -	3,3
mindestens ein Raucher	350	262	<5	<5	19	36	1225	2680	45,4	4,3	3,8 -	4,8
Raucher im Haushalt (Nichtraucher), alte Bundesländer *												
keiner	223	205	<5	<5	5	10	23	1797	14,5	3,0	2,7 -	3,3
mindestens ein Raucher	253	180	<5	<5	20	37	450	2680	43,9	4,5	3,8 -	5,2
Raucher im Haushalt (Nichtraucher), neue Bundesländer												
keiner	88	83	<5	<5	5	6	1451	2321	53,6	3,1	2,5 -	3,9
mindestens ein Raucher	97	83	<5	<5	17	31	1403	1553	49,3	3,8	2,9 -	4,9

Tab. 7.7.6.9: **Cotinin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randalterskla**

[Bestimmungsgrenze: 5 µg/l]

	N	n<BG	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM	
Lebensalter												
15-17 Jahre	72	46	<5	<5	1254	1594	2089	2421	301,9	13,8	7,5 -	25,4
18-24 Jahre	149	65	<5	10	1996	2484	2910	3168	606,8	43,1	26,7 -	69,6
70-79 Jahre	106	86	<5	<5	315	1016	1473	1823	111,3	5,6	3,9 -	8,0

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.10: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	3798	1	5	1396	1940	2788	8111	388,4	19,6	17,9 - 21,4
Geschlecht *										
Männer	1858	1	7	1565	2052	2685	7142	447,0	26,1	22,9 - 29,8
Frauen	1940	1	4	1232	1785	2821	8111	332,3	14,9	13,2 - 16,7
Lebensalter *										
25-29 Jahre	512	1	12	1450	2084	3053	5398	477,0	31,0	23,9 - 40,3
30-39 Jahre	902	1	12	1561	2061	2979	8111	483,4	31,3	25,9 - 38,0
40-49 Jahre	787	1	5	1441	1903	2686	6762	392,6	19,3	15,9 - 23,6
50-59 Jahre	898	1	4	1309	1771	2604	5593	336,0	15,5	13,0 - 18,4
60-69 Jahre	699	2	4	836	1743	2524	7888	263,6	10,5	8,8 - 12,5
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	1634	1	5	1307	1792	2483	7888	344,1	17,3	15,2 - 19,8
20 000 - <100 000 Einw.	973	1	4	1456	1970	2871	8111	415,2	18,6	15,5 - 22,2
100 000 und mehr Einw.	1190	1	7	1495	2104	2965	6762	427,4	24,2	20,6 - 28,4
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	1614	1	2	15	48	297	7888	32,9	3,5	3,3 - 3,8
Ex-Raucher	992	1	3	59	263	948	5067	69,5	4,9	4,4 - 5,4
Raucher	1192	121	931	2265	2832	3544	8111	1135,1	628,7	574,5 - 688,0
Schulabschluß										
keiner	56	2	11	1442	1652	2858	3123	375,9	27,9	14,1 - 55,4
Volks-, Hauptschule	2049	1	6	1522	2087	2827	8111	426,9	22,0	19,4 - 24,8
Realschule, mittl. Reife	922	1	5	1258	1801	2547	6762	369,7	19,6	16,3 - 23,5
Fachhochschulreife, Abitur	732	1	4	1215	1701	2536	5065	312,3	14,1	11,6 - 17,2
Berufstätigkeit *										
berufstätig	2499	1	6	1462	1970	2827	8111	419,0	22,6	20,2 - 25,2
nicht berufstätig	1165	1	4	1310	1842	2642	7888	326,4	14,6	12,6 - 17,0
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	1051	1	5	1501	2157	2869	8111	429,8	19,6	16,5 - 23,3
bis 30 g pro Tag	1835	1	4	1213	1807	2465	5593	328,1	16,0	14,2 - 18,1
über 30 g pro Tag	908	1	8	1528	1943	2835	5494	459,7	28,8	23,8 - 34,8

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.11: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter *										
Männer										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	100	1	1	12	80	851	1480	37,9	2,7	2,0 - 3,6
30-39 Jahre	117	1	2	12	37	87	695	13,2	3,0	2,4 - 3,7
40-49 Jahre	111	1	2	8	10	81	162	5,7	2,3	2,0 - 2,8
50-59 Jahre	134	1	2	17	77	193	456	14,6	3,3	2,6 - 4,1
60-69 Jahre	47	1	3	59	123	946	1101	44,8	4,9	3,1 - 7,7
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	36	1	2	48	140	733	913	37,2	3,5	2,0 - 6,2
30-39 Jahre	115	1	2	60	234	974	2174	53,5	4,5	3,3 - 6,2
40-49 Jahre	134	1	2	52	168	460	2029	43,6	4,3	3,2 - 5,6
50-59 Jahre	177	1	3	61	410	699	2177	58,1	5,7	4,4 - 7,3
60-69 Jahre	185	1	2	22	192	772	2342	48,7	4,2	3,4 - 5,3
Raucher										
25-29 Jahre	124	20	896	2096	2366	3035	3330	1013,5	497,9	356,4 - 695,6
30-39 Jahre	222	30	910	2189	2856	3515	4646	1067,5	514,6	404,1 - 655,3
40-49 Jahre	150	185	964	2109	2541	3018	3523	1084,9	661,5	524,8 - 833,8
50-59 Jahre	134	204	1058	2288	2946	3545	5459	1238,5	767,9	598,0 - 986,2
60-69 Jahre	72	365	1026	2525	2868	4768	7142	1337,5	1006,9	833,3 - 1216,6
Frauen										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	107	1	2	27	116	688	1285	39,5	3,5	2,6 - 4,7
30-39 Jahre	180	1	2	20	49	766	1797	40,2	3,4	2,7 - 4,2
40-49 Jahre	210	1	2	18	36	158	2930	22,1	3,4	2,9 - 4,1
50-59 Jahre	298	1	3	16	75	663	2276	36,6	4,3	3,7 - 5,0
60-69 Jahre	309	2	3	13	26	88	7888	51,9	4,1	3,6 - 4,7
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	47	1	3	332	811	1231	1357	100,0	6,6	3,7 - 12,1
30-39 Jahre	97	1	3	49	132	582	5067	78,7	4,5	3,3 - 6,2
40-49 Jahre	76	1	2	112	131	370	1909	38,7	4,8	3,3 - 6,8
50-59 Jahre	73	2	3	14	31	582	1115	29,3	4,2	3,2 - 5,6
60-69 Jahre	51	2	4	1340	3165	4465	4489	368,7	12,5	6,4 - 24,5
Raucher										
25-29 Jahre	97	147	768	2533	3087	3943	5398	1074,9	590,4	431,0 - 808,8
30-39 Jahre	171	50	743	2146	2827	4965	8111	1032,9	479,2	367,3 - 625,1
40-49 Jahre	106	80	993	2575	4541	5242	6762	1248,6	682,5	515,1 - 904,3
50-59 Jahre	81	408	1193	2514	2823	4748	5593	1363,5	1034,7	839,3 - 1275,5
60-69 Jahre	35	314	830	2380	2709		3115	1188,6	798,9	513,4 - 1243,2

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.12: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *										
1-5 Zigaretten	149	8	236	881	1076	1604	2546	356,1	132,7	97,5 - 180,5
6-10 Zigaretten	221	179	648	1696	2380	3059	4780	834,4	506,6	424,2 - 605,1
11-15 Zigaretten	168	352	957	2204	2709	4327	7142	1214,7	820,6	680,6 - 989,5
16-20 Zigaretten	317	428	1143	2664	3110	4842	8111	1392,9	942,7	817,4 - 1087,3
ab 21 Zigaretten	251	680	1451	2566	3087	3559	5494	1545,1	1110,3	939,5 - 1312,2
Passivrauchen (Nichtraucher) *										
keine Tabakrauch-Exp.	1620	1	2	15	69	295	4489	35,0	3,4	3,2 - 3,7
Tabakrauch-Exp.	907	1	3	30	133	767	7888	61,7	4,8	4,3 - 5,3
schwache Tabakrauch-Exp.	382	1	3	27	119	674	7888	73,8	4,2	3,6 - 5,0
starke Tabakrauch-Exp.	526	1	3	30	181	851	2342	53,0	5,3	4,6 - 6,0
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *										
keiner	1915	1	2	16	75	363	4489	37,0	3,5	3,3 - 3,8
ein Raucher	549	1	3	33	150	748	7888	72,2	5,0	4,4 - 5,8
mehr als ein Raucher	102	1	4	30	51	1278	1340	53,7	5,8	4,4 - 7,8
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *										
nein	2120	1	2	17	76	438	7888	42,8	3,7	3,5 - 3,9
ja	445	1	3	35	202	900	2342	57,0	5,1	4,4 - 6,0
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	1131	1	6	1591	2077	3064	8111	482,7	26,8	22,6 - 31,9
24 bis unter 30 kg/m²	1902	1	5	1358	1959	2795	7888	384,1	19,1	16,8 - 21,6
ab 30 kg/m²	742	1	4	1037	1611	2307	4274	259,8	13,2	11,0 - 15,7

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.13: **Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2359	1	6	1465	2022	2886	8111	415,0	21,9	19,5 - 24,5
Geschlecht *										
Männer	1158	1	8	1625	2087	2820	7142	463,7	27,6	23,3 - 32,6
Frauen	1201	1	5	1323	1908	3022	8111	367,9	17,5	15,0 - 20,3
Lebensalter *										
25-29 Jahre	321	1	12	1509	2139	3065	5398	504,5	31,7	22,7 - 44,3
30-39 Jahre	549	1	13	1596	2164	3220	8111	504,5	33,0	25,9 - 42,1
40-49 Jahre	491	1	6	1506	1921	2776	6762	419,9	23,2	18,0 - 29,7
50-59 Jahre	554	2	5	1405	1941	2729	5593	368,5	18,2	14,6 - 22,8
60-69 Jahre	444	2	4	1064	1969	2698	7888	292,2	11,8	9,4 - 14,8
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	971	1	5	1359	1835	2678	7888	362,4	18,6	15,7 - 22,1
20 000 - <100 000 Einw.	622	1	5	1465	2012	3014	8111	433,5	19,9	15,9 - 25,0
100 000 und mehr Einw.	766	1	9	1565	2235	3095	6762	466,5	28,8	23,6 - 35,2
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	971	1	3	18	64	371	7888	36,2	3,9	3,6 - 4,3
Ex-Raucher	634	1	3	59	260	958	5067	71,8	5,2	4,6 - 5,9
Raucher	754	128	980	2393	2985	4079	8111	1191,9	670,4	600,0 - 749,1
Schulabschluß										
keiner	35	3123	380	1374	2204	2974	3123	380,4	29,9	12,6 - 71,0
Volks-, Hauptschule	1332	8111	459	1571	2158	2928	8111	459,1	25,6	22,0 - 29,7
Realschule, mittl. Reife	480	6762	389	1277	1879	2847	6762	388,7	20,1	15,7 - 25,9
Fachhochschulreife, Abitur	486	5065	336	1325	1799	2667	5065	336,3	15,7	12,3 - 20,1
Berufstätigkeit										
berufstätig	1567	1	7	1528	2043	2954	8111	442,3	24,8	21,5 - 28,6
nicht berufstätig	747	1	5	1371	1968	2808	7888	359,2	16,9	14,0 - 20,4
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag										
0 g pro Tag	694	1	6	1608	2246	2974	8111	463,2	22,3	18,1 - 27,6
bis 30 g pro Tag	1110	1	5	1293	1929	2652	5593	354,5	18,4	15,7 - 21,6
über 30 g pro Tag	552	1	9	1568	1976	3062	5494	472,7	29,4	23,1 - 37,5

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.14: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *										
1-5 Zigaretten	87	14	247	964	1080	1679	2002	366,6	146,2	100,3 - 213,0
6-10 Zigaretten	127	173	649	1661	2372	3112	4780	848,8	498,6	390,1 - 637,4
11-15 Zigaretten	96	322	965	2318	3100	5105	7142	1288,5	828,4	634,0 - 1082,5
16-20 Zigaretten	207	482	1205	2753	3149	5177	8111	1439,9	991,1	837,2 - 1173,3
ab 21 Zigaretten	177	720	1473	2670	3126	3577	5494	1580,0	1162,8	960,0 - 1408,4
Passivrauchen (Nichtraucher) *										
keine Tabakrauch-Exp.	979	1	2	19	83	312	4489	39,0	3,8	3,5 - 4,2
Tabakrauch-Exp.	580	1	3	32	124	708	7888	63,4	5,2	4,6 - 5,9
schwache Tabakrauch-Exp.	236	1	3	32	118	604	7888	83,1	4,7	3,8 - 5,7
starke Tabakrauch-Exp.	343	1	4	32	150	779	2342	49,9	5,5	4,7 - 6,5
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *										
keiner	1173	1	3	20	87	387	4489	38,9	3,9	3,6 - 4,2
ein Raucher	344	1	4	35	156	749	7888	80,7	5,6	4,7 - 6,6
mehr als ein Raucher	68	1	4	30	107	1294	1340	62,0	6,4	4,4 - 9,2
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher)										
nein	1296	1	3	21	95	528	7888	48,0	4,1	3,8 - 4,4
ja	287	1	3	35	168	791	2342	53,1	5,4	4,5 - 6,5
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	723	1	9	1630	2185	3116	8111	510,8	29,1	23,5 - 36,1
24 bis unter 30 kg/m²	1181	1	6	1419	2061	2837	7888	407,1	21,1	18,0 - 24,7
ab 30 kg/m²	442	1	5	1201	1750	2511	4274	287,2	15,4	12,2 - 19,4

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.15: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1436	1	3	1062	1538	2197	4454	286,2	12,8	11,1 - 14,8
Geschlecht *										
Männer	692	1	4	1309	1830	2317	3634	381,6	21,1	16,9 - 26,3
Frauen	744	1	3	754	1324	1803	4454	197,5	8,1	6,8 - 9,6
Lebensalter *										
25-29 Jahre	187	1	11	1312	1833	2144	2442	366,8	28,5	18,7 - 43,7
30-39 Jahre	370	1	5	1254	1804	2617	3516	409,4	26,1	19,2 - 35,6
40-49 Jahre	294	1	2	1226	1582	2369	4454	285,1	9,6	7,0 - 13,1
50-59 Jahre	345	1	3	902	1385	1732	3634	213,6	8,3	6,4 - 10,8
60-69 Jahre	241	1	3	643	1067	1600	2200	139,5	6,2	4,8 - 8,1
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	722	1	3	1051	1525	2133	3634	286,0	13,7	11,2 - 16,8
20 000 - <100 000 Einw.	326	1	3	1348	1818	2275	4454	333,5	13,6	10,0 - 18,5
100 000 und mehr Einw.	389	1	3	918	1371	1950	3516	246,9	10,8	8,3 - 14,1
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	685	1	2	7	13	124	2930	22,1	2,5	2,3 - 2,8
Ex-Raucher	331	1	2	70	350	991	2174	59,3	3,7	3,1 - 4,4
Raucher	420	108	755	1855	2280	2769	4454	894,6	478,7	406,6 - 563,6
Schulabschluß *										
keiner	20	2	4	1513	1579		1627	357,1	21,0	5,6 - 78,3
Volks-, Hauptschule	635	1	3	1091	1569	2263	4454	268,4	10,4	8,5 - 12,7
Realschule, mittl. Reife	566	1	3	1165	1599	2139	3516	331,9	18,5	14,5 - 23,5
Fachhochschulreife, Abitur	205	1	2	627	1102	1500	2972	179,4	7,7	5,4 - 11,0
Berufstätigkeit *										
berufstätig	912	1	3	1147	1680	2374	4454	325,1	15,4	12,8 - 18,6
nicht berufstätig	384	1	3	776	1352	1717	2640	176,5	7,5	6,0 - 9,4
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	301	1	3	976	1513	2239	2819	248,5	9,7	7,2 - 13,0
bis 30 g pro Tag	764	1	3	864	1381	1946	4454	238,3	10,0	8,3 - 12,0
über 30 g pro Tag	371	1	6	1348	1880	2243	3516	414,6	26,8	19,8 - 36,2

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.16: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher) *										
1-5 Zigaretten	69	1	227	763	1001	1609	2546	324,1	99,2	57,8 - 170,3
6-10 Zigaretten	109	226	615	1743	2359	2784	2972	794,2	529,6	424,3 - 661,1
11-15 Zigaretten	83	373	876	1756	2174	2622	4454	1012,1	799,1	649,9 - 982,6
16-20 Zigaretten	96	377	1044	2306	2745	3407	3634	1154,2	729,8	533,6 - 998,1
ab 21 Zigaretten	47	351	1118	2223	2294	2704	3012	1236,9	741,1	450,0 - 1220,6
Passivrauchen (Nichtraucher) *										
keine Tabakrauch-Exp.	676	1	2	5	11	156	2930	21,6	2,4	2,2 - 2,6
Tabakrauch-Exp.	305	1	2	19	216	1156	1909	53,9	3,5	2,9 - 4,2
schwache Tabakrauch-Exp.	146	1	2	12	151	843	1168	37,8	3,0	2,3 - 3,8
starke Tabakrauch-Exp.	159	1	2	25	398	1451	1909	68,6	4,1	3,2 - 5,4
Raucher im Haushalt (Nichtraucher)										
keiner	762	1	2	6	14	280	2930	30,5	2,5	2,3 - 2,8
ein Raucher	202	1	2	13	99	663	1788	38,0	3,3	2,7 - 4,0
mehr als ein Raucher	29	1	3	17	36	59	63	7,5	3,7	2,4 - 5,5
Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher) *										
nein	851	1	2	6	14	199	2930	23,9	2,5	2,4 - 2,8
ja	143	1	2	27	442	1521	1909	75,5	4,0	3,0 - 5,3
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	381	1	4	1254	1794	2195	4454	356,7	18,5	13,8 - 24,9
24 bis unter 30 kg/m²	721	1	3	1130	1533	2231	3634	295,9	12,9	10,5 - 15,8
ab 30 kg/m²	324	1	3	634	1103	1779	2930	172,7	8,0	6,2 - 10,4

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.17: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	667	1	2	8	19	387	3947	32,2	2,6	2,4 - 2,9
Geschlecht										
Jungen	345	1	2	5	15	536	1486	27,5	2,5	2,2 - 2,9
Mädchen	322	1	2	14	20	254	3947	37,2	2,7	2,4 - 3,1
Lebensalter										
6-7 Jahre	145	1	2	14	20	577	3755	43,7	3,2	2,6 - 3,9
8-9 Jahre	155	1	2	7	13	205	3947	40,0	2,6	2,2 - 3,2
10-11 Jahre	137	1	2	6	20	690	1322	26,5	2,8	2,3 - 3,3
12-14 Jahre	230	1	2	6	16	392	1381	23,0	2,2	1,9 - 2,6
Alte/neue Bundesländer										
alte Bundesländer	479	1	2	8	16	94	1381	18,2	2,6	2,4 - 2,9
neue Bundesländer	188	1	2	6	19	1061	3947	67,8	2,6	2,1 - 3,2
Passivrauchen (Nichtraucher) *										
keine Tabakrauch-Exp.	149	1	2	4	9	16	841	8,5	2,1	1,9 - 2,4
Tabakrauch-Exp.	500	1	2	10	19	520	3947	37,7	2,7	2,4 - 3,0
schwache Tabakrauch-Exp.	341	1	2	5	15	413	3947	41,6	2,4	2,1 - 2,7
starke Tabakrauch-Exp.	159	1	2	19	34	526	1381	29,3	3,5	2,9 - 4,3
Passivrauchen (Nichtraucher), alte Bundesländer										
keine Tabakrauch-Exp.	93	1	2	7	13	20	841	12,3	2,3	1,9 - 2,8
Tabakrauch-Exp.	374	1	2	10	19	83	1381	18,6	2,7	2,4 - 3,0
schwache Tabakrauch-Exp.	246	1	2	4	14	29	1322	14,1	2,3	2,1 - 2,6
starke Tabakrauch-Exp.	128	1	2	20	36	403	1381	27,1	3,5	2,8 - 4,4
Passivrauchen (Nichtraucher), neue Bundesländer										
keine Tabakrauch-Exp.	56	1	2	3	3	5	9	2,0	1,8	1,6 - 2,0
Tabakrauch-Exp.	126	1	2	14	25	1425	3947	94,7	2,8	2,1 - 3,7
schwache Tabakrauch-Exp.	95	1	2	7	76	2819	3947	112,3	2,6	1,9 - 3,7
starke Tabakrauch-Exp.	30	1	2	16	23	909	1062	39,0	3,4	2,0 - 5,7

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.7.6.17 (Fortsetzung):

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM	
Raucher im Haushalt (Nichtraucher) *											
keiner	311	1	2	4	8	18	3947	32,7	2,2	1,9 -	2,4
mindestens ein Raucher	349	1	2	14	21	572	1486	28,5	3,0	2,6 -	3,4
Raucher im Haushalt (Nichtraucher), alte Bundesländer											
keiner	223	1	2	4	9	16	841	8,9	2,2	2,0 -	2,4
mindestens ein Raucher	252	1	2	14	23	258	1381	24,4	3,0	2,6 -	3,5
Raucher im Haushalt (Nichtraucher), neue Bundesländer											
keiner	88	1	2	3	6	2764	3947	93,1	2,1	1,6 -	2,8
mindestens ein Raucher	97	1	2	14	19	1035	1486	39,3	2,8	2,1 -	3,7

Tab. 7.7.6.18: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM	
Lebensalter											
15-17 Jahre	72	1	2	750	861	934	1361	155,4	7,5	4,1 -	13,8
18-24 Jahre	149	1	5	1222	1388	1622	2798	348,7	22,9	14,1 -	37,3
70-79 Jahre	106	1	3	423	954	1426	2181	115,9	5,8	4,0 -	8,4

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey Bundesrepublik Deutschland 1990/92

Tab. 7.7.7.1: Cotinin im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Cotinin im Urin		(µg/l)		(µg/g Crea)
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey I (Krause et al. 1989)	1985 bis 1986	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 25-69 J. Morgenurin	nur Westdeutschland	M, F	(n=464)	GM=32,1 AM=287,9	(n=451)	GM=22,5 AM=197,1
Bundesrepublik Deutschland Umwelt-Survey-West und -Ost	1990 bis 1992	Querschnitt Allgemeinbev. M, F: 25-69 J. Morgenurin	West- und Ostdeutschland	M	(n=1859)	GM=39,9 AM=672,4	(n=1859)	GM=26,1 AM=447,0
				F	(n=1941)	GM=18,0 AM=406,4	(n=1940)	GM=14,9 AM=332,3
				M, F	(n=3800)	GM=26,6 AM=536,6	(n=3798)	GM=19,6 AM=388,4
				NieR	(n=1614)	GM=4,5 AM=37,7	(n=1614)	GM=3,5 AM=32,9
				ExR	(n=992)	GM=6,5 AM=81,2	(n=992)	GM=4,9 AM=69,5
				R	(n=1194)	GM=930,2 AM=1588,4	(n=1192)	GM=628,7 AM=1135,1
		Querschnitt Allgemeinbev. J, Mä: 6-14 J. Morgenurin	West- und Ostdeutschland	J, Mä	(n=668)	GM=3,7 AM=39,3	(n=667)	GM=2,6 AM=32,2
Bundesrepublik Deutschland/ Polen (Becher et al. 1992)	1986	Nichtraucher (Bundesrepublik) F. 49,1 J.	Passivrauchen	F			(n=91)	AM=8,65
		Nichtraucher (Polen) F: 50,0 J.	Passivrauchen	F			(n=98)	AM=9,93

Tab. 7.7.7.1 (Fortsetzung): Cotinin im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Cotinin im Urin		(µg/l)		(µg/g Crea)
Australien (Reese et al. 1992)	?	Kinder/Hospital 1 Monat bis 17 J.	Passivrauchen (kein Elternteil raucht)	J, Mä			(n=231)	50.P.=31
			Passivrauchen (Vater raucht)	J, Mä			(n=79)	50.P.=43
			Passivrauchen (Mutter raucht)	J, Mä			(n=38)	50.P.=39
			Passivrauchen (beide Eltern rauchen)	J, Mä			(n=95)	50.P.=74
England (Jarvis et al. 1984)	?	Patienten M, F: AM=57 J.	Passivraucher (schwache Exposition)	M, F	(n=27)	AM=6,50		
			Passivraucher (starke Exposition)	M, F	(n=7)	AM=9,4		
			Nichtraucher	M, F	(n=100)	AM=5,0		
			Raucher	M, F	(n=94)	AM=1391		
England (Jarvis et al. 1987)	?	Patienten M, F: AM=56 J.	Nichtraucher/Passivraucher	M, F	(n=100)	AM=4,8		
			Raucher (Zigaretten)	M, F	(n=75)	AM=1448		
Finnland (Husgafvel-Pursiainen et al. 1989)	?	Angestellte M, F: AM=41 J.	Nichtraucher	M, F	(n=20)	AM=8,3		
		Kellner M, F: AM=38 J.	Passivraucher (Arbeitsplatzexposition)	M, F	(n=26)	AM=56		
		Kellner M, F: AM=36 J.	Raucher	M, F	(n=22)	AM=1578		
		Kellner (aus Raucherkollektiv)	Raucher (1-19 Zigaretten/Tag)	M, F	(n=8)	AM=1452		
		Kellner (aus Raucherkollektiv)	Raucher (20-40 Zigaretten/Tag)	M, F	(n=14)	AM=1556		
Japan (Muranaka et al. 1988)	?	Krankenhaus-mitarbeiter, Patienten M, F: AM=34-38 J.	Nichtraucher/Passivraucher	M, F			(n=42)	AM=6,2
			Raucher	M, F			(n=67)	AM=635,8
				M			(n=52)	AM=637,6
				F			(n=15)	AM=624,6
Japan (Miwa et al. 1993)	?	Patienten M, F: AM=53-56 J.	Nichtraucher	M, F	(n=51)	AM=2	(n=51)	AM=2
			Raucher	M, F	(n=64)	AM=245	(n=64)	AM=311
USA (Wall et al. 1989)	?	Krankenhausmitar-beiter, Ehepartner von Patientinnen M, F: 24-66 J.	Nichtraucher	M, F	(n=28)	AM=6,0	(n=28)	AM=3,6
			Passivraucher	M, F	(n=20)	AM=9,2	(n=20)	AM=6,3
			Raucher (<10 Zigaretten/Tag)	M, F	(n=9)	AM=646,8	(n=9)	AM=673,4
			Raucher (>10 Zigaretten/Tag)	M, F	(n=40)	AM=1100,7	(n=40)	AM=1325,5

Tab. 7.7.7.1 (Fortsetzung): Cotinin im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Land/Region (Autoren)	Unters.-jahr	Kollektiv	expositions-relevante Merkmale	statistische Kenngrößen Cotinin im Urin		(µg/l)		(µg/g Crea)
USA (Wall et al. 1989)	?	Krankenhausmitarbeiter, Ehepartner von Patientinnen M, F: 24-66 J.	Nichtraucher	M, F	(n=28)	AM=6,0	(n=28)	AM=3,6
			Passivraucher	M, F	(n=20)	AM=9,2	(n=20)	AM=6,3
			Raucher (<10 Zigaretten/Tag)	M, F	(n=9)	AM=646,8	(n=9)	AM=673,4
			Raucher (>10 Zigaretten/Tag)	M, F	(n=40)	AM=1100,7	(n=40)	AM=1325,5
USA (Haley et al. 1989)	?	Angestellte M, F: AM=35-39 J.	Passivrauchen	M	(n=148)	AM=9,2	(n=148)	AM=6,2
				F	(n=112)	AM=11,0	(n=112)	AM=8,0
			Passivrauchen (schwache Exposition)	M			(n=70)	AM=6,1
				F			(n=53)	AM=7,3
			Passivrauchen (starke Exposition)	M			(n=32)	AM=7,3
				F			(n=18)	AM=9,4
USA (Cummings et al. 1993)	1986	Krebsvorsorge-patienten M, F: 18-84 J.	Nichtraucher	M, F	(n=663)	AM=8,8		
			Raucher	M, F	(n=130)	AM=1254		
10 Länder (Riboli et al. 1990)	1986	Nichtraucher F: AM=51,4 J.	Passivrauchen (keine Exposition am Arbeitsplatz und in der Wohnung)	F			(n=405)	AM=3,1
			Passivrauchen (Ehemann raucht in der Wohnung)	F			(n=274)	AM=9,5

M = Männer, F = Frauen, J = Jungen, Mä = Mädchen, NieR = Nie-Raucher, ExR = Ex-Raucher, R = Raucher, n = Anzahl, 50.P. = 50er Perzentil, GM = geometrischer Mittelwert, AM = arithmetischer Mittelwert, sAM = Standardabweichung des AM, sGM = Standardabweichung des GM

7.8 Creatinin im Urin

Die Menge des ausgeschiedenen Creatinins ist weitgehend unabhängig von der Ernährung und der Diurese (Richterich 1971). Bei keiner anderen Verbindung ist die Ausscheidung so stabil wie beim Creatinin. Deshalb wird der Creatiningehalt des Urins als Bezugsgröße für andere Analyte im Harn (z.B. Schwermetalle) verwendet. Dieser Bezug führt vor allem bei der Bestimmung von Bestandteilen im Morgen- und Spontanurin zu valideren Meßergebnissen. Auch bei diesem Vorgehen werden aber noch erhebliche Schwankungsbreiten akzeptiert, wobei grundsätzlich der Ausschluß von Nephropathien und Erkrankungen der Muskulatur vorausgesetzt ist. Die Schwankungen von Tag zu Tag können individuell bis zu 30 % betragen. Eine starke Zufuhr von Fleisch bzw. Fleischprodukten, besonders aber eine intensive körperliche Aktivität kann zu einer erhöhten Creatininausscheidung führen. Eine hohe Korrelation besteht zur Muskelmasse, die Beziehung zum Körpergewicht ist geringer ausgeprägt (DiGiorgio 1974). Damit ergeben sich auch Geschlechts- und Altersabhängigkeiten der Referenzwerte.

7.8.1 Stratifizierung nach Gliederungsmerkmalen

Die vorstehend genannten Zusammenhänge spiegeln sich in den Ergebnissen des Umwelt-Surveys wider. Frauen haben niedrigere Urin-Creatininwerte als Männer und mit dem Lebensalter nimmt der Creatiningehalt im Urin ab (Tab. 7.8.4.1 bis Tab. 7.8.4.4 und Tab. 7.8.4.6). Entsprechend haben auch Mädchen niedrigere Werte als Jungen, erwartungsgemäß steigt der Creatininwert bei den Kindern aber mit dem Lebensalter an (Tab. 7.8.4.8). Der Zusammenhang zwischen dem Gewicht (als Body Mass Index) und dem Creatiningehalt im Urin ist in den Tabellen 7.8.4.3, 7.8.4.5 und 7.8.4.7 zu erkennen. Personen mit höherem Body Mass Index haben signifikant niedrigere Creatininwerte im Urin. Eine sportliche Betätigung führt dagegen zu höheren Creatiningehalten (Tab. 7.4.8.3, Tab. 7.8.4.5 und Tab. 7.8.4.7). Die auch als signifikant festgestellten Unterschiede in der Creatininausscheidung in Bezug auf Schulabschluß, Berufstätigkeit, Rauchverhalten und konsumierter Alkoholmenge pro Tag (Tab. 7.8.4.1, Tab. 7.8.4.4 und Tab. 7.8.4.6) können, da sie auf bivariaten Analysen beruhen, keine Auskünfte über ursächliche Zusammenhänge geben. Die Berücksichtigung des Body Mass Index (bzw. der Muskelmasse) ist unbedingt für eine weitergehende Analyse notwendig.

7.8.2 Alte/neue Bundesländer

Studienteilnehmer in den neuen Bundesländern weisen unabhängig von Lebensalter und Geschlecht höhere Creatininwerte im Urin auf als die Teilnehmer in den alten Ländern (Tab. 7.8.4.4 und Tab. 7.8.4.6). Dieser Befund ist durch den unterschiedlichen Body Mass Index der Populationen nicht zu erklären, da dieser in den neuen Bundesländern höher ist (Tab. 7.8.4.7). Bei den Kindern sind die Unterschiede im Mittel gering, die Verteilung der Urin-Creatininwerte ist jedoch bei den Kindern aus den alten Bundesländern eher nach oben verschoben (Tab. 7.8.4.8).

7.8.3 Abbildungen

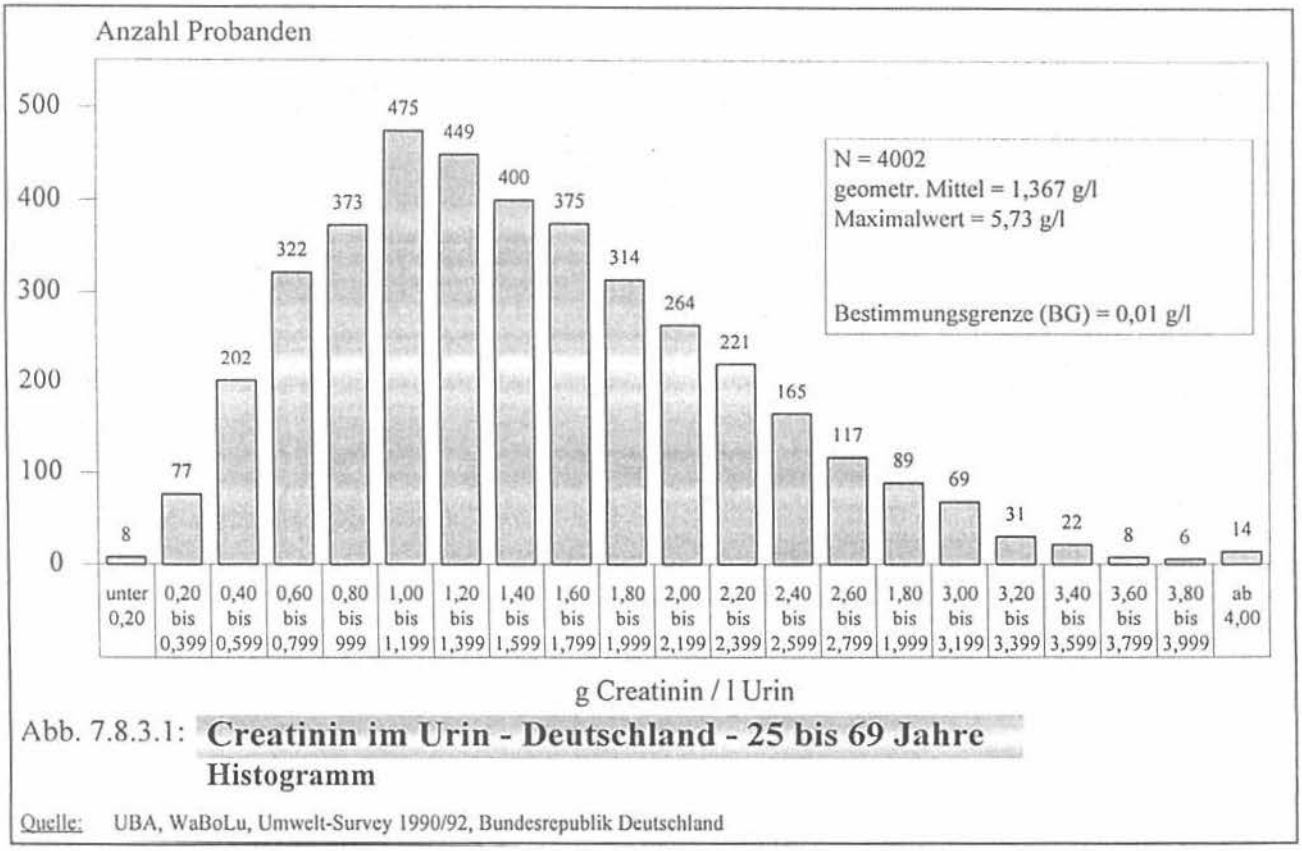


Abb. 7.8.3.1: **Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

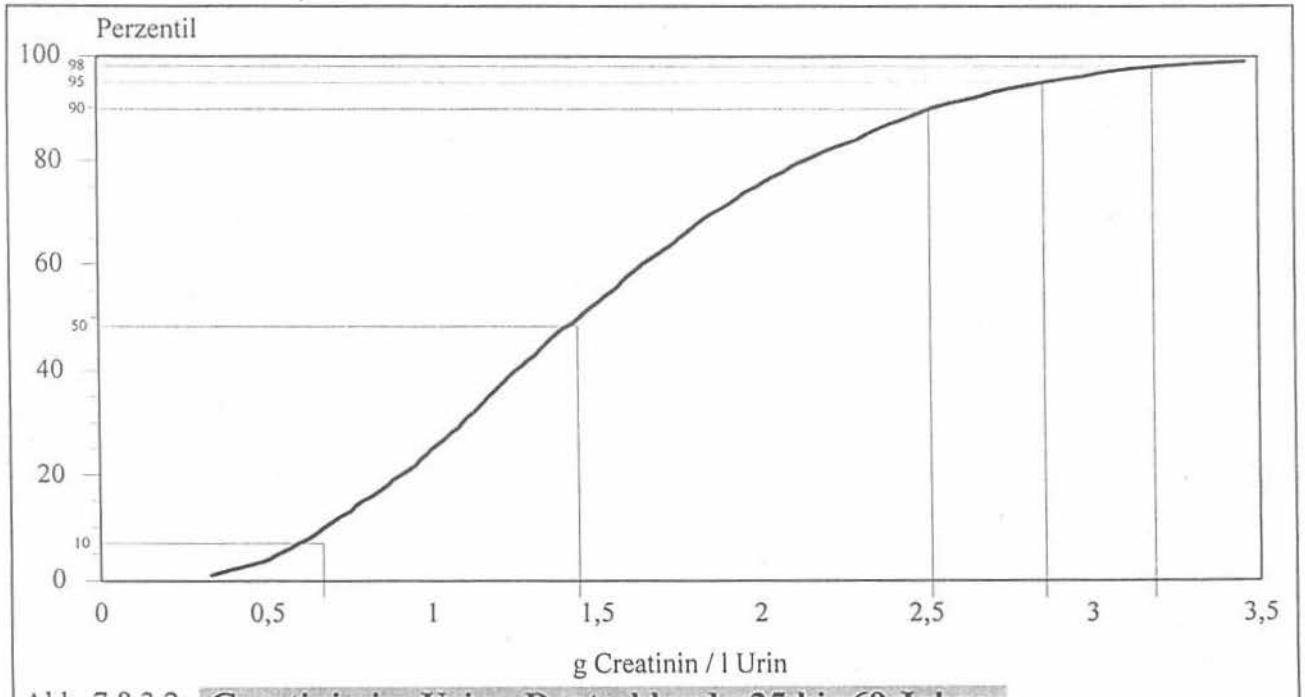


Abb. 7.8.3.2: **Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre**
Perzentilfunktion

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

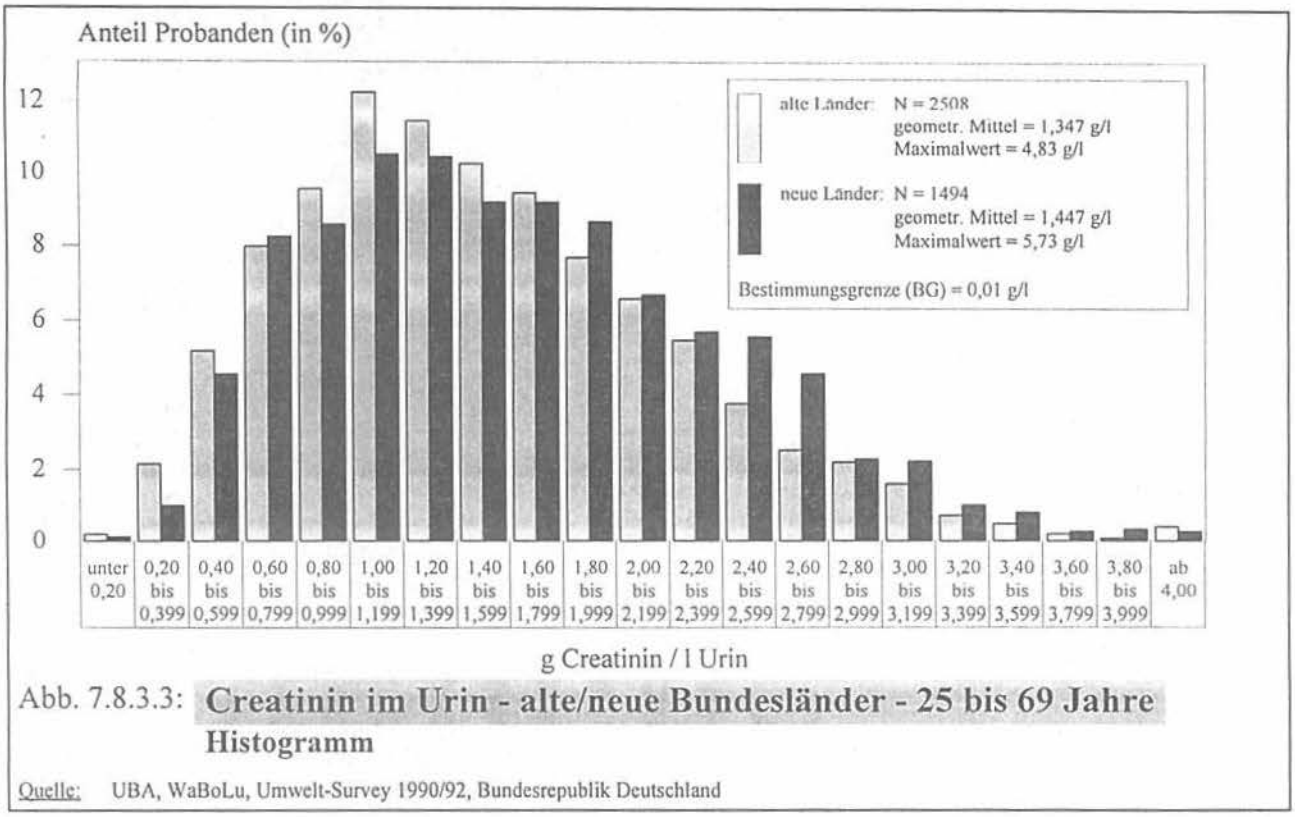


Abb. 7.8.3.3: **Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

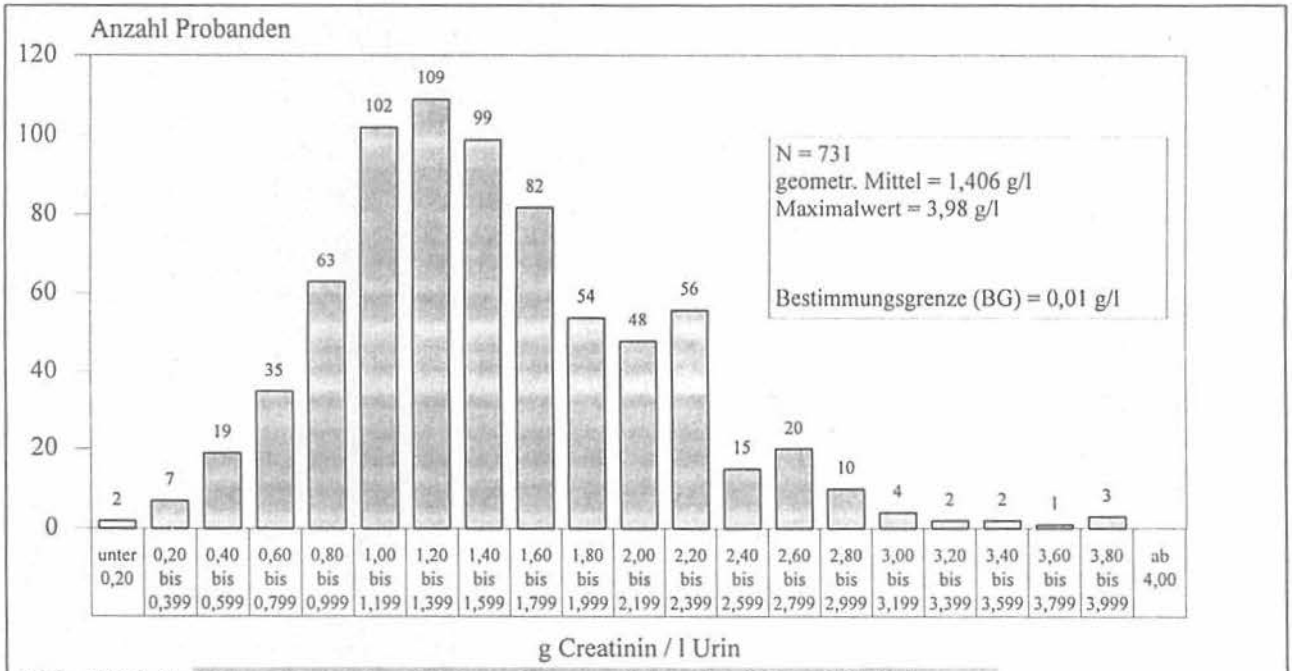


Abb. 7.8.3.4: **Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre**
Histogramm

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

7.8.4 Kennwerttabellen mit Gliederungsmerkmalen

Tab. 7.8.4.1: Creatinin im Urin (g/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,01 g/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	4002	0,67	1,45	2,53	2,87	3,20	5,73	1,543	1,367	1,345 - 1,389
Geschlecht *										
Männer	1955	0,82	1,63	2,69	2,99	3,29	4,45	1,701	1,534	1,502 - 1,568
Frauen	2047	0,61	1,26	2,37	2,67	3,06	5,73	1,393	1,224	1,196 - 1,252
Lebensalter *										
25-29 Jahre	539	0,94	1,90	3,01	3,20	3,69	4,83	1,923	1,752	1,686 - 1,822
30-39 Jahre	951	0,87	1,74	2,75	3,04	3,44	5,73	1,779	1,615	1,568 - 1,664
40-49 Jahre	829	0,77	1,49	2,52	2,80	3,08	4,42	1,587	1,433	1,387 - 1,481
50-59 Jahre	943	0,59	1,26	2,25	2,49	2,88	3,88	1,349	1,200	1,161 - 1,239
60-69 Jahre	740	0,52	1,08	1,85	2,13	2,62	4,00	1,162	1,031	0,994 - 1,069
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	1720	0,67	1,45	2,51	2,83	3,16	4,83	1,531	1,363	1,331 - 1,396
20 000 - <100 000 Einw.	1025	0,69	1,47	2,54	2,96	3,39	4,23	1,569	1,389	1,345 - 1,434
100 000 und mehr Einw.	1256	0,66	1,44	2,54	2,88	3,16	5,73	1,538	1,354	1,315 - 1,395
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	1689	0,63	1,34	2,45	2,80	3,11	4,45	1,467	1,292	1,260 - 1,325
Ex-Raucher	1052	0,66	1,43	2,46	2,73	3,24	4,42	1,512	1,347	1,306 - 1,389
Raucher	1260	0,76	1,59	2,69	3,00	3,32	5,73	1,671	1,492	1,451 - 1,534
Schulabschluß *										
keiner	59	0,45	1,13	2,69	2,95	3,12	3,13	1,392	1,122	0,931 - 1,352
Volks-, Hauptschule	2161	0,62	1,34	2,39	2,72	3,01	4,30	1,437	1,269	1,241 - 1,297
Realschule, mittl. Reife	972	0,77	1,58	2,69	3,02	3,35	5,73	1,674	1,501	1,456 - 1,548
Fachhochschulreife, Abitur	769	0,81	1,62	2,68	3,05	3,42	4,83	1,698	1,529	1,478 - 1,582
Berufstätigkeit *										
berufstätig	2627	0,77	1,58	2,64	2,97	3,29	5,73	1,652	1,484	1,456 - 1,512
nicht berufstätig	1233	0,55	1,19	2,24	2,61	2,97	4,83	1,313	1,148	1,115 - 1,183
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	1109	0,61	1,33	2,44	2,75	3,09	4,11	1,455	1,276	1,236 - 1,317
bis 30 g pro Tag	1933	0,71	1,51	2,58	2,94	3,26	5,73	1,584	1,408	1,377 - 1,441
über 30 g pro Tag	956	0,70	1,47	2,55	2,88	3,16	4,83	1,564	1,393	1,348 - 1,438

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.8.4.2: Creatinin im Urin (g/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Alter

[Bestimmungsgrenze: 0,01 g/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Geschlecht x Rauchstatus x Alter										
Männer										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	102	1,20	2,02	3,11	3,26	3,59	3,85	2,112	1,968	1,819 - 2,130
30-39 Jahre	121	0,90	2,04	3,00	3,19	3,59	4,45	1,943	1,742	1,585 - 1,914
40-49 Jahre	116	0,93	1,63	2,55	2,82	2,89	3,04	1,642	1,489	1,359 - 1,632
50-59 Jahre	142	0,81	1,51	2,48	2,79	2,99	3,88	1,585	1,449	1,346 - 1,560
60-69 Jahre	48	0,63	1,28	1,88	2,08	2,32	2,61	1,296	1,194	1,054 - 1,353
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	39	1,27	2,27	3,13	3,31	3,34	3,35	2,179	2,067	1,850 - 2,310
30-39 Jahre	123	1,06	1,91	2,88	3,24	3,52	4,12	1,935	1,785	1,654 - 1,926
40-49 Jahre	141	0,95	1,75	2,60	2,90	3,42	4,42	1,783	1,625	1,506 - 1,753
50-59 Jahre	188	0,75	1,39	2,39	2,61	2,88	3,40	1,473	1,337	1,251 - 1,429
60-69 Jahre	196	0,60	1,27	1,96	2,31	2,57	2,86	1,294	1,164	1,087 - 1,247
Raucher										
25-29 Jahre	132	0,96	1,95	3,06	3,17	3,65	4,23	1,984	1,802	1,659 - 1,957
30-39 Jahre	233	0,93	1,83	2,86	3,02	3,44	4,36	1,853	1,690	1,592 - 1,795
40-49 Jahre	157	0,99	1,57	2,68	2,91	3,09	4,15	1,700	1,575	1,479 - 1,678
50-59 Jahre	138	0,77	1,58	2,34	2,72	2,96	3,62	1,566	1,406	1,288 - 1,534
60-69 Jahre	77	0,83	1,39	2,22	2,63	3,22	3,46	1,443	1,316	1,188 - 1,457
Frauen										
Nie-Raucher										
25-29 Jahre	112	0,88	1,73	2,80	3,14	3,56	4,01	1,776	1,625	1,498 - 1,763
30-39 Jahre	189	0,91	1,63	2,56	2,82	3,14	3,51	1,675	1,538	1,444 - 1,637
40-49 Jahre	218	0,72	1,42	2,37	2,69	3,05	4,11	1,505	1,371	1,291 - 1,455
50-59 Jahre	316	0,54	1,05	1,92	2,27	2,53	3,05	1,154	1,026	0,971 - 1,084
60-69 Jahre	326	0,47	0,98	1,73	1,98	2,59	4,00	1,051	0,931	0,881 - 0,983
Ex-Raucher										
25-29 Jahre	50	0,57	1,43	2,60	2,89	3,43	3,78	1,561	1,355	1,155 - 1,589
30-39 Jahre	103	0,76	1,50	2,49	2,67	3,30	4,07	1,543	1,406	1,290 - 1,532
40-49 Jahre	84	0,70	1,19	1,91	1,96	2,54	3,26	1,272	1,172	1,068 - 1,288
50-59 Jahre	73	0,53	1,13	1,74	2,36	2,43	2,91	1,158	1,035	0,920 - 1,165
60-69 Jahre	54	0,39	1,05	1,76	1,95	2,14	2,19	1,027	0,900	0,775 - 1,044
Raucher										
25-29 Jahre	103	0,93	1,80	2,81	3,23	4,01	4,83	1,897	1,740	1,600 - 1,892
30-39 Jahre	181	0,83	1,64	2,63	2,96	3,48	5,73	1,708	1,541	1,438 - 1,653
40-49 Jahre	113	0,61	1,44	2,60	2,88	3,27	4,30	1,524	1,306	1,167 - 1,462
50-59 Jahre	87	0,53	1,11	1,98	2,51	3,01	3,02	1,224	1,083	0,973 - 1,205
60-69 Jahre	39	0,51	0,73	1,43	1,70	2,26	2,73	0,908	0,823	0,714 - 0,948

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.8.4.3: Creatinin im Urin (g/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,01 g/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Std. pro Woche	3377	0,66	1,43	2,51	2,85	3,15	5,73	1,523	1,348	1,325 - 1,372
über 2 Std. pro Woche	621	0,76	1,57	2,71	3,02	3,42	4,45	1,653	1,472	1,413 - 1,533
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	1194	0,73	1,57	2,76	3,10	3,42	5,73	1,659	1,473	1,430 - 1,516
24 bis unter 30 kg/m²	2000	0,68	1,46	2,52	2,82	3,08	4,15	1,530	1,358	1,328 - 1,390
ab 30 kg/m²	783	0,60	1,29	2,34	2,55	2,84	4,42	1,401	1,239	1,194 - 1,285

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.8.4.4: Creatinin im Urin (g/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,01 g/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Alte Bundesländer	2508	0,66	1,44	2,49	2,84	3,17	4,83	1,521	1,347	1,320 - 1,375
Geschlecht *										
Männer	1231	0,82	1,61	2,67	2,98	3,25	4,42	1,687	1,524	1,484 - 1,566
Frauen	1277	0,58	1,23	2,30	2,60	3,03	4,83	1,360	1,195	1,161 - 1,231
Lebensalter *										
25-29 Jahre	340	0,97	1,86	2,97	3,20	3,67	4,83	1,900	1,735	1,654 - 1,820
30-39 Jahre	583	0,87	1,72	2,73	3,00	3,36	4,12	1,754	1,596	1,537 - 1,657
40-49 Jahre	522	0,76	1,48	2,52	2,80	3,12	4,42	1,572	1,415	1,356 - 1,476
50-59 Jahre	588	0,57	1,24	2,22	2,48	2,84	3,40	1,329	1,179	1,131 - 1,230
60-69 Jahre	475	0,52	1,08	1,82	2,09	2,55	4,00	1,145	1,018	0,973 - 1,065
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	1032	0,67	1,42	2,48	2,80	3,16	4,83	1,514	1,347	1,305 - 1,389
20 000 - <100 000 Einw.	660	0,69	1,45	2,52	2,93	3,32	4,23	1,549	1,370	1,316 - 1,426
100 000 und mehr Einw.	815	0,65	1,43	2,49	2,82	3,12	4,15	1,508	1,328	1,280 - 1,378
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	1022	0,61	1,31	2,40	2,77	3,10	4,01	1,440	1,266	1,225 - 1,308
Ex-Raucher	679	0,66	1,39	2,43	2,71	3,26	4,42	1,489	1,327	1,278 - 1,379
Raucher	807	0,75	1,58	2,66	2,97	3,22	4,83	1,650	1,475	1,424 - 1,527
Schulabschluß *										
keiner	38	0,41	1,14	2,81	3,04	3,12	3,13	1,430	1,127	0,876 - 1,449
Volks-, Hauptschule	1417	0,62	1,34	2,39	2,72	3,03	4,30	1,440	1,270	1,236 - 1,306
Realschule, mittl. Reife	512	0,76	1,53	2,61	2,98	3,31	4,42	1,614	1,445	1,385 - 1,508
Fachhochschulreife, Abitur	515	0,81	1,58	2,62	2,98	3,30	4,83	1,667	1,504	1,443 - 1,567
Berufstätigkeit *										
berufstätig	1661	0,76	1,56	2,56	2,92	3,23	4,42	1,623	1,457	1,423 - 1,492
nicht berufstätig	799	0,54	1,20	2,26	2,63	3,01	4,83	1,318	1,150	1,108 - 1,194
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag *										
0 g pro Tag	741	0,60	1,33	2,41	2,73	3,02	4,00	1,434	1,258	1,210 - 1,308
bis 30 g pro Tag	1175	0,71	1,48	2,54	2,88	3,23	4,42	1,566	1,393	1,353 - 1,434
über 30 g pro Tag	590	0,68	1,45	2,48	2,88	3,16	4,83	1,541	1,371	1,316 - 1,429

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile; MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel; KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt; * = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse; Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.8.4.5: Creatinin im Urin (g/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,01 g/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Std. pro Woche	2075	0,66	1,40	2,45	2,81	3,12	4,83	1,496	1,324	1,295 - 1,354
über 2 Std. pro Woche	431	0,76	1,55	2,69	3,02	3,41	4,23	1,637	1,459	1,390 - 1,531
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	769	0,73	1,55	2,68	3,04	3,31	4,83	1,631	1,454	1,403 - 1,507
24 bis unter 30 kg/m²	1255	0,67	1,44	2,48	2,80	3,05	4,15	1,510	1,340	1,302 - 1,379
ab 30 kg/m²	470	0,58	1,26	2,30	2,49	2,83	4,42	1,368	1,205	1,148 - 1,264

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.8.4.6: Creatinin im Urin (g/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

Standardgliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,01 g/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Neue Bundesländer	1494	0,70	1,53	2,67	2,97	3,32	5,73	1,629	1,447	1,410 - 1,485
Geschlecht *										
Männer	719	0,81	1,69	2,75	3,06	3,44	4,45	1,753	1,576	1,520 - 1,634
Frauen	776	0,67	1,38	2,54	2,86	3,22	5,73	1,514	1,337	1,290 - 1,387
Lebensalter *										
25-29 Jahre	194	0,89	2,00	3,06	3,22	3,76	3,91	2,013	1,821	1,698 - 1,953
30-39 Jahre	385	0,89	1,80	2,87	3,27	3,53	5,73	1,866	1,685	1,606 - 1,767
40-49 Jahre	306	0,83	1,56	2,54	2,84	3,05	4,11	1,648	1,510	1,437 - 1,586
50-59 Jahre	359	0,67	1,34	2,35	2,61	2,95	3,88	1,426	1,278	1,216 - 1,344
60-69 Jahre	250	0,53	1,16	2,04	2,51	2,72	3,04	1,237	1,088	1,019 - 1,161
Gemeindegrößenklasse										
unter 20 000 Einw.	748	0,70	1,51	2,63	2,90	3,11	4,36	1,588	1,417	1,367 - 1,469
20 000 - <100 000 Einw.	339	0,70	1,61	2,68	3,12	3,48	3,91	1,663	1,477	1,398 - 1,560
100 000 und mehr Einw.	407	0,70	1,56	2,75	3,05	3,39	5,73	1,677	1,479	1,405 - 1,557
Rauchstatus *										
Nie-Raucher	714	0,67	1,46	2,60	2,94	3,21	4,45	1,557	1,382	1,332 - 1,435
Ex-Raucher	349	0,69	1,56	2,55	2,86	3,05	3,78	1,613	1,439	1,363 - 1,519
Raucher	431	0,80	1,68	2,84	3,12	3,47	5,73	1,762	1,567	1,493 - 1,645
Schulabschluß *										
keiner	20	0,64	1,10	2,13	2,35		2,36	1,224	1,104	0,889 - 1,372
Volks-, Hauptschule	664	0,63	1,33	2,40	2,70	2,92	3,52	1,423	1,263	1,215 - 1,313
Realschule, mittl. Reife	586	0,86	1,75	2,79	3,11	3,44	5,73	1,793	1,619	1,558 - 1,684
Fachhochschulreife, Abitur	213	0,83	1,83	2,93	3,42	3,88	4,45	1,872	1,675	1,565 - 1,792
Berufstätigkeit *										
berufstätig	951	0,82	1,73	2,78	3,10	3,45	5,73	1,770	1,598	1,550 - 1,647
nicht berufstätig	398	0,65	1,40	2,18	2,53	2,87	4,11	1,288	1,139	1,083 - 1,198
Konsumierte Alkoholmenge pro Tag										
0 g pro Tag	308	0,65	1,40	2,64	2,94	3,34	4,11	1,569	1,380	1,301 - 1,464
bis 30 g pro Tag	805	0,70	1,57	2,70	3,06	3,36	5,73	1,644	1,462	1,412 - 1,514
über 30 g pro Tag	380	0,77	1,54	2,65	2,88	3,16	4,45	1,646	1,470	1,397 - 1,547

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.8.4.7: Creatinin im Urin (g/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre

spezifische Gliederung

[Bestimmungsgrenze: 0,01 g/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Häufigkeit der sportlichen Betätigung *										
bis 2 Std. pro Woche	1354	0,69	1,52	2,66	2,95	3,28	5,73	1,615	1,435	1,396 - 1,474
über 2 Std. pro Woche	138	0,77	1,68	2,84	3,15	3,80	4,45	1,768	1,571	1,437 - 1,718
Body Mass Index *										
unter 24 kg/m²	399	0,72	1,69	2,95	3,26	3,81	5,73	1,780	1,557	1,475 - 1,644
24 bis unter 30 kg/m²	744	0,69	1,54	2,63	2,92	3,16	3,62	1,605	1,434	1,383 - 1,486
ab 30 kg/m²	340	0,70	1,40	2,45	2,66	2,89	4,36	1,505	1,354	1,286 - 1,425

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 7.8.4.8: Creatinin im Urin (g/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

[Bestimmungsgrenze: 0,01 g/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Deutschland	731	0,84	1,46	2,33	2,63	2,93	3,98	1,532	1,406	1,362 - 1,452
Geschlecht										
Jungen	377	0,86	1,46	2,33	2,64	2,94	3,98	1,546	1,425	1,366 - 1,487
Mädchen	354	0,83	1,46	2,34	2,62	2,92	3,85	1,518	1,386	1,321 - 1,454
Lebensalter *										
6-7 Jahre	158	0,70	1,22	1,79	1,98	2,22	2,71	1,262	1,165	1,087 - 1,249
8-9 Jahre	170	0,81	1,41	2,19	2,38	2,66	2,73	1,473	1,367	1,285 - 1,454
10-11 Jahre	152	0,82	1,36	2,29	2,40	2,64	3,71	1,440	1,331	1,244 - 1,423
12-14 Jahre	251	1,00	1,74	2,67	2,95	3,39	3,98	1,798	1,668	1,585 - 1,755
Alte/neue Bundesländer										
alte Bundesländer	524	0,85	1,46	2,32	2,54	2,83	3,98	1,519	1,400	1,349 - 1,453
neue Bundesländer	208	0,83	1,48	2,47	2,76	3,10	3,85	1,567	1,422	1,335 - 1,515
Body Mass Index *										
unter 15 kg/m²	120	0,76	1,30	2,08	2,46	2,66	2,95	1,374	1,266	1,172 - 1,368
15 bis unter 19 kg/m²	412	0,83	1,45	2,30	2,48	2,74	3,85	1,510	1,390	1,332 - 1,450
ab 19 kg/m²	194	0,87	1,59	2,62	2,91	3,44	3,98	1,680	1,539	1,447 - 1,637

Tab. 7.8.4.9: Creatinin im Urin (g/l) - neue Bundesländer - ungewichtete Randaltersklassen

[Bestimmungsgrenze: 0,01 g/l]

	N	10	50	90	95	98	MAX	AM	GM	KI GM
Lebensalter										
15-17 Jahre	75	1,19	1,87	3,04	3,24	3,74	3,76	2,013	1,868	1,700 - 2,052
18-24 Jahre	155	0,99	2,04	3,33	3,53	3,82	5,17	2,072	1,873	1,738 - 2,019
70-79 Jahre	108	0,44	1,03	1,75	2,08	2,38	2,71	1,097	0,970	0,879 - 1,071

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; n < BG = Anzahl Werte unter Bestimmungsgrenze; 10, 50, 90, 95, 98 = Perzentile;
MAX = Maximalwert; AM = arithmetisches Mittel; GM = geometrisches Mittel;
KI GM = approximatives 95%-Konfidenzintervall für GM; Werte unter BG sind als BG/2 berücksichtigt;
* = Merkmal bzw. Merkmalskombination signifikant ($p \leq 0{,}001$) nach Varianzanalyse;
Erläuterungen zu den Gliederungsmerkmalen siehe Anhang Kap. 11.2

Quelle: UBA, WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

8 Konfidenzintervalle für Populationsperzentile zur Ermittlung von Referenzwerten

Bei der Ermittlung von Referenzwerten im Rahmen des Human-Biomonitorings wird zunehmend auf Konfidenzintervalle für bestimmte Populationsperzentile zurückgegriffen, die im folgenden kurz beschrieben und angegeben werden.

Von besonderem Interesse aufgrund vorhandener Richtlinien (IUPAC-Richtlinie, Holst et al. 1994) und Empfehlungen (Kommission „Human-Biomonitoring" des UBA: „Konzept der Referenz- und Human-Biomonitoringwerte (HBM) in der Umweltmedizin"; Kommission „Human-Biomonitoring" des Umweltbundesamtes 1996a) ist das 95. Populationsperzentil* . Es gibt den Wert an, der von genau 5 % der Grundpopulation überschritten wird.

Die in den Übersichtstabellen der vorangegangenen Kapitel angegebenen 95. Stichprobenperzentile können als Schätzungen der jeweiligen unbekannten 95. Populationsperzentile aufgefaßt werden. Es ist jedoch damit zu rechnen, daß diese Schätzungen teilweise merklich von den gesuchten Populationsperzentilen abweichen. Dies liegt zum einen daran, daß meist äußere Perzentile schlechter als das mittlere Perzentil (Median) geschätzt werden, da sie häufig in den Meßbereichen liegen, in denen selten gemessen wird. Zum anderen haben fast alle der untersuchten Elementgehalte eine stark asymmetrische Verteilungsform mit ausschließlich im oberen Meßbereich auftretenden „Ausreißern". Das 95. Stichprobenperzentil ist äußerst empfindlich gegenüber Ausreißern des oberen Meßbereiches und variiert stark zwischen zufällig gezogenen Teilstichproben.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Konfidenzintervalle für das 95. Populationsperzentil sind weniger anfällig gegenüber Ausreißern im Datenmaterial, weil die angesetzte Log-Normalverteilung, deren Anwendbarkeit von Ott (1990) theoretisch begründet wurde, einen Glättungseffekt bewirkt. Außerdem wird die nach Datenauswertung bleibende Ungewißheit durch die Intervallbreite adäquat widergespiegelt. Die Intervalle besitzen alle einheitlich eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 %, d.h. das jeweilige unbekannte 95. Populationsperzentil liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % in einem solchen Intervall. Solche Intervalle werden u.a. von der IUPAC empfohlen (IUPAC-Richtlinie, Holst et al. 1994).

Es sei darauf hingewiesen, daß das 95. Stichprobenperzentil aus den Deskriptionstabellen nicht unbedingt im Konfidenzintervall des 95. Populationsperzentils enthalten sein muß. Dies tritt in der Regel dann auf, wenn über 5 % „rechts liegende Ausreißer" im Datenmaterial vorkommen und der durch die logarithmische Normalverteilung erzielte Glättungseffekt im oberen Meßbereich erkennbar wird.

Bei der Berechnung der Konfidenzintervalle wurden gewichtete Daten verwendet, um die Bevölkerungsproportion der neuen zu den alten Bundesländern adäquat zu erfassen. Die Stichprobenumfänge (Deutschland, Frauen, Männer, Raucher, Nichtraucher), die für die Bestimmung der Intervallbreiten ausschlaggebend sind, werden dadurch nur in einer Größenordnung beeinflußt, die dem Rundungsfehler entspricht.

---

* Das m-te Populationsperzentil eines Elementgehaltes ist definiert als der in der Regel eindeutig bestimmte Zahlenwert, der von genau m % der Grundpopulation hinsichtlich ihres Elementgehaltes nicht überschritten wird.

Tab. 8.1: 95%-Konfidenzintervalle für 95. Populationsperzentil für Elemente und Verbindungen im Blut der Allgemeinbevölkerung (25 bis 69 Jahre)

	Deutschland		Männer		Frauen	
	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil
Blei [µg/l]	3966	106,9 - 112,5	1939	115,3 - 121,6	2027	88,3 - 93,9
Cadmium [µg/l]	3965	2,17 - 2,41	1937	2,51 - 2,88	2027	1,83 - 2,06
Kupfer [mg/l]	3968	1,29 - 1,31	1939	1,12 - 1,14	2029	1,40 - 1,43
Quecksilber [µg/l]	3958	2,37 - 2,60	1932	2,47 - 2,76	2027	2,24 - 2,50
	Deutschland		Nichtraucher		Raucher	
	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil
Cadmium [µg/l]	3965	2,17 - 2,41	2707	0,79 - 0,86	1258	4,91 - 5,59

Tab. 8.2: 95%-Konfidenzintervalle für 95. Populationsperzentil für Elemente und Verbindungen im Urin der Allgemeinbevölkerung (25 bis 69 Jahre)

	Deutschland		Männer		Frauen	
	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil
Arsen [µg/l]	4001	36,19 - 40,16	1953	37,39 - 42,04	2047	33,19 - 37,73
Arsen [µg/g Creatinin]	4001	24,62 - 27,20	1953	23,37 - 26,20	2047	25,26 - 28,57
Cadmium [µg/l]	4002	1,290 - 1,411	1955	1,354 - 1,516	2047	1,207 - 1,335
Cadmium [µg/g Creatinin]	4002	0,940 - 1,028	1955	0,873 - 0,977	2047	0,961 - 1,061
Chrom [µg/l]	4002	0,601 - 0,649	1955	0,579 - 0,633	2047	0,614 - 0,674
Chrom [µg/g Creatinin]	4002	0,464 - 0,502	1955	0,398 - 0,437	2047	0,517 - 0,569
Kupfer [µg/l]	4002	25,43 - 26,97	1955	22,47 - 24,00	2047	28,03 - 30,18
Kupfer [µg/g Creatinin]	4002	17,85 - 18,89	1955	13,57 - 14,41	2047	21,35 - 22,87
Quecksilber [µg/l]	4002	3,60 - 4,03	1955	3,02 - 3,44	2047	4,12 - 4,74
Quecksilber [µg/g Creatinin]	4002	2,13 - 2,35	1955	1,61 - 1,80	2047	2,60 - 2,94
Nikotin [µg/l]	3750	1496,0 - 1924,5	1827	2615,5 - 3588,5	1924	754,3 - 996,3
Nikotin [µg/g Creatinin]	3748	1054,5 - 1352,8	1825	1701,9 - 2333,7	1922	600,3 - 790,8
Cotinin [µg/l]	3800	2375,1 - 3125,5	1859	4107,5 - 5784,9	1941	1211,1 - 1645,9
Cotinin [µg/g Creatinin]	3798	1685,4 - 2212,9	1858	2707,9 - 3815,7	1940	961,0 - 1302,4
Creatinin [g/l]	4002	3,137 - 3,296	1955	3,316 - 3,505	2047	2,833 - 3,006
	Deutschland		Nichtraucher		Raucher	
	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil
Cadmium [µg/l]	4002	1,290 - 1,411	2741	1,017 - 1,116	1260	1,780 - 2,040
Cadmium [µg/g Creatinin]	4002	0,940 - 1,028	2741	0,788 - 0,866	1260	1,220 - 1,400
Nikotin [µg/l]	3750	1496,0 - 1924,5	2554	54,3 - 63,0	1196	8063,0 - 10209,3
Nikotin [µg/g Creatinin]	3748	1054,5 - 1352,8	2554	45,6 - 53,2	1193	5492,8 - 6960,8
Cotinin [µg/l]	3800	2375,1 - 3125,5	2605	49,0 - 57,0	1194	10745,9 - 13257,9
Cotinin [µg/g Creatinin]	3798	1685,4 - 2212,9	2605	41,7 - 48,8	1192	7684,9 - 9528,9

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; KI für 95-Perzentil = 95%-Konfidenzintervall für 95. Populationsperzentil bei Annahme einer Log-Normalverteilung; Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) sind als BG/2 berücksichtigt

Quelle: WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

Tab. 8.3: 95%-Konfidenzintervalle für 95. Populationsperzentil für Elemente und Verbindungen im Blut der Kinder (6 bis 14 Jahre)

	Deutschland		Jungen		Mädchen	
	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil
Blei [µg/l]	713	62,8 - 69,3	367	63,9 - 71,2	346	59,3 - 67,0
Cadmium [µg/l]	713	0,33 - 0,38	367	0,31 - 0,35	346	0,35 - 0,42
Kupfer [mg/l]	713	1,25 - 1,30	367	1,26 - 1,31	346	1,23 - 1,29
Quecksilber [µg/l]	712	1,38 - 1,70	366	1,38 - 1,76	345	1,31 - 1,70

Tab. 8.4: 95%-Konfidenzintervalle für 95. Populationsperzentil für Elemente und Verbindungen im Urin der Kinder (6 bis 14 Jahre)

	Deutschland		Jungen		Mädchen	
	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil	N	KI für 95-Perzentil
Arsen [µg/l]	731	31,80 - 40,49	377	33,10 - 44,41	354	29,05 - 38,52
Arsen [µg/g Creatinin]	730	23,05 - 29,43	377	23,39 - 31,41	353	21,65 - 28,86
Cadmium [µg/l]	732	0,290 - 0,345	377	0,247 - 0,302	355	0,324 - 0,400
Cadmium [µg/g Creatinin]	731	0,196 - 0,232	377	0,157 - 0,188	354	0,232 - 0,287
Chrom [µg/l]	732	0,580 - 0,681	377	0,578 - 0,700	355	0,564 - 0,685
Chrom [µg/g Creatinin]	731	0,420 - 0,495	377	0,425 - 0,518	354	0,402 - 0,487
Kupfer [µg/l]	732	28,07 - 31,24	377	26,47 - 30,04	355	30,20 - 34,56
Kupfer [µg/g Creatinin]	731	19,50 - 21,63	377	16,24 - 18,02	354	22,55 - 25,97
Quecksilber [µg/l]	732	3,57 - 4,69	377	2,96 - 4,04	355	4,07 - 5,71
Quecksilber [µg/g Creatinin]	731	2,54 - 3,34	377	2,06 - 2,81	354	2,95 - 4,14
Nikotin [µg/l]	664	22,4 - 29,0	342	21,9 - 29,8	323	21,8 - 29,7
Nikotin [µg/g Creatinin]	663	16,8 - 22,0	342	15,8 - 21,6	322	17,0 - 23,6
Cotinin [µg/l]	668	20,8 - 27,1	345	20,2 - 27,7	323	20,4 - 27,9
Cotinin [µg/g Creatinin]	667	16,1 - 21,2	345	14,9 - 20,5	322	16,5 - 23,1
Creatinin [mg/100 ml]	731	2,766 - 3,051	377	2,693 - 3,008	354	2,787 - 3,154

Anmerkungen: N = Stichprobenumfang; KI für 95-Perzentil = 95%-Konfidenzintervall für 95. Populationsperzentil bei Annahme einer Log-Normalverteilung; Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) sind als BG/2 berücksichtigt

Quelle: WaBoLu, Umwelt-Survey 1990/92, Bundesrepublik Deutschland

9 Literatur

Abe, H., Watanabe, T., Ikeda, M.: Cadmium levels in the urine of female farmers in nonpolluted areas in Japan, J. Tox. Environ. Health 18 (1986) 357-367

Akesson, I., Schutz, A., Attewell, R., Glantz, P.-O.: Status of mercury and selenium in dental personnel: impact of amalgam work and own fillings, Arch. Environ. Health 46, 2 (1991) 102-109

Alessio, L.: Reference values for the study of low doses of metals, Int. Arch. Occup. Environ. Health 65 (1993) 23-27

Alessio, L., Apostoli, P., Ferioli, A.: Identification of reference values for metals in general population groups. The example of cadmium, Toxicol. Environ. Chem. 27 (1990) 39-48

Alesssio, L., Apostoli, P., Duca, P.G., Herber, R.F.M., Nordberg, G., Vesterberg, O.: Estimation of pooled reference values for cadmium in blood using meta-analysis and TRACY criteria, Sci. Total Environ. 152 (1994) 169-177

Andren, P., Schütz, A., Vahter, M., Attewell, R., Johansson, L., Willers, S., Skerfing, S.: Environmental exposure to lead and arsenic among children living near a glassworks, Sci. Total Environ. 77 (1988) 25-34

Anke, M., Müller, M., Glei, M., Illing, H., Drobner, C.: Kupferverzehr, Kupferausscheidung, Kupferbilanz und Kupferbedarf Erwachsener Deutschlands, Schriftenreihe der Gesellschaft für Mineralstoffe und Spurenelemente e.V. (1994) 317-324

Apostoli, P.: Criteria for the definition of reference values for toxic metals, Sci. Tot. Environ. 120 (1992) 23-37

Arnetz, B.B., Nicolich, M.J.: Modelling of environmental lead contributors to blood lead in humans, Int. Arch. Occup. Environ. Health 62 (1990) 397-402

Aurand, K., Hoffmeister, H. (Eds.): Ad hoc-Felduntersuchungen über die Schwermetallbelastung der Bevölkerung im Raum Oker im März 1980, Schriftenreihe des Bundesgesundheitsamtes, BGA-Berichte 2, 1980

Avila, M.H., Romieu, I., Rios, C., Rivero, A. Palazuelos, E.: Lead-glazed ceramics as major determinants of blood lead levels in Mexican women, Environ. Health Persp. 94 (1991) 117-120

Babisch, W., Kovacic, S, Krause, C., Roulet, J.-F., Thron, J.L., Hoffmann, M.: Quecksilberkonzentraion im Blut und Urin - Vor und nach dem Legen von Amalgamfüllungen, Zbl. Hyg. 193 (1992) 175-187

Baron, P., Schweinsberg, F.: Eine Literaturstudie über die Konzentrationen von Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber in Körperflüssigkeiten und Geweben zur Eingrenzung von Normalwerten und Erkennung von Belastungen. 1. Mitteilung: Darstellung der Analysenverfahren und Arsen, Zbl. Bakt. Hyg. B, 186 (1988a) 289-310

Baron, P., Schweinsberg, F.: Eine Literaturstudie über die Konzentrationen von Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber in Körperflüssigkeiten und Geweben zur Eingrenzung von Normalwerten und Erkennung von Belastungen. 2. Mitteilung: Cadmium, Zbl. Bakt. Hyg. B, 186 (1988b) 381-427

Baron, P., Schweinsberg, F.: Eine Literaturstudie über die Konzentrationen von Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber in Körperflüssigkeiten und Geweben zur Eingrenzung von Normalwerten und Erkennung von Belastungen. 3. Mitteilung: Quecksilber, Zbl. Hyg. 188 (1989a) 84-107

Baron, P., Schweinsberg, F.: Eine Literaturstudie über die Konzentrationen von Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber in Körperflüssigkeiten und Geweben zur Eingrenzung von Normalwerten und Erkennung von Belastungen. 4. Mitteilung: Blei, Zusammenfassung für As, Cd, Hg und Pb und Literaturverzeichnis, Zbl. Hyg. 188 (1989b) 195-239

Becher, H., Jahn, I., Jöckel, K.-H.: Passivrauchen als Gesundheitsrisiko. Eine Untersuchung über Schwerpunkte der Exposition durch das Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin, Der Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), 1987

Becher, H., Zatonski, W., Jöckel, K.-H.: Passive smoking in Germany and Poland: comparison of exposure levels, sources of exposure, validity and perception, Epidemiology 3 (1992) 509-514

Begerow, J., Freier, I., Turfeld, M., Krämer, U., Dunemann, L.: Internal lead and cadmium exposure in 6-year-old children from western and eastern Germany, Int. Arch. Occup. Environ. Health 66 (1994) 243-248

Bell, P., Mulchi, C.L.: Heavy metal concentrations in cigarette blends, Tob. Sci. 34 (1990) 32-34

Benedetti, J.-L., Dewailly, E., Turcotte, F., Lefebvre, M.: Unusually high blood blood cadmium associated with cigarette smoking among three subgroups of the general population, Quebec, Canada, Sci. Total Environ. 152 (1994) 161-167

Benowitz, N.L., Reese, T.J., Jacob, P.: Additive cardiovascular effects of nicotine and ethanol, Clin. Pharmacol. Ther. 40, 4 (1986) 420-424

Berlin, A., Langevin, M., Wagner, H.M., Krause C., Yeoman, B.: Biolocal monitoring and environmental health, Wissenschaft und Umwelt 3 (1983) 124-137

Bernigau, W., Becker, K., Chutsch-Abelmann, M., Henke, M., Krause, C., Schulz, C., Schwarz, E., Thefeld, W.: Umwelt-Survey Band IVb: Blei, Institut für Wasser-, Boden und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, WaBoLu-Hefte 7/1993

Berode, M., Wietlisbach, V., Rickenbach, M., Guillemin, M.P.: Lifestyle and environmental factors as determinants of blood lead levels in a Swiss population, Environ. Res. 55 (1991) 1-17

Biber, A., Scherer, G., Hoepfner, I., Adlkofer, F., Heller, D., Haddow, J.E., Knight, G.J.: Determination of nicotine and cotinine in human serum and urine: an interlaboratory study, Toxicol. Letters 35 (1987) 45-52

Boscolo, P., Sabbioni, E., Di Giacomo, F., Sforza, G.R., Giaccio, G.: Preliminary study on trace elements reference values in blood and urine from inhabitants of Abruzzo (Central Italy), in: M. Anke, D. Meisner, C.F. Mills (eds.): Trace elements in man and animals, TEMA 8, 1993

Bosshard, E., Zimmerli, B.: Bedarfsgegenstände aus Kupfer und Kupferlegierungen, ein Gesundheitsproblem? Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 85 (1994) 287-311

Breslow, N.E., Day, N.E.: Statistical methods in cancer research, International Agency for Research on Cancer, Lyon, 1980

Brockhaus, A., Collet, W., Dolgner, R., Engelke, R., Ewers, U., Freier, I., Jermann, E., Krämer, U., Manojlovic, M., Turfeld, M., Winneke, G.: Exposure to lead and cadmium of children living in different areas of North-West Germany: Results of biological monitoring studies 1982 - 1986, Int. Arch. Occup. Environ. Health 60 (1988) 211-222

Bruaux, P., Claeys-Thoreau, F., Ducoffre, G., Lafontaine, A., Grech, A. Vassallo, A.: Exposure to lead and cadmium of the general population of Malta, Int. Arch. Occup. Environ. Health 53 (1983) 119-125

Brune, D., Nordberg, G.F., Vesterberg, O., Gerhardsson, L., Wester, P.O.: A review of normal concentrations of mercury in human blood, Sci. Total Environ. 100 (1991) 235-282

Bukowski, J.A., Goldstein, M.D., Korn, L.R., Johnson, B.B.: Biological markers in chromium exposure assessment: confounding variables, Arch. Environ. Health 46, 4 (1991) 230-236

Burow, M., Stoeppler, M., Eschnauer, H.: Arsen in deutschen und ausländischen Weinen, Dtsch. Lebensmittel-Rundschau, 84, 1 (1988) 16-19

Christensen, J.M., Holst, E.: Evaluation of blood lead levels in Danes for the period 1976-1987, Fresenius Z. Anal. Chem. 332 (1988) 710-713

Cummings, K.M., Markello, S.J., Mahoney, M., Bhargava, A.K., McElroy, P.D., Marshall, J.R.: Measurement of current exposure to environmental tobacco smoke, Arch. Environ. Health 45, 2 (1990) 74-79

Davis, R.A., Stiles M.F., DeBethizy J.D., Reynolds J.H.: Dietary nicotine: a source of urinary cotinine, Fd. Chem. Toxic 29 (1991) 821-27

Dally, S., Girre, C., Hispard, E., Thomas, G., Fournier, L.: High blood lead level in alcoholics: wine vs. beer, drug and alcohol dependence 23 (1989) 45-48

Dewailly, E., Ayotte, P., Bruneau, P., Laliberte, C., Grondin, J., Careau, H.: Human Exposure to heavy metals and organochlorines through the aquatic food chain in the arctic: sources and potential health effects, First Global and European Conference, City 93, Antwerp, Belgium, 1993, Book of Abstracts, 20

DeSilva, P.E.: Blood lead levels and the haematokrit correction, Ann. Occup. Hyg. 28 (1984) 417-428

DiGiorgio, J.: Non-protein nitrogenous constituents, in: Henry, R.J., Cannon, D.C., Winkelman, J.W. (Eds.): Clinical Chemistry: Principles and technics, Harper & Row, Hagerstown, Maryland, USA, 1974, 2. Auflage, 503-563

Dolgner, R., Brockhaus, A., U. Ewers, I. Freier, Jermann, E., Engelke, R., Turfeld, M., Zander, D., Krämer, U.: Untersuchungen zur Schwermetallbelastung von Kindern im Ruhrgebiet, Öff. Gesundh.-Wes. 50 (1988) 189-196

Drasch, G., Müller, R.K., Grasemann, F., Adang, M., Roider, G., Wowra, D.: Vergleich der Belastung der Bevölkerung im Leipziger und Münchner Raum mit den Schwermetallen Kadmium, Blei und Quecksilber - eine Untersuchung an menschlichem Organmaterial, Gesundh.-Wes. 56 (1994) 263-267

Ducoffre, G., Claeys, F., Bruaux, P.: Lowering time trend of blood lead levels in Belgium since 1978, Environ. Res. 51 (1990) 25-34

Ducoffre, G., Claeys, F., Sartor, F.: Decrease in biood cadmium levels over time in Belgium, Arch. Environ. Health 47, 5 (1992) 354-356

Eckard, R., Bertram, H.P.: Lead content of wine - toxicological aspects, Trace elements in medicine, 4, 1 (1987) 1-3

Eikmann, T.: Epidemiologische Untersuchungen über die Quecksilberausscheidung bei älteren Einwohnern in Gebieten mit unterschiedlicher Schadstoffbelastung, Staub-Reinhalt. Luft 42, 4 (1982) 144-146

Eikmann, T., Einbrodt, H.J.: Die Arsen-Ausscheidung im Urin als Biological-Monitoring-Parameter bei Normalbevölkerungskollektiven, VDI Berichte 609 (1987) 39-49

Eikmann, T., Makropoulos, V., Eikmann, S., Krieger, Th.: Cross-sectional epidemiological study on chromium, manganese, mercury, nickel, selenium excretion in urine of population in areas with different air pollution, Fresenius Environ. Bull. 1 (1992) 706-711

Eilers, P., Jessen, H., Kruse, H.: Ergebnisse einer Feldstudie zur Quecksilberbelastung der Normalbevölkerung in Schleswig-Holstein, Öff. Gesundh.-Wes. 46 (1984) 41-45

Elinder, C.G., Friberg, L., Lind, B., Jawaid, M.: Lead and cadmium levels in blood samples from the general population of Sweden, Environ. Research 30 (1983) 233-253

Elinder, C.G., Friberg, L., Lind, B., Nilsson, B., Svartengren, M., Övermark, I.: Decreased blood lead levels in residents of Stockholm for the period 1980 - 1884, Scand. J. Work Environ Health 12 (1986) 114-120

Elliot, D.: Weighting for non-response, a survey researchers guide, Office of Population Censuses and Surveys, London, 1991

Elwood, P.C., Phillips, K.M., Lowe, N., Phillips, J.K., Toothill, C.: Hardness of domestic water and blood lead levels, Human Tox. 2 (1983) 645-648

Englert, N., Höring, H.: Lead concentration in tap-water and in blood of selected schoolchildren in Southern Saxonia, Toxicology Letters 72 (1994) 325-331

Englert, N., Krause, C., Thron, H.-H., Wagner, M.: Studies on lead exposure of selected population groups in Berlin, Trace Elements in Med. 4, 3 (1987) 112-116

Eschnauer, H.: Spurenelemente und Ultra-Spurenelemente in Wein, Naturwissenschaften 73 (1986) 281-290

Ewers, U.: Untersuchungen zur Cadmiumbelastung der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1990

Ewers, U., Kramer. M., Körting, H.: Diagnostik der inneren Exposition (Human-Biomonitoring), in: Wichmann, H.-E., Schlipköter, H.-W., Füllgraff, G.: Handbuch der Umweltmedizin, ecomed Verlag, Landsberg/Lech, 1992

Ewers, U., Freier, I., Krämer, U., Jermann, E., Brockhaus, A.: Schwermetalle im Staubniederschlag und Boden und ihre Bedeutung für die Schwermetallbelastung von Kindern, Staub-Reinh. der Luft 48 (1988) 27-33

Friberg, L., Vahter, M.: Assessment of exposure to lead and cadmium through biological monitoring: results of a UNEP/WHO global study, Environ. Res. 30 (1983) 95-128

Forastiere, F., Agabiti, N., Dell'Orco, V., Pistelli, R., Corbo, G.M., Brancato, G., Pacifici, R., Zuccaro, P., Perucci, C.A.: Questionnaire data as predictors of urinary cotinine levels among nonsmoking adolescents, Arch. Environm. Health 48 (1993) 230-234

Forschungsverbund DHP (Hrsg.): Deutsche Herz-Kreislauf-Präventionsstudie, Forschungskonzept und Ergebnisse zur Studienmitte, Bonn, 1991

Fullmer, C.S., Rosen, J.F.: Effect of dietary calcium and lead status on intestinal calcium absorption, Environ. Res. 51 (1990) 91-99

Geigy-Tabellen: Wissenschaftliche Tabellen Geigy, Ciba-Geigy AG, 8. Aufl., Basel, 1982

Gilly, G., Bono, R., Scursatone, E.: Relationship between atmospheric lead concentration and blood lead level in Turin (Italy), J. Trace Elem. Electrolytes Health Dis. 2 (1988) 91-95

Grandjean, P., Olsen, N.B., Hollnagel, H.: Influence of smoking and alcohol consumption on blood lead levels, Int. Arch. Occup. Environ. Health 48 (1981) 391-397

Grandjean, P., Nielsen, G.D., Jorgensen, P.J., Horder, M.: Reference intervals for trace elements in blood: significance of risk factors, Scand. J. Clin. Lab. Invest. 52 (1992) 321-337

Grasmick, C., Huel, G., Moreau, T. Sarmini, H.: The combined effect of tobacco and alcohol consumption on the level of lead and cadmium in blood, Sci. Total Environ. 41 (1985a) 207-217

Grasmick, C., Huel, G., Sarmini, H., Moreau, T.: Interindividual variations of blood total mercury levels according to sex, age and area of residence, Sci. Total Environ. 44 (1985b) 101-109

Grassmann, E.: Metalle/Kupfer, in: Wichmann, H.E., Schlipköter, H.-W., Fülgraff, G.: Handbuch der Umweltmedizin, ecomed Verlag, Landsberg/Lech, 1992

Günther, H., Marquardt, D., Wilbrand, B., Leppin, S.: Biologisches Monitoring im Einzugsbereich eines Stahlwerkes, Zbl. Hyg. 192 (1992) 508-512

Hahn, E., Hahn, K., Kleinstäuber, G.: Quecksilbergehalte in Wanderfalkenfedern aus Ostdeutschland, Greifvögel und Falknerei (1992) 87-93

Haley, N.J., Colosimo, S.G., Axelrad, C.M., Harris, R., Sepkovic, D.W.: Biochemical validation of self-reported exposure to environmental tobacco smoke, Environ. Res. 49 (1989) 127-135

Hansen, J.C.: Mercury and selenium concentrations in Greenlandic mother-infant blood samples, in: Dillon, H.K., Ho, M.H. (eds.): Biological monitoring of exposure to metals, Wiley and Sons, 1991

Hartung, J., Elpelt, B., Klösener, K.H.: Statistik: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik, Oldenbourg-Verlag, München, 1982

Hariharan, M., VanNoord, T.: Liquid-chromatographic determination of nicotine and cotinine in urine from passive smokers: comparison with gas chromatography with a nitrogen-specific detector, Clin. Chem. 37 (1991) 1276-1280

Heinzow, B., Jessen, H., Mohr, S., Benthe C.: Schadstoffbelastungen der Bevölkerung - ausgewählte Beispiele aus Schleswig-Holstein, Öff. Gesundh.-Wes. 51 (1989) 404-408

Heinzow, B., Jessen, H., Mohr, S., Riemer, D.: Heavy metals in the general population: trend evaluations and interrelations with trace elements, in: Aitio, A., Aro, A., Järvisalo, J., Vainio, H.: Trace elements in health and disease, Proceedings Int. Symp., Espoo, Finland, 1991, 75-81

Henderson, F.W., Reid, H.F., Morris, R., Wang, Q.-L., Hu, P.C., Helms, R.W., Forehand, L., Mumford, J., Lewta,s J., Haley, N.J., Hammond, S.K.: Home air nicotine levels and urinary cotinine excretion in preschool children, Am. Rev. Respir. Dis. 140 (1989) 197-201

Henke, M., Krause, C., Chutsch, M., Schulz, C., Schwarz, E.: Die Entwicklung des Bleigehaltes in der Bundesrepublik Deutschland von 1979 bis 1991, Proceedings der 37. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Mainz, 1992

Henningfield, J.E., Chait, L.D., Griffiths, R.R.: Effects of ethanol on cigarette smoking by volunteers without histories of alcoholism, Psychopharmacology 82 (1984) 1-5

Henrichs, H.R., R. Petzoldt, L. Thomas: Kohlenhydrat-Stoffwechsel. In: Labor und Diagnose. Thomas, L. (Hrsg.), Medizinische Verlagsgesellschaft Marburg 1992, 4. Auflage, 162-198

Hense, H.-W., Filipiak, B., Novak, L., Stoeppler, M.: Nonoccupational determinants of blood lead concentrations in a general population, Int. J. Epid. 21 (1992) 753-762

Herber, R.F.M.: The World Health Organization study on health effects of exposure to cadmium: morbidity studies, in: Nordberg, G.F., Herber, R.F.M., Alessio, L.: Cadmium in the human environment: toxicity and carcinogenicity, IARC, Lyon, France, 1992

Herrmann, M., Schweinsberg, F.: Biomonitoring zur Beurteilung einer Quecksilberbelastung aus Amalgamfüllungen: Quecksilberbestimmung in Urin vor und nach oraler Gabe von 2,3-Dimercapto-1-propansulfonsäure (DMPS) und in Haaren, Zbl. Hyg. 194 (1993) 271-291

Heseker, H., Adolf, T, Eberhardt, W., Hartmann, S., Herwig, A., Kübler, W., Matiaske, B., Moch K.J., Schneider R., Zipp, A.: Lebensmittel- und Nährstoffaufnahme Erwachsener in der Bundesrepublik Deutschland, VERA-Schriftenreihe Band III, Fleck Verlag, Niederkleen, 1994

Heuschen, A.: Biological Monitoring der Arsenbelastung von Kindern durch Arsenbestimmung im Urin, Dissertation an der Technischen Hochschule Aachen, 1991

Hoffmeister, H., Thefeld, W., Stolzenberg, H., Schön, D.: Nationaler Gesundheits-Survey 1984-86. Untersuchungsbefunde und Laborwerte, Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie, Schriftenreihe des Bundesgesundheitsamtes 1, 1992a

Hoffmeister, H., Hüttner, H., Stolzenberg, H., Lopez, H., Winkler, J.: Nationaler Gesundheits-Survey 1984-86. Sozialer Status und Gesundheit: Unterschiede in der Verteilung von Herz-Kreislauf-Krankheiten und ihrer Risikofaktoren in der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland nach Schichten und Gruppen, Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie, Schriftenreihe des Bundesgesundheitsamtes 2, 1992b

Hofstetter, I., Ewers, U., Turfeld, M., Freier, I., Westerweiler, S., Brockhaus, A.: Untersuchungen zur Blei- und Cadmiumbelastung von Kindern aus Stolberg, Öff. Gesundh.-Wes. 52 (1990) 232-327

Holst, E., Christensen, J.M.: Intervalls for the description of the biological level of a trace element in a reference population, The Statistician 41 (1992) 233-242

Holst, E., Christensen, J.M., Poulsen, O.M.: Intervals for the description of the biological level of a trace metal in a reference population, Danish National Institute of Occupational Health,.Copenhagen, Denmark, 1994

Höring, H., Englert, N., Krause, C., Schiller, F., Lippold, U.: Bleibelastung über den Trinkwasserpfad: eine Fallstudie, in: Bundesgesundheitsamt (Hrsg.): Tätigkeitsbericht 1993, MMV Medizin Verlag, München, 1993

Huel, G., Boudène, C., Lazar, P.: Assessment of exposure to lead of the general population in the community through biological monitoring, Int. Arch. Occup. Environ. Health 58 (1986) 131-139

Husgafvel-Pursiainen, K., Sorsa, M., Engström, K., Einistö, P.: Passive smoking at work: biochemical and biological measures of exposure to environmental tobacco smoke, Int. Arch. Occup. Environ. Health 59 (1987) 337-345

Hüttner, H.: Risikofaktoren, Gesundheitsverhalten, Lebensweise: Größe, Gewicht, Übergewicht, in: Die Gesundheit der Deutschen, Ein Ost-West-Vergleich, Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie des Bundesgesundheitsamtes, SozEp Hefte 4, 1994

Iyengar, G.V.: Reference values for the concentrations of As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, J, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se and Zn in selected human tissues and body fluids, Biol. Trace Elem. Res. 12 (1987) 263-295

Iyengar, G.V.: Reference values for elemental concentrations in some human samples of clinical interest: a preliminary evaluation, Sci. Total Environ. 38 (1984) 125-131

Iyengar, G.V.: Concentrations of 15 trace elements in some selected adult human tissues and body fluids of clinical interest from several countries: results from a pilot study for the establishment of reference values, Berichte der Kernforschungsanlage Jülich Nr. 1974, Institut für Medizin, 1985

Iyengar, G.V., Woittiez, J.: Trace elements in human clinical specimens: evaluation of literature data to identify reference values, Clin. Chem. 34 (1988) 474-481

Jakubowski, M., Razniewska, G., Trzinka-Ochocka, M.: Evaluation of Health Risk resulting from environmental exposure to lead and cadmium in Poland, City 93, Book of Abstracts, Antwerp, Belgium, October 1993

Jarvis M., Tunstall-Pedoe H., Feyerabend C., Vesey C., Salloojee Y.: Biochemical markers of smoke absorption and self reported exposure to passive smoking, J. Epid. Comm. Health 38 (1984) 335-339

Jarvis, M.J., Tunstall-Pedoe, H., Feyerabend, C., Vesey, C., Saloojee, Y.: Comparison of tests used to distinguish smokers from nonsmokers, Am. J. Public Health 77 (1987) 1435-1438

Jensen, G.E., Christensen, J.M., Poulsen, O.M.: Occupational and environmental exposure to arsenic - increased urinary arsenic level in children, Sci. Total Environ. 107 (1991) 169-177

Jermann, E., Hajimiragha, H., Brockhaus, A., Freier, I., Ewers, U., Roscovanu, A.: Belastung von Kindern durch Benzol und andere verkehrsbedingte Immissionen, Zbl. Hyg. 189 (1989) 50-61

Jessen, H., Kruse, H., Piechotowski, I.: Cadmiumkonzentrationen im Blut von Stadt- und Inselbewohnern in Schleswig-Holstein, Int. Arch. Occup. Environ. Health 54 (1984) 45-54

Johnson, L. C., Letzel, H., Kleinschmidt, J.: Passive smoking under controlled conditions, Int. Arch. Occup. Environ. Health 56 (1985) 99-110

Jokstad, A.: Mercury excretion and occupational exposure of dental personnel, Community, Dentistry and oral Epidemiology, 18, 3 (1990) 143-148

Jokstad, A., Thomassen, Y., Bye, E., Clench-Aas, J., Aaseth, J.: Dental amalgam and mercury, Pharmacol. & Toxicol. 70 (1992) 308-313

Jorhem, L., Mattson, P., Slorach, S.: Lead in table wines on the Swedish market, Food Add. Contam. 5 (1988) 645-649

Junge, B.: Rauchen und Passivrauchen in der Bundesrepublik Deutschland, Natur- und GanzheitsMedizin 4 (1991) 639-644

Junge, B.:Tabakkonsum, in: Die Gesundheit der Deutschen, Ein Ost-West-Vergleich, Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie des Bundesgesundheitsamtes, SozEp Hefte 4, 1994

Kallischnigg, G., Legemann, P., Müller, J., Käferstein, F.K.: Schwermetallgehalte in Bier, Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien des Bundesgesundheitsamtes, ZEBS-Berichte 2 (1982)

Kamal, A.-A. M., Eldamaty, S.E., Faris, R.: Blood lead level of Cairo traffic policemen, Sci. Total Environ. 105 (1991) 165-170

Khandekar, R.N., Raghunath, R., Mishra, U.C.: Levels of lead, cadmium, zinc and copper in the blood of an urban population, Sci. Total Environ. 66 (1987) 185-191

Kommission „Human-Biomonitoring" des Umweltbundesamtes: Konzept der Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM) in der Umweltmedizin, Bundesgesundhbl. 39, 6 (1996a) 221-224

Kommission „Human-Biomonitoring" des Umweltbundesamtes: Stoffmonographie Blei - Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM), Bekanntmachung des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Bundesgesundhbl. 39, 6 (1996b) 236-241

Kowal, N.E., Zirkes, M: Urinary cadmium and $Beta_2$-Microglobulin: Normal values and concentration adjustment, J. Tox. Environ. Health 11 (1983) 607-624

Krämer, U., Altmann, L., Begerow, J., Freier, I., Winneke, G.: Die Bleibelastung von Kindern aus Ost- und Westdeutschland - Expositionsquellen und Auswirkungen auf das Zentralnervensystem, Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 25 (1994) 58-73

Krause, C.: Untersuchungen zur Arsenexposition verschiedener Personengruppen, Schr.-Reihe Verein WaBoLu 59 (1984) 201-214

Krause, C., Thron, H.L., Wagner, H.M., Flesch-Janys, D., Schümann, M.: Ergebnisse aus Feldstudien über die Belastung der Bevölkerung mit Schwermetallen durch industrielle Quellen, Schr.-Reihe Verein WaBoLu 74, Fischer Verlag, Stuttgart, 1987, 105-111

Krause, C., Chutsch, M., Henke, M., Huber, M., Kliem, C., Schulz, C., Schwarz, E.: Umwelt-Survey Band I: Studienbeschreibung und humanbiologisches Monitoring, Institut für Wasser-, Boden und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, WaBoLu-Hefte 5/1989

Krause C., Chutsch, M., Henke, M., Leiske, M., Meyer, E., Schulz, C., Schwarz, E., Wolter, R.: Umwelt-Survey Band IIIb: Wohn-Innenraum: Trinkwasser, Institut für Wasser-, Boden und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, WaBoLu-Hefte 3/1991

Kreuter, H., Klaes, L., Hoffmeister, H., Laaser, U.: Prävention von Herzkreislaufkrankheiten, Juventa-Verlag GmbH, Weinheim, 1995

Kutter, D.: Schnelltests in der klinischen Diagnostik. Urban & Schwarzenberg, München-Berlin-Wien 1976

Langworth, S., Elinder, C.-G., Göthe, C.-J., Vesterberg, O.: Biological monitoring of environmental and occupational exposure to mercury, Int. Arch. Occup. Environ. Health 63 (1991) 161-167

Letzel, H.: Ob Passivrauchen schädlich ist, weiß man noch nicht, Öff. Gesundh.-Wes. 53 Sonderheft 2 (1991) 119-121

Lie, A., Gundersen, N., Korsgaard, K.J.: Mercury in urine - sex, age and geographic differences in a reference population, Scand. J. Work Environ. Health 8 (1982) 129-133

Lombeck, I., Altenhenne, R., Bremer, H.J.: Urinary excretion of arsenic in children in relationship to age and diet, Trace Elements in Med. 4, 3 (1987) 134-137

Lommel, A., Kruse, H., Müller, E., Wassermann, O.: Organochlorine pesticides, octachlorostyrene, and mercury in the blood of Elb river residents, Germany, Arch. Environ. Contam. Toxicol. 22 (1992) 14-20

Louekari, K., Uusitalo, U., Pietinen, P.: Variation and modifying factors of the exposure to lead and cadmium based on an epidemiological study, Sci. Total Environ. 84 (1989) 1-12

MAGS: Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg (Hrsg.): Pilotprojekt Beobachtungsgesundheitsämter, Bericht über den ersten Untersuchungsabschnitt 1992/93 des Landesgesundheitsamtes Baden-Württemberg, 1993

Mahaffey, K.R., Annest, J., Roberts, J., Murphy, R.S.: National estimates of blood lead levels: United States, 1976-1980, N. Engl. J. Med. 307 (1982) 573-579

Manser, W.W.T., Haider, S., Lalani, R., Khan, M.A., Zuberi, S.: Normal ranges for blood, zinc and magnesium in Pakistani adults and children and various levels associated with lead in policemen and soldiers, in: Momcilovic, B. (Hrsg.): Trace elements in man and animals, TEMA 7, Zagreb, 1991

Maranelli, G., Apostoli, P., Ferrari, P.: Influence of smoking, alcohol, and dietary habits on blood Pb and Cd levels, Bull. Environ. Contam. Toxicol. 45 (1990) 804-810

Maravelias, C., Hatzakis, A., Katsouyanni, K., Trichopoulos, D., Koutselinis, A., Ewers, U., Brockhaus, A.: Exposure to lead and cadmium of children living near a lead smelter at Lavrion, Greece, Sci. Total Environ. 84 (1989) 61-70

Mason, K. E.: A conspectus of research on copper metabolism and requirements of man, J. of Nutr. 109, 11 (1979) 1981-2066

McMaster, D., McCrum, E., McF Kerr, M., Evans, A.: Blood lead levels and cardiovascular risk factors in Northern Ireland, Trace Elements in Human Health and Disease 5, Loen, Norway, June, 1994

Schwarz, E., Chutsch, M., Krause, C., Schulz, C., Thefeld, W.: Umwelt-Survey Band IVa: Cadmium, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, WaBoLu-Hefte 2/1993

Merkel, G., Kaiser, U.: Langzeitexpositionsnachweis einer Passivrauchbelastung bei Kindern, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, WaBoLu-Hefte 2/1994, S. 112-116

Miettinen, O.S.: Theoretical epidemiology, John Wiley & Sons, New York, 1985

Milman, N., Christensen, J.M., Holst, E., Kirchhoff, M.: Blood Lead Levels in residents in Copenhagen County 1983, Trace Elements Med. 7 (1990) 169-172

Minoia, C., Apostoli, P., Maranelli, G., Baldi, C., Pozzoli, L., Capodaglio, E.: Urinary chromium levels in subjects living in two north Italy regions, Sci. Total Environ. 71 (1988) 527-531

Minoia, C., Sabbioni, E., Apostoli, P., Pietra, R., Pozzoli, L., Gallorini, M., Nicolaou, Alessio, L., Capodaglio, E.: Trace element reference values in tissues from inhabitants of the European Community. I. A study of 46 elements in urine, blood and serum of Italian subjects, Sci. Total Environ. 95 (1990) 89-105

Miwa, K., Miyagi, Y., Asanoi, H., Fujita, M., Sasayama, S.: Augmentation of smoking cessation education by urinary cotinine measurement, Jpn. Circ. J. 57 (1993) 775-780

Molin, M., Schütz, A., Skerfving, S., Sällsten, G.: Mobilized Mercury in Subjects with Varying Exposure to Elemental Mercury Vapour, Int. Arch. Occup. Environ. Health 63 (1991) 187-192

Möller-Madsen, B., Hansen, J.C., Kragstrup, J.: Mercury concentrations in blood from Danish dentists, Scand. J. Dent. Res. 96 (1988) 56-59

Moreau, T., Lellouch, L., Juguet, B., Festy, B.: Blood cadmium levels in a general male population with special reference to smoking, Arch. Environ. Health 38 (1983) 163-167

Morisi, G., Menditto, A., Spagnolo, A., Patriarca, M., Menotti, A.: Association of selected social, environmental and constitutional factors to blood lead level in men aged 55-75 years, Sci. Total Environ. 126 (1992) 209-229

Müller, G.: Schwermetallgehalte (Cd, Zn, Pb, Cu, Cr) im Tabak häufig in der BR Deutschland gerauchter Zigaretten, Chemiker-Zeitung 103 (1979) 133-137

Müller, L., Dieter, H.H.: Blei im Trinkwasser - zur Festlegung eines neuen Grenzwertes und zur Problematik von Bleirohren, Gesundh.-Wes. 55 (1993) 514-520

Müller, J., Weigert, P. (Hrsg.): Bleigehalte in und auf Lebensmitteln, Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien des Bundesgesundheitsamtes, ZEBS-Hefte 2/1990

Muranaka, H., Higashi, E., Itani, S., Shimizu, Y.: Evaluation of nicotine, cotinine, thiocyanate, carboxyhemoglobin, and expired carbon monoxide as biochemical tobacco smoke uptake parameters, Int. Arch. Occup. Environ. Health 60 (1988) 37-41

MURL: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Wirkungskataster zu den Luftreinhalteplänen des Ruhrgebietes 1993, Woeste Verlag, Essen, 1993

Neurath, G.: Stickstoffverbindungen des Tabakrauchs, Beiträge zur Tabakforschung 5 (1969) 115-133

Newton, D., Pickford, C.J., Chamberlain, A.C., Sherlock, J.C., Hislop, J.S.: Elevation of lead in human blood from its controlled ingestion in beer, Human Exp. Tox. 11 (1992) 3-9

Nomiyama, H., Yotoriyama, M., Nomiyama, K.: Normal chromium levels in urine and blood of Japanese subjects determined by direct flameless atomic absorption spectrophotometry, and valency of chromium in urine after exposure to hexavalent chromium, Am. Ind. Hyg. Assoc. 41 (1980) 98-102

Olstad, M.L., Holland, R.I., Wandel, N., Pettersen, A.H.: Correlation between amalgam restorations and mercury concentrations in urine, J. Dent. Res. 66, 6 (1987) 1179-1182

Ong, C.N., Lee, W.R.: Interaction of calcium and lead in human erythrocytes, British J. Industr. Med. 37 (1980) 70-77

Ott, K.H.R., Vogler, J., Kröncke, A., Schaller, K.-H., Valentin, H., Weltle, D.: Quecksilberkonzentration in Blut und Urin vor und nach dem Legen von Non-Gamma2-Amalgamfüllungen, Dtsch. Zahnärztl. Z. 44, 7 (1989) 551-554

Ott, W.R.: A physical explanation of the lognormality of pollutant concentrations, J. Air Waste Management Assoc. 40 (1990) 1378-1383

Panday, V.K., Parameswaran, M., Soman, S.D.: The distribution of mercury in the Indian population, Sci. Total Environ. 48 (1986) 223-230

Paulus, M., Altmeyer, M., Klein, R., Klenke, R., Nentwich, K., Sprengart, J., Stegner, J., Wagner, G.: Zustandsdokumentation der Belastungssituation auf dem Gebiet der ehemaligen DDR durch Umweltproben, Abschlußbericht zum FE-Vorhaben 108 08 011 des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Universität Saarbrücken, 1992

Pennington, J. A. T., Young, B.E., Wilson, D.B., Johnson, R.D., Vanderveen, J.E.: Mineral content of foods and total diets: The Selected Minerals in Foods Survey, 1982 to 1984, J. Am. Dietic Assoc. 86 (1986) 876-891

Peterson, D.E., Kanarek, M.S., Kuykendall, M.A., Diedrich, J.M., Anderson, H.A., Remington, P.L., Sheffy, T.B.: Fish consumption patterns and blood mercury levels in Wisconsin Chippewa indians, Arch. Environ. Health 49, 1 (1994) 53-58

Pietraszkiewicz, T., Rudkowski, Z., Strugala-Stawik, H.: The blood lead concentrations and the health status of school children living in the polluted areas of Lower Silesia (Poland), Umwelthygiene Suppl. 2, 1st International Congress on Environmental Medicine, Duisburg, Germany, 1994

Pirkle, J.L., Brody, D.J., Gunter, E.W., Kramer, R.A., Paschal, D.C., Flegal, K.M., Matte, T.D.: The decline in blood lead levels in the United States, The National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES), JAMA 272, 4 (1994) 284-291

Pocock, S.J., Delves, H.T., Ashby, D., Shaper, A.G., Clayton, B.E.: Blood cadmium concentrations in the general population of British middle-aged men, Human Toxicol. 7 (1988) 95-103

Polissar, L., Lowry-Coble, K., Kalman, D.A., Hughes, J.P., VanBelle, G., Covert, D.S., Burbacher, T.M., Bolgiano, D., Mottet, N.K.: Pathway of human exposure to arsenic in a community surrounding a copper smelter, Environ. Res. 53 (1990) 29-47

Poulsen, O.M., Christensen, J.M., Sabbioni, E., Van der Venne, M.T.: Trace element reference values in tissues from inhabitants of the European Community V. Review of trace elements in blood, serum and urine and critical evaluation of reference values for the Danish population, Sci. Total Environ. 141 (1994) 197-215

Probst-Hensch, N., Braun-Fahrlaender, C., Bodenmann, A., Ackermann-Liebrich, U.: Alcohol consumption and other lifestyle factors: avoidable sources of excess lead exposure, Soz. Präventivmed. 38 (1993) 43-50

Qu, J.-B., Jin, C., Liu, Y.-T., Yin, S.-N., Watanabe, T., Nakatsuka, H., Seiji, K., Inoue, O., Ikeda, M.: Blood lead levels of the general populations of three Chinese cities, Sci. Total Environ. 77 (1988) 35-44

Qu, J.-B., Xin, X.-F., Li, S.-X., Masayuki, I.: Blood lead and cadmium in a general population in Jinan City, China, Int. Arch. Occup. Environ. Health 65 (1993) 201-204

Quinn, M.J., Delves, H.T.: UK blood lead monitoring programme 1984-1987: protocol and results for 1985, Human Toxicol. 7 (1988) 105-123

Reese, A.C., James, I.R., Landau, L.I., Lesouëf, P.N.: Relationship between urinary cotinine level and diagnosis in children admitted to hospital, Am. Rev. Respir. Dis. 146 (1992) 66-70

Reina, A.G., Lopez-Artiguez, M., Castilla, L., Castro, M., Garcia-Bragado, F., Repetto, M.: El vino como fuente contaminante de plomo: estudio en el area sur de Sevilla, Med. Clin. 95 (1990) 281-285

Riboli, E., Preston-Martini, S., Saracci, R., Haley, N.J., Trichopoulos, D., Becher, H., Burch, D., Fontham, E.T.H., Gao, Y.-T., Jinal, S.K.,Koo, L.C., Marchand, L.L., Segnan, N., Shimizu, H., Stanta, G., Wu-Williams, A.H., Zatonski, W.: Exposure of nonsmoking women to environmental tobacco smoke: a 10-country collaborative study, Cancer Causes and Control 1 (1990) 243-252

Richterich, R.: Klinische Chemie, Theorie und Praxis, Karger Verlag, Basel 1971, 3. Auflage, 523-524.

Rosendahl, W.: Differentialdiagnostische Abklärung von Symptomen nephrologischer Erkrankungen im Kindesalter. Krankenhausarzt 64 (1991) 173

Russell, M.A.H.: Estimation of smoke dosage and mortality of non-smokers from environmental tobacco smoke, Toxicol. Letters 35 (1987) 9-18

Sartor, F.A., Rondia, D.J., Claes, F.D., Staessen, J.A., Lauwerys, R.R., Bernard, A.M., Roels, J.P., Bruaux, P.J,, Ducoffre, G.M., Lijnen, P.J., Thijs, L.B., Amery, A.K.: Impact of environmental cadmium pollution on cadmium exposure and body burden, Arch. Environ. Health, 47, 5 (1992) 347-353

Schaller, K.H., Zober, A.: Renale Ausscheidungen toxikologisch relevanter Metalle bei beruflich unbelasteten Personen, Ärztl. Lab. 28 (1982) 209-214

Schaller, K.H., Breininger, M., Schiele, R., Schierling, P.: Der Quecksilberspiegel für Blut und Urin bei Normalpersonen, Ärztl. Lab. 29 (1983) 325-334

Schaller, K.H., Schneider, L., Hall, G., Valentin, H.: Cadmium-Gehalt im Vollblut bei Bewohnern verschiedener Regionen des Freistaates Bayern, Zbl. Bakt. Hyg. B, 178 (1984) 320-335

Schlipköter, H.-W.: Passivrauchen und andere Umweltnoxen, Atemw.-Lungenkrkh. 19 (1993) 135-138

Schmitz, A.: Nichtinsulinpflichtiger Diabetes: Mikroalbuminurie und Überlebenszeit. Diagnose & Labor 39 (1989) 120-125

Schuhmacher, M., Domingo, J.L., Liobet, J.M., Corbella, J.: Variability of blood lead levels in an urban population in relation to drinking and smoking habits, Sci. Total Environ. 138 (1993) 23-29

Schwarz, E., Chutsch, M., Krause, C., Schulz, C., Thefeld, W.: Umwelt-Survey Band IVa: Cadmium, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, WaBoLu-Hefte 2/1993

Schweinsberg, F., von Karsa, L.: Heavy metal concentrations in humans, Comp. Biochem. Physiol. 95C, 2 (1990) 117-123

Schweinsberg, F., Kroiher, A.: Quecksilberbelastung durch Fischkonsum bei Rheinfischern, Zbl. Hyg. 195 (1994) 529-543

Sepkovic, D.W., Haley, N.J.: Biomedical applications of cotinine quantitation in smoking related research, Am. J. Public Health 75 (1985) 663-665

Sepkovic, D.W., Haley, N.J., Hoffmann D.: Elimination from the body of tobacco products by smokers and passive smokers, JAMA 256 (1986) 863

Shaw, J. C. L.: Trace elements in the fetus and young infant, Am. J. Dis. Child. 134 (1980) 74-81

Sheen, S.J,: Detection of nicotine in foods and plant materials, Journal of Food Science 53 (1988) 1572-1573

Sherlock, J.C., Ashby, D., Delves, H.T., Forbes, G.I., Moore, M.R., Patterson, W.J., Pocock, S.J., Quinn, M.J., Richards, W.N., Wilson, T.S.: Reduction in exposure to lead from drinking water and its effect on blood lead concentrations, Human Toxicol. 3 (1984) 383-392

Sherlock, J.C., Lindsay, D.G., Hislop, J.E.: Duplication diet study on mercury intake by fish consumers in the United Kingdom, Arch. Environ. Health 37 (1982) 271-278

Silbergeld, E.K., Schwartz, J., Mahaffey, K.: Lead and Osteoporosis: Mobilization of lead from bone in postmenopausal women, Environ. Res. (1988) 79-94

Sitzmann, F.C.: Normalwerte. Hans Marseille Verlag München 1976, S. 105

Smart, G.A., Pickford, C.J., Sherlock, J.C.: Lead in alcoholic beverages: a second survey, Food Add. Cont. 7 (1990) 93-99

Snap, K.R., Boyer, D.B., Peterson, L.C., Svare, C.W.: The contribution of dental amalgam to mercury in blood, J. Dent. Res. 68 (1989) 780-785

SPSS,1990: SPSS/PC+ 4.0 Base Manual, SPSS Inc., 1990

SPSS, 1993: SPSS Base System Syntax Reference Guide, Release 6.0, SPSS Inc., 1993

Staessen, J., Yeoman, W.B., Fletcher, A.E., Markowe, H.L.J., Marmot, M.G., Rose, G., Semmences, A., Shipley, M.J., Bulpitt, C.J.: Blood cadmium in London civil servants, Int. J. Epidemiol. 19 (1990) 362-366

Staessen, J., Sartor, F., Roels, H., Bulpitt, J., Claeys, F., Ducoffre, G., Fagard, R., Lauwerijs, R., Lijnen, P., Rondia, D., Thijs, L., Amery, A.: The association between blood pressure, calcium and other divalent cations: a population study, J. of Human Hypertension 5 (1991) 485-494

Suzuki, T., Hongo, T., Abe, T., Matsuo, N., Inoue, N.: Urinary mercury level in Japanese school children: influence of dental amalgam fillings and fish eating habits, Sci. Total Environ. 136 (1993) 213-227

Svensson, B.G., Björnham, A., Schütz, A., Lettevall, U., Nilsson, A., Skerfving, S.: Acidic deposition and human exposure to toxic metals, Sci. Total Environ. 67 (1987) 101-115

Svensson, B.G., Schütz, A., Nilsson, A., Akesson, I., Akesson, B., Skerfving, S.: Fish as a source of exposure to mercury and selenium, Sci. Total Environ. 126 (1992) 61-74

TA Luft: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsgesetz (TA Luft), veröffentlicht am 24.2.1986 im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBl) S. 93

Tang, N., Nakatsuka, H., Watanabe, T., Liu, S., Qu, Q.-S., Liu, Y-T., Cai, S.-X., Jin, C., Ikeda, M.: Blood lead levels of Beijing (China) citizens, Sci. Total Environ. 90 (1990) 31-39

Thomas, L.: Labor und Diagnose, 4. Aufl. Medizinische Verlagsgesellschaft, Marburg, 1992

Thron, H.L., Lahmann, E.: Zur lufthygienischen Bewertung von schwermetallhaltigem Staubniederschlag, Schr.-Reihe Verein WaBoLu 52 (1981) 41-72

Umweltbundesamt (Hrsg.): Umweltprobenbank, Jahresbericht 1991, Texte des Umweltbundesamtes 3, 1993

Vahter, M., Lind, B.: Concentrations of arsenic in urine of the general population in Sweden, Sci. Total Envoron. 54 (1986) 1-12

Valkonen, S., Jarvisalo, J., Aitio, A.: Urinary arsenic in a Finnish population without occupational exposure to arsenic, Trace Element - Analytical Chemistry in Medicine and Biology, Vol. 2, de Gruyter, 1983, 611-621

Wagner, H.M., Englert, N., Krause, C.: Nachweis einer tendenziellen Abnahme der Bleibelastung bei der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland, Schr.-Reihe d. Verein WaBoLu 74 (1987) 113-122

Wald, N.J., Boreham, J., Bailey, A., Ritchie, C., Haddow, J.E., Knight, G.: Urinary cotinine as marker of breathing other peoples tobacco smoke, Lancet (1984) 230-231

Wall, M.A., Johnson, J., Jacob, P., Benowitz, N.L.: Cotinine in the serum, saliva, and urine of nonsmokers, passive smokers, and active smokers, Am. J. Public Health 78 (1988) 699-701

Watanabe, T., Koizumi, A., Fujita, H., Kumai, M., Ikeda, M.: Cadmium levels in the blood of inhabitants in nonpolluted areas in Japan with special references to aging and smoking, Environ. Res. 31 (1983) 472-483

Watanabe, T., Fujita, H., Koizumi, A., Chiba, K., Miyasaka, M., Ikeda, M.: Baseline level of blood lead concentrations among Japanese farmers, Arch. Environ. Health 40 (1985) 170-176

Watanabe, T., Cha, C.W., Song, D.B., Ikeda, M.: Pb and Cd levels among Korean populations, Bull. Environ. Contam. Toxicol. 38 (1987a) 189-195

Watanabe, T., Abe, H., Kido, K., Ikeda, M.: Relationship of cadmium levels among blood, urine, and diet in a general population, Bull. Environ. Contam. Toxicol. 38 (1987b) 196-202

Weishoff-Houben, M., Sidaoui, H., Jakobi, K., Krumbeck, P.: Cadmium-Konzentrationen im Urin bei Schulanfängern in Sachsen und Sachsen-Anhalt, Wissenschaft und Umwelt 3 (1992) 215-220

Wetzel, S., Heeschen, W., Reichmuth, J., Stelte, W., Stüber, C., Kübler, W., Eberhardt, W.: Belastung Erwachsener mit persistenten Organochlorverbindungen, toxischen Schwermetallen und Nitrat in der Bundesrepublik Deutschland, VERA-Schriftenreihe Band IV, Fleck Verlag, Niederkleen, 1994

WHO: Inorganic Mercury, Environmental Health Criteria 118, World Health Organization, Genf, 1991

Wilke, O.: Spurenanalytische Untersuchung von 154 natürlichen Mineralwässern und 7 Heilwässern auf Gehalt und Oxidationszustand von Mangan, Arsen und Chrom, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, WaBoLu Hefte-6/1991

Willers, S., Attewell, R., Bensryd, I., Schutz, A., Skarping, G., Vahter, M.: Exposure to environmental tobacco smoke in the household and urinary cotinine excretion, heavy metals retention, and lung function, Arch. Environ. Health 47 (1992) 357-363

Yamato, N.: Concentrations and chemical species of arsenic in human urine and hair, Bull. Environ. Cotam. Toxicol. 40 (1988) 633-649

Yudkin, J.S., R.D. Forrest, C.A. Jackson: Microalbuminuria as predictor of vascular disease in non-diabetic subjects. Lancet 8610 (1988) 530-533

Zander, D., Ewers, U., Freier, I., Brockhaus, A.: Untersuchungen zur Quecksilberbelastung der Bevölkerung: III. Quecksilbermobilisation durch DMPS bei Personen mit und ohne Amalgamfüllungen, Zbl. Hyg. 192 (1992a) 447-454

Zander, D., Ewers, U., Freier, I., Brockhaus, A.: Untersuchungen zur Quecksilberbelastung der Bevölkerung IV. Quecksilberbelastung von Zahnärzten, Zahnärztinnen und Zahnarzthelferinnen, Zbl. Hyg. 193 (1992b) 318-328

Zander, D., Ewers, U., Freier, I., Jermann, E., Westerweller, S., Brockhaus, A.: Untersuchungen zur Quecksilberbelastung der Bevölkerung: I. Quecksilberkonzentrationen im Urin bei Normalpersonen, Zbl. Hyg. 190 (1990a) 315-324

Zander, D., Ewers, U., Freier, I., Westerweller, S., Jermann, E., Brockhaus, A.: Untersuchungen zur Quecksilberbelastung der Bevölkerung: II. Quecksilberfreisetzung aus Amalgamfüllungen, Zbl. Hyg. 190 (1990b) 325-334

10 Verzeichnisse

10.1 Verzeichnis der Abkürzungen

AAS	Atomabsorptionsspektrometrie
AM	arithmetischer Mittelwert
As	Arsen
BG	Bestimmungsgrenze
BGA	Bundesgesundheitsamt
BMI	Body Mass Index
Cd	Cadmium
Cot	Cotinin
Cr	Chrom
Crea	Creatinin
Cu	Kupfer
d	Tag
DHP	Deutsche Herz-Kreislauf-Präventionsstudie
ECD	Elektroneneinfangdetektor
Einw.	Einwohner
EFB	Epidemiologische Forschung Berlin
ExR	Ex-Raucher
F	Frauen
FID	Flammenionisationsdetektor
FEP	freie erythrozytäre Protoporphyrine
FOV	Flüchtige organische Verbindungen
GC	Gaschromatographie
GGK	Gemeindegrößenklasse
GM	geometrischer Mittelwert
Hg	Quecksilber
HPLC	Hochdruckflüssigkeitschromatographie
IC	Ionenchromatographie
ICP-OES	Induktiv gekoppelte Plasmaemissionsspektrometrie
IW	Immissionswert
KI GM	Konfidenzintervall des geometrischen Mittelwertes
M	Männer
Mä	Mädchen
Max	Maximum
MS	Massenspektrometrie
MZ	Mikrozensus
n.s.	nicht signifikant
n	Anzahl von Probanden
N	Stichprobenumfang
NieR	Nie-Raucher
Nik	Nikotin

NR	Nichtraucher
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
P	Perzentil
Pb	Blei
POS	Polytechnische Oberschule
R	Raucher
s	Standardabweichung
SE	Standardfehler
SWA	Sollwertabweichung in %
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)
TRGS 410	Technische Regel 410 der Gefahrstoffverordnung
UBA	Umweltbundesamt
1. US	1. Umwelt-Survey 1985/86
2. US	2. Umwelt-Survey 1990/91
VK	Variationskoeffizient
WaBoLu	Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene
WHO	World Health Organisation
ZEG	Zentrum für Epidemiologie und Gesundheitsforschung

10.2 Tabellenverzeichnis

Tab. Z1: Elemente und Verbindungen in Blut und Urin der Allgemeinbevölkerung (25 bis 69 Jahre)

Tab. Z2: Elemente und Verbindungen in Blut und Urin der Kinder (6 bis 14 Jahre)

Tab. S1: Elements and compounds in blood and urine of the general population (25 to 69 years)

Tab. S2: Elements and compounds in blood and urine of children (6 to 14 years)

Tab. 2.1.1: Liste der Erhebungspunkte der Umwelt-Surveys

Tab. 2.1.2: Stichprobenumfänge der Erwachsenen in West- und Ostdeutschland

Tab. 2.1.3: Stichprobenumfänge der Kinder/Jugendlichen in Westdeutschland, Ostdeutschland und-Deutschland

Tab. 2.1.4: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991) und in den Umwelt-Surveys 1990/92 (25 bis 69 Jahre)

Tab. 2.1.5: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991) und im Umwelt-Survey-West 1990/91 (25 bis 69 Jahre)

Tab. 2.1.6: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991) und im Umwelt-Survey-Ost 1990/92 (25 bis 69 Jahre)

Tab. 2.1.7: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991) und in den Umwelt-Surveys 1990/92 der Kinder (6 bis 14 Jahre)

Tab. 2.1.8: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991) und in dem Umwelt-Survey-West 1990/91 der Kinder (6 bis 14 Jahre)

Tab. 2.1.9: Geschlechts-, Alters- und Gemeindegrößenklassenverteilung in der Grundgesamtheit (1991) und in der Umwelt-Survey-Ost 1990/92 der Kinder (6 bis 14 Jahre)

Tab. 2.2.1: Anteile der verfügbaren Proben (in %, bezogen auf die jeweiligen Netto-Fallzahlen) Erwachsene und Kinder/Jugendliche

Tab. 3.2.1: Analysenmethoden zur Bestimmung der Elemente und Verbindungen in den humanbiologischen Proben (Blut, Urin, Kopfhaar)

Tab. 3.2.2: Analysenmethoden zur Bestimmung der Elemente und Verbindungen in den Proben des häuslichen Bereichs (Hausstaub, Trinkwasser)

Tab. 3.2.3: Analysenmethoden zur Bestimmung der Elemente und Verbindungen in den sonstigen Proben (partikelförmiger Niederschlag der Außenluft, Trinkwasser der Wasserwerke)

Tab. 4.1.1: Interne Qualitätskontrolle

Tab. 4.1.2: Externe Qualitätskontrolle 1991

Tab. 4.2.1: Mittelwertvergleich zwischen Erst- und Wiederholungsmessung bei allen drei Surveys (Angaben in µg/l bzw. bei Cu/Blut in mg/l)

Tab. 4.2.2: Korrekturfunktionen für den 1. Umwelt-Survey 1985/86

Tab. 5.5.1: Zusammenhänge zwischen den durchgängig benutzten Gliederungsmerkmalen der Deutschland-Tabellen

Tab. 5.5.2: Zusammenhänge zwischen den durchgängig benutzten Gliederungsmerkmalen der Ost/West-Tabellen

Tab. 6.1.1: Freie erythrozytäre Protoporphyrine (mg/100 ml) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre nach Geschlecht, Lebensalter und alte/neue Bundesländer

Tab. 6.1.2: Freie erythrozytäre Protoporphyrine (mg/100 ml) - neue Bundesländer ungewichtete Randaltersklasse

Tab. 6.1.3: Einordnung der FEP-Gehalte im Blut der 6- bis 14jährigen Kinder anhand der WaBoLu-Bewerrtungskategorien (µg/100 ml)

Tab. 6.1.4: Zeitlicher Trend der Bleigehalte im Blut (µg/l) der Bevölkerung der alten Bundesländer, Vergleich des 1. Umwelt-Survey 1985/86 (1. US, Wichtung nach Mikrozensus 1983 und 1991) mit dem 2. Umwelt-Survey 1990/91 (2. US, Wichtung nach Mikrozensus 1991)

Tab. 6.1.5: Einordnung des Bleigehaltes im Blut der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/l)

Tab. 6.1.6: Einordnung des Bleigehaltes im Blut der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der HBM-Werte (µg/l)

Tab. 6.1.7.1: Blei im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 6.1.7.2: Blei im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 6.1.7.3: Blei im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 6.1.7.4: Blei im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 6.1.7.5: Blei im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 6.1.7.6: Blei im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 6.1.7.7: Blei im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 6.1.7.8: Blei im Blut (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 6.1.7.9: Blei im Blut (µg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 6.1.8.1: Bleigehalt im Blut der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Tab. 6.2.1: Geometrischer mittlerer Cadmiumgehalt im Blut (µg/l) in Abhängigkeit vom Rauchstatus und Geschlecht

Tab. 6.2.2: Geometrischer Mittelwert des Cadmiumgehaltes im Blut (µg/l) der Nichtraucher in Abhängigkeit von der Gemeindegrößenklasse (GGK, Angabe der Einwohnerzahl)

Tab. 6.2.3: Geometrischer Mittelwert des Cadmiumgehaltes im Blut (µg/l) der Nichtraucher in Abhängigkeit vom Cadmium-Niederschlag (Außenluft) (µg $Cd/m^2 \cdot d$)

Tab. 6.2.4: Zeitlicher Trend der Cadmiumgehalte im Blut (µg/l) der Bevölkerung der alten Bundesländer, Vergleich des 1. Umwelt-Survey 1985/86 (1. US, Wichtung nach Mikrozensus 1983 und 1991) mit dem 2. Umwelt-Survey 1990/91 (2. US, Wichtung nach Mikrozensus 1991)

Tab. 6.2.5: Einordnung des Cadmiumgehaltes im Blut der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/l)

Tab. 6.2.7.1: Cadmium im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 6.2.7.2: Cadmium im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 6.2.7.3: Cadmium im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 6.2.7.4: Cadmium im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 6.2.7.5: Cadmium im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 6.2.7.6: Cadmium im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 6.2.7.7: Cadmium im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 6.2.7.8: Cadmium im Blut (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 6.2.7.9: Cadmium im Blut (µg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 6.2.8.1: Cadmiumgehalt im Blut der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Tab. 6.3.1: Geometrischer Mittelwert des Kupfergehaltes im Blut (mg/l) in Abhängigkeit vom Geschlecht und dem Rauchstatus

Tab. 6.3.2: Geometrischer Mittelwert des Kupfergehaltes im Blut (mg/l) in Abhängigkeit vom Geschlecht und der konsumierten Alkoholmenge pro Tag (g/d)

Tab. 6.3.7.1: Kupfer im Blut (mg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 6.3.7.2: Kupfer im Blut (mg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 6.3.7.3: Kupfer im Blut (mg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 6.3.7.4: Kupfer im Blut (mg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 6.3.7.5: Kupfer im Blut (mg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 6.3.7.6: Kupfer im Blut (mg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

Tab. 6.3.7.7: Kupfer im Blut (mg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

Tab. 6.3.7.8: Kupfer im Blut (mg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 6.3.7.9: Kupfer im Blut (mg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 6.4.1: Einordnung der Quecksilbergehalte im Blut der Bevölkerung
der Bundesrepublik Deutschland anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/l)

Tab. 6.4.7.1: Quecksilber im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

Tab. 6.4.7.2: Quecksilber im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 6.4.7.3: Quecksilber im Blut (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

Tab. 6.4.7.4: Quecksilber im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

Tab. 6.4.7.5: Quecksilber im Blut (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

Tab. 6.4.7.6: Quecksilber im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

Tab. 6.4.7.7: Quecksilber im Blut (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

Tab. 6.4.7.8: Quecksilber im Blut (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 6.4.7.9: Quecksilber im Blut (µg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 6.4.8.1: Quecksilbergehalt im Blut der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Tab. 7.1.1: Zeitlicher Trend der volumen- und creatininbezogenen Arsengehalte im Urin
(µg/l bzw. µg/g Crea) der Bevölkerung der alten Bundesländer,
Vergleich des 1. Umwelt-Survey 1985/86 (1. US, Wichtung nach Mikrozensus 1983 und 1991) mit dem 2. Umwelt-Survey 1990/91 in den alten Bundesländern (2. US, Wichtung nach Mikrozensus 1991)

Tab. 7.1.2: Einordnung der Arsengehalte im Urin der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/l)

Tab. 7.1.7.1: Arsen im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Standardgliederung

Tab. 7.1.7.2: Arsen im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.1.7.3: Arsen im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
spezifische Gliederung

Tab. 7.1.7.4: Arsen im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.1.7.5: Arsen im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.1.7.6: Arsen im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.1.7.7: Arsen im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.1.7.8: Arsen im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.1.7.9: Arsen im Urin (µg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.1.7.10: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.1.7.11: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.1.7.12: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.1.7.13: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.1.7.14: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.1.7.15: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.1.7.16: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.1.7.17: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.1.7.18: Arsen im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.1.8.1: Arsengehalt im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Tab. 7.2.1: Geometrische Mittelwerte der Cadmiumgehalte im Urin (µg/l) der Nie-Raucher der neuen und alten Bundesländer in Abhängigkeit vom Geschlecht

Tab. 7.2.7.1: Cadmium im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.2.7.2: Cadmium im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.2.7.3: Cadmium im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.2.7.4: Cadmium im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.2.7.5: Cadmium im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.2.7.6: Cadmium im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.2.7.7: Cadmium im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.2.7.8: Cadmium im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.2.7.9: Cadmium im Urin (µg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.2.7.10: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.2.7.11: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.2.7.12: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.2.7.13: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.2.7.14: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.2.7.15: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.2.7.16: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.2.7.17: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.2.7.18: Cadmium im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.2.8.1: Cadmiumgehalt im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Tab. 7.3.1: Zeitlicher Trend der Chromgehalte im Urin (µg/l bzw. µg/g Crea) der Bevölkerung der alten Bundesländer, Vergleich des 1. Umwelt-Survey 1985/86 (1. US, Wichtung nach Mikrozensus 1983 und 1991) mit dem 2. Umwelt-Survey 1990/91 (2. US, Wichtung nach Mikrozensus 1991)

Tab. 7.3.7.1: Chrom im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.3.7.2: Chrom im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.3.7.3: Chrom im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.3.7.4: Chrom im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.3.7.5: Chrom im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.3.7.6: Chrom im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.3.7.7: Chrom im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.3.7.8: Chrom im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.3.7.9: Chrom im Urin (µg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.3.7.10: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.3.7.11: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.3.7.12: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.3.7.13: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.3.7.14: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.3.7.15: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.3.7.16: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.3.7.17: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.3.7.18: Chrom im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.4.1: Geometrische Mittelwerte der Kupfergehalte im Urin (µg/g Crea) in Abhängigkeit von der Häufigkeit des Bierkonsums und dem Geschlecht

Tab. 7.4.2: Zeitlicher Trend der Kupfergehalte im Urin (µg/l, µg/g Crea) der Bevölkerung der alten Bundesländer, Vergleich des 1. Umwelt-Survey 1985/1986 (1. US, Wichtung nach Mikrozensus 1983 und 1991) mit dem 2. Umwelt-Survey 1990/1991 (2. US, Wichtung nach Mikrozensus 1991)

Tab. 7.4.7.1: Kupfer im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.4.7.2: Kupfer im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.4.7.3: Kupfer im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.4.7.4: Kupfer im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.4.7.5: Kupfer im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.4.7.6: Kupfer im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.4.7.7: Kupfer im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.4.7.8: Kupfer im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.4.7.9: Kupfer im Urin (µg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.4.7.10: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.4.7.11: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.4.7.12: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.4.7.13: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.4.7.14: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.4.7.15: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.4.7.16: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.4.7.17: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.4.7.18: Kupfer im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.5.1: Einordnung des Quecksilbergehaltes im Urin der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland anhand der WaBoLu-Bewertungskategorien (µg/l)

Tab. 7.5.7.1: Quecksilber im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.5.7.2: Quecksilber im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.5.7.3: Quecksilber im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.5.7.4: Quecksilber im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.5.7.5: Quecksilber im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.5.7.6: Quecksilber im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.5.7.7: Quecksilber im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.5.7.8: Quecksilber im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.5.7.9: Quecksilber im Urin (µg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.5.7.10: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.5.7.11: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.5.7.12: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.5.7.13: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.5.7.14: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.5.7.15: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.5.7.16: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.5.7.17: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.5.7.18: Quecksilber im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.5.8.1: Quecksilbergehalt im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Tab. 7.6.6.1: Nikotin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.6.6.2: Nikotin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.6.6.3: Nikotin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.6.6.4: Nikotin im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.6.6.5: Nikotin im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.6.6.6: Nikotin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.6.6.7: Nikotin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.6.6.8: Nikotin im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.6.6.9: Nikotin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.6.6.10: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.6.6.11: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.6.6.12: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.6.6.13: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.6.6.14: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.6.6.15: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.6.6.16: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.6.6.17: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.6.6.18: Nikotin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.6.7.1: Nikotingehalt im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Tab. 7.7.1: Literaturwerte zum Cotiningehalt im Urin von Nichtrauchern und Rauchern (arithmetische Mittelwerte)

Tab. 7.7.6.1: Cotinin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.7.6.2: Cotinin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.7.6.3: Cotinin im Urin (µg/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.7.6.4: Cotinin im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.7.6.5: Cotinin im Urin (µg/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.7.6.6: Cotinin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.7.6.7: Cotinin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.7.6.8: Cotinin im Urin (µg/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.7.6.9: Cotinin im Urin (µg/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.7.6.10: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.7.6.11: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.7.6.12: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.7.6.13: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.7.6.14: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.7.6.15: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.7.6.16: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.7.6.17: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.7.6.18: Cotinin im Urin (µg/g Creatinin) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 7.7.7.1: Cotiningehalt im Urin der Bevölkerung in verschiedenen Ländern

Tab. 7.8.4.1: Creatinin im Urin (g/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.8.4.2: Creatinin im Urin (g/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre Gliederung nach Geschlecht x Rauchstatus x Lebensalter

Tab. 7.8.4.3: Creatinin im Urin (g/l) - Deutschland - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.8.4.4: Creatinin im Urin (g/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.8.4.5: Creatinin im Urin (g/l) - alte Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.8.4.6: Creatinin im Urin (g/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre Standardgliederung

Tab. 7.8.4.7: Creatinin im Urin (g/l) - neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre spezifische Gliederung

Tab. 7.8.4.8: Creatinin im Urin (g/l) - Deutschland - 6 bis 14 Jahre

Tab. 7.8.4.9: Creatinin im Urin (g/l) - neue Bundesländer -ungewichtete Randaltersklassen

Tab. 8.1: 95 %-Konfidenzintervalle für 95. Populationsperzentil für Elemente und Verbindungen im Blut der Allgemeinbevölkerung (25 bis 69 Jahre)

Tab. 8.2: 95 %-Konfidenzintervalle für 95. Populationsperzentil für Elemente und Verbindungen im Urin der Allgemeinbevölkerung (25 bis 69 Jahre)

Tab. 8.3: 95 %-Konfidenzintervalle für 95. Populationsperzentil für Elemente und Verbindungen im Blut der Kinder (6 bis 14 Jahre)

Tab. 8.4: 95 %-Konfidenzintervalle für 95. Populationsperzentil für Elemente und Verbindungen im Urin der Kinder (6 bis 14 Jahre)

Tab. A1: Ergebnisse der Untersuchungen der erwachsenen ostdeutschen Teilnehmer des Umwelt-Surveys mit dem Combur^{9}- und dem Micral-Teststreifen: Befunde im Zusammenhang mit Diabetes mellitus, Leber-/ Gallenkrankheiten und hämolytischen Erkrankungen

Tab. A2: Ergebnisse der Untersuchungen der 6- bis 17jährigen ostdeutschen Teilnehmer des Umwelt-Surveys mit dem Combur^{9}- und dem Micral-Teststreifen: Befunde im Zusammenhang mit Diabetes mellitus, Leber-/ Gallenkrankheiten und hämolytischen Erkrankungen

Tab. A3: Ergebnisse der Untersuchungen der erwachsenen ostdeutschen Teilnehmer des Umwelt-Surveys mit dem Combur^{9}- und dem Micral-Teststreifen: Befunde im Zusammenhang mit Nierenkrankheiten und Bakteriurien

Tab. A4: Ergebnisse der Untersuchungen der 6- bis 17jährigen ostdeutschen Teilnehmer des Umwelt-Surveys mit dem Combur^{9}- und dem Micral-Teststreifen: Befunde im Zusammenhang mit Nierenkrankheiten und Bakteriurien

10.3 Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1.1: Erhebungspunkte der Umwelt-Surveys 1990/92 in der Bundesrepublik Deutschland

Abb. 2.3.1: Zeitlicher Ablaufplan der Feldarbeit des Gesundheits-Surveys- und des Umwelt-Surveys-West 1990/91

Abb. 2.3.2: Zeitlicher Ablaufplan der Feldarbeit des Gesundheits-Surveys- und des Umwelt-Surveys-Ost 1991/92

Abb. 6.1.1: Freie erythrozytäre Protoporphyrine Blut - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

Abb. 6.1.6.1: Blei im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 6.1.6.2: Blei im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion

Abb. 6.1.6.3: Blei im Blut - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 6.1.6.4: Blei im Blut - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

Abb. 6.2.6.1: Cadmium im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 6.2.6.2: Cadmium im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion

Abb. 6.2.6.3: Cadmium im Blut - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 6.2.6.4: Cadmium im Blut - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

Abb. 6.3.6.1: Kupfer im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 6.3.6.2: Kupfer im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion

Abb. 6.3.6.3: Kupfer im Blut - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 6.3.6.4: Kupfer im Blut - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

Abb. 6.4.6.1: Quecksilber im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 6.4.6.2: Quecksilber im Blut - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion

Abb. 6.4.6.3: Quecksilber im Blut - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 6.4.6.4: Quecksilber im Blut - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm
Abb. 7.1.6.1: Arsen im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.1.6.2: Arsen im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion
Abb. 7.1.6.3: Arsen im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.1.6.4: Arsen im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm
Abb. 7.1.6.5: Arsen pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.1.6.6: Arsen pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion
Abb. 7.1.6.7: Arsen pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.2.6.1: Cadmium im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.2.6.2: Cadmium im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion
Abb. 7.2.6.3: Cadmium im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.2.6.4: Cadmium im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm
Abb. 7.2.6.5: Cadmium pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.2.6.6: Cadmium pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion
Abb. 7.2.6.7: Cadmium pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.2.6.8: Cadmium pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm
Abb. 7.3.6.1: Chrom im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.3.6.2: Chrom im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion
Abb. 7.3.6.3: Chrom im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.3.6.4: Chrom im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

Abb. 7.3.6.5: Chrom pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.3.6.6: Chrom pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion
Abb. 7.3.6.7: Chrom pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.3.6.8: Chrom pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm
Abb. 7.4.6.1: Kupfer im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.4.6.2: Kupfer im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion
Abb. 7.4.6.3: Kupfer im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.4.6.4: Kupfer im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm
Abb. 7.4.6.5: Kupfer pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.4.6.6: Kupfer pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion
Abb. 7.4.6.7: Kupfer pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.4.6.8: Kupfer pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm
Abb. 7.5.6.1: Quecksilber im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.5.6.2: Quecksilber im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion
Abb. 7.5.6.3: Quecksilber im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.5.6.4: Quecksilber im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm
Abb. 7.5.6.5: Quecksilber pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.5.6.6: Quecksilber pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion
Abb. 7.5.6.7: Quecksilber pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm
Abb. 7.5.6.8: Quecksilber pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

Abb. 7.6.5.1: Nikotin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 7.6.5.2: Nikotin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion

Abb. 7.6.5.3: Nikotin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 7.6.5.4: Nikotin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

Abb. 7.6.5.5: Nikotin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 7.6.5.6: Nikotin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion

Abb. 7.6.5.7: Nikotin pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 7.6.5.8: Nikotin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

Abb. 7.7.5.1: Cotinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 7.7.5.2: Cotinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion

Abb. 7.7.5.3: Cotinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 7.7.5.4: Cotinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

Abb. 7.7.5.5: Cotinin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 7.7.5.6: Cotinin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion

Abb. 7.7.5.7: Cotinin pro Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 7.7.5.8: Cotinin pro Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

Abb. 7.8.3.1: Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 7.8.3.2: Creatinin im Urin - Deutschland - 25 bis 69 Jahre
Perzentilfunktion

Abb. 7.8.3.3: Creatinin im Urin - alte/neue Bundesländer - 25 bis 69 Jahre
Histogramm

Abb. 7.8.3.4: Creatinin im Urin - Deutschland - 6 bis 14 Jahre
Histogramm

11 ANHANG

11.1 Fragebögen

- **„Umwelt und Gesundheit in Deutschland", Mai 1990**
- **„Dokumentationsbogen", Mai 1990**

publiziert in:
Umwelt-Survey 1990/91 - ein Vergleich 1985/86 mit 1990/91. Fragebogenerhebung zur Exposition der Bevölkerung im häuslichen Bereich und zu ausgewählten Problemen des Umweltschutzes in den alten Bundesländern. WaBoLu-Hefte (im Druck).
Umwelt-Survey 1990/92. Fragebogenerhebung zur Exposition der Bevölkerung im häuslichen Bereich und zu ausgewählten Problemen des Umweltschutzes in der Bundesrepublik Deutschland. WaBoLu-Hefte (im Druck).

- **„Kinder- und Jugendlichenfragebogen", Mai 1990**
- **„Umwelt und Gesundheit in Deutschland - Ost",August 1991**
- **„Dokumentationsbogen", August 1991**
- **„Kinder- und Jugendlichenfragebogen", August 1991**

publiziert in:
Umwelt-Survey 1990/92. Fragebogenerhebung zur Exposition der Bevölkerung im häuslichen Bereich und zu ausgewählten Problemen des Umweltschutzes in der Bundesrepublik Deutschland. WaBoLu-Hefte (im Druck).

- **„Zusatzfragebogen Arbeitsplatz", August 1991**

publiziert in:
Umwelt-Survey 1991/92. Bewertung der Exposition am Arbeitsplatz in den neuen Bundesländern. WaBoLu-Hefte (im Druck).

- **„Leben und Gesundheit in Deutschland - Dritte Nationale Untersuchung über Lebensbedingungen, Umwelt und Gesundheit in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)", 1990/91**

zu beziehen über:
Robert Koch-Institut - Bundesinstitut für Infektionskrankheiten und nicht übertragbare Krankheiten, Fachbereich 6, z. Hd. Dr. Stolzenberg, Nordufer 20, 13353 Berlin.

- **„Leben und Gesundheit in Deutschland - Erste Nationale Untersuchung über Lebensbedingungen, Umwelt und Gesundheit in der Bundesrepublik Deutschland Ost 1991/92"**

zu beziehen über:
Robert Koch-Institut - Bundesinstitut für Infektionskrankheiten und nicht übertragbare Krankheiten, Fachbereich 6, z. Hd. Dr. Stolzenberg, Nordufer 20, 13353 Berlin.

11.2 Erläuterung der Gliederungsmerkmale

Die angeführten Gliederungsmerkmale wurden aus den im Anhang Kapitel 11.1 angegebenen Fragebögen generiert.

Soziodemographische Variablen

1) ***Geschlecht:*** Geschlecht des Probanden

Ausprägungen: Männer, Frauen (bei Erwachsenen)
Jungen, Mädchen (bei Kindern)
verwendet für: alle Elemente/Verbindungen (Erwachsene, Kinder)

2) ***Lebensalter:*** Altersklasse des Probanden

Ausprägungen: 25-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69 Jahre (bei Erwachsenen)
6-7, 8-9, 10-11, 12-14 Jahre (bei Kindern)
15-17, 18-24, 70-79 Jahre (Randaltersklassen)
verwendet für: alle Elemente/Verbindungen (Erwachsene, Kinder)

3) ***Schulabschluß:*** Höchster erreichter Schulabschluß des Probanden

Ausprägungen: Keiner,
Volksschul- oder Hauptschulabschluß oder Abschluß 8. Klasse,
Mittlere Reife oder Realschulabschluß oder Abschluß 10. Klasse (POS),
Fachhochschulreife oder Abschluß einer Fachoberschule oder Abitur
unberücksichtigt: andere Schulabschlüsse
verwendet für: alle Elemente/Verbindungen (Erwachsene)

4) ***Berufstätigkeit:*** Berufstätigkeits-Situation des Probanden zum Zeitpunkt der Befragung

Ausprägungen: (momentan) berufstätig, (momentan) nicht berufstätig
verwendet für: alle Elemente/Verbindungen (Erwachsene)

Ernährung

5) ***Häufigkeit des Konsums von Bier:*** Häufigkeit des Trinkens von Bier

Ausprägungen: nie, maximal einmal im Monat, zwei- bis dreimal im Monat,
etwa einmal in der Woche, öfter als einmal in der Woche (mehrmals in der Woche,
fast täglich oder täglich)
verwendet für: Blei, Kupfer/Blut ; Arsen, Cadmium, Kupfer/Urin (Erwachsene)

6) ***Häufigkeit des Konsums von Fisch:*** Verzehrshäufigkeit von Fisch

Ausprägungen: nie, maximal einmal im Monat, zwei- bis dreimal im Monat,
etwa einmal in der Woche, öfter als einmal in der Woche
(mehrmals in der Woche, fast täglich oder täglich)
verwendet für: Quecksilber/Blut; Arsen/Urin (Erwachsene)

7) ***Häufigkeit des Konsums von Milchprodukten:*** Verzehrshäufigkeit von Magerkäse, Quark, Jogurt, Käse mit hohem Fettgehalt, Vollmilch, fettarme Milch und Sauermilch

Bemerkung: Die Häufigkeiten wurden im Fragebogen für vier Milch-Produktgruppen getrennt und jeweils sechsstufig mit Codierungen 1 - 6 erfaßt. Die vier Merkmale wurden additiv zusammengefaßt. Eine Code-Summe über 12 wird als häufiger und bis 12 als weniger häufig interpretiert.

Ausprägungen: weniger häufig, häufiger

verwendet für: Blei/Blut (Erwachsene, Kinder)

8) ***Häufigkeit des Konsums von Mineralwasser:*** Häufigkeit des Trinkens von Mineralwasser

Ausprägungen: mehrmals in der Woche (mehrmals in der Woche, fast täglich oder täglich), seltener (etwa einmal in der Woche, zwei- bis dreimal im Monat, einmal im Monat oder seltener, nie)

verwendet für: Arsen, Chrom /Urin (Erwachsene)

9) ***Häufigkeit des Konsums von rohem Gemüse:*** Verzehrshäufigkeit von rohem Gemüse und Salat

Ausprägungen: maximal zwei- bis dreimal im Monat (nie, einmal im Monat oder seltener, zwei- bis dreimal im Monat), etwa einmal in der Woche, mehrmals in der Woche, fast täglich (fast täglich oder täglich)

verwendet für: Cadmium/Urin (Erwachsene)

10) ***Häufigkeit des Konsums von Wein/Sekt/Obstwein:*** Häufigkeit des Trinkens von Wein, Sekt und Obstwein

Ausprägungen: nie, maximal einmal im Monat, zwei- bis dreimal im Monat, etwa einmal in der Woche, öfter als einmal in der Woche (mehrmals in der Woche, fast täglich oder täglich)

verwendet für: Blei/Blut ; Arsen, Cadmium/Urin (Erwachsene)

11) ***Konsumierte Alkoholmenge pro Tag:*** durchschnittliche täglich getrunkene Alkoholmenge in Gramm

Bemerkung: Ein Glas Wein, Sekt oder Obstwein á 0,25 l wurde mit 20 g, ein kleines Glas Rum, Weinbrand, Likör, Schnaps u.ä. á 2 cl mit 6,5 g und 1 Liter Bier mit 40 g verrechnet.

Ausprägungen: 0 g, über 0 g bis 30 g, über 30 g pro Tag

verwendet für: alle Elemente/Verbindungen (Erwachsene)

Sport und Gesundheit

12) ***Häufigkeit der sportlichen Betätigung:*** durchschnittlicher wöchentlicher Zeitaufwand für Sport

Ausprägungen: bis 2 Stunden, über 2 Stunden pro Woche

verwendet für: Kupfer/Blut ; Cadmium, Kupfer, Creatinin/Urin (Erwachsene)

*13) **Body Mass Index:*** Body Mass Index in kg/m^2

Bemerkung: Der Body Mass Index ist definiert als Körpergewicht (in kg) dividiert durch das Quadrat der Körpergröße (in m). Er dient als Indikator für Übergewicht.
Ausprägungen: unter 24, 24 bis unter 30, ab 30 kg/m^2 (Erwachsene)
bis 14, 15 bis 19, ab 20 kg/m^2 (Kinder)
verwendet für: Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Creatinin, Nikotin, Cotinin/Urin (Erwachsene); Kupfer/Urin (Kinder)

*14) **Zellpackungsvolumen (CCV):***

Ausprägungen: unter 0,40 , 0,40 bis unter 0,425 , 0,425 bis unter 0,45 , ab 0,45
verwendet für: Blei/Blut (Erwachsene)

*15) **Blutzuckersenkende Tabletten oder Spritzen:*** Verwendung von Tabletten oder Insulin-Spritzen zur Senkung des Blutzuckerspiegels

Ausprägungen: nein (nie), ja (täglich, mehrmals wöchentlich, ein- bis zweimal wöchentlich, ein- bis dreimal monatlich, selten)
verwendet für: Chrom/Urin (Erwachsene)

*16) **Hormonelle Schwangerschaftsverhütung (Pille):*** Einnahme der Pille zur Schwangerschaftsverhütung

Ausprägungen: nein (nie), ja (täglich, mehrmals wöchentlich, ein- bis zweimal wöchentlich, ein- bis dreimal monatlich, selten)
verwendet für: Kupfer/Blut; Kupfer/Urin (Erwachsene-Frauen)

*17) **Zähne mit Amalgamfüllungen:*** Anzahl von Zähnen mit Amalgamfüllungen

Ausprägungen: 0, 1-4, 5-9, ab 10 Zähne (Erwachsene)
0, 1-3, 4-6, ab 7 Zähne (Kinder)
verwendet für: Quecksilber/Blut (Erwachsene und Kinder)

*18) **Alter letzte Amalgamfüllung:*** Alter der zuletzt eingesetzten Amalgamfüllung

Ausprägungen: unter 1 Jahr, 1-2 Jahre, 3-6 Jahre, über 6 Jahre (Erwachsene)
unter 1 Jahr, 1 Jahr, über 1 Jahr (Kinder)
unberücksichtigt: Personen ohne Amalgamfüllungen
verwendet für: Quecksilber/Blut (Erwachsene); Quecksilber/Urin (Kinder)

Rauchen

*19) **Rauchstatus:*** gegenwärtiges (zum Zeitpunkt der Befragung) oder früheres Rauchen von Zigaretten, Zigarren, Stumpen, Zigarillos oder Pfeifen

Ausprägungen: Nie-Raucher, Ex-Raucher, Raucher
verendet für: alle Elemente/Verbindungen (Erwachsene)

*20) **Tägliche Zigarettenzahl (Zigarettenraucher):*** durchschnittliche Anzahl zum Zeitpunkt der Befragung gerauchter Zigaretten mit/ohne Filter und selbstgedrehter Zigaretten pro Tag

unberücksichtigt: Raucher von Zigarren, Zigarillos, Stumpen oder Pfeifen wurden nicht berücksichtigt, da ihre Rauchbelastung nicht direkt vergleichbar ist. Eine separate Tabellierung dieser heterogenen Teilgruppe wurde aufgrund der geringen Fallzahl nicht vorgenommen.
Ausprägungen: 1-5, 6-10, 11-15, 16-20, ab 21 Zigaretten
verwendet für: Cadmium/Blut ; Cadmium, Nikotin, Cotinin/Urin (Erwachsene)

*21) **Rauchdauer (Raucher):*** Zeitraum zwischen dem Beginn des regelmäßigen Rauchens und dem Interview-Datum, sofern Proband gegenwärtig raucht

Bemerkung: Zwischenzeitliche Nichtraucher-Phasen wurden nicht berücksichtigt.
Ausprägungen: bis 10, über 10 bis 15, über 15 bis 20, über 20 Jahre
verwendet für: Cadmium/Urin (Erwachsene)

*22) **Rauchdauer (Ex-Raucher):*** Zeitraum zwischen dem Beginn des regelmäßigen Rauchens und dem Aufhören mit dem regelmäßigen Rauchen, sofern Proband früher rauchte

Bemerkung: Zwischenzeitliche Nichtraucher-Phasen wurden nicht berücksichtigt.
Ausprägungen: bis 5, über 5 bis 10, über 10 bis 15, über 15 bis 20, über 20 Jahre
verwendet für: Cadmium/Urin (Erwachsene)

*23) **Dauer des Nichtrauchens (Ex-Raucher):*** Zeitraum zwischen dem Aufhören mit dem regelmäßigen Rauchen und dem Interview-Datum, sofern Proband früher rauchte

Ausprägungen: seit 0 bis 5, seit 6 bis 10, seit über 10 Jahre Nichtraucher
verwendet für: Cadmium/Blut (Erwachsene)

*24) **Raucher im Haushalt (Nichtraucher):*** Anzahl der im selben Haushalt lebenden Raucher, sofern Proband zum Zeitpunkt der Befragung Nichtraucher war

Ausprägungen: keiner, mindestens ein Raucher (Kinder)
keiner, ein Raucher, mehr als ein Raucher (Erwachsene)
verwendet für: Nikotin, Cotinin/Urin (Erwachsene und Kinder)

*25) **Aufenthalt in verrauchten Räumen (Nichtraucher):*** Häufiger Aufenthalt in Räumen, in denen stark geraucht wird

Ausprägungen: nein, ja (bei der Arbeit, zu Hause oder woanders)
verwendet für: Nikotin, Cotinin/Urin (Erwachsene)

*26) **Passivrauchen (Nichtraucher):*** Index für das Passivrauchen

Ausprägungen: Bei allen Ausprägungen ist Befragter Nichtraucher !

Es liegt *keine Tabakrauchexposition* vor, wenn folgende drei Bedingungen gelten:
- kein Haushaltsmitglied raucht;
- im vom Befragten meist genutzten Zimmer der Wohnung wird gewöhnlich nicht geraucht;
- der Befragte hält sich nicht häufiger in Räumen auf, in denen stark geraucht wird (Frageformulierung bei Erwachsenen), bzw. der Befragte hält sich nie in Räumen auf, in denen geraucht wird (Frageformulierung bei Kindern).

Wenn mindestens eine dieser Bedingungen nicht zutrifft, liegt Tabakrauchexposition vor. Die Probanden dieser Gruppe werden unterteilt in Personen mit *schwacher* und mit *starker Tabakrauchexposition*. Starke Tabakrauchexposition liegt vor, wenn
- im meist genutzten Zimmer der Wohnung täglich mindestens 10 Zigaretten geraucht werden oder
- der Befragte sich häufiger in Räumen aufhält, in denen stark geraucht wird (Frageformulierung bei Erwachsenen) bzw. der Befragte sich (sehr) häufig in Räumen aufhält, in denen geraucht wird (Frageformulierung bei Kindern).

verwendet für: Cadmium, Nikotin, Cotinin/Urin (Erwachsene)
Nikotin, Cotinin/Urin (Kinder)

Wohnort und Wohnung

*27) **Alte/neue Bundesländer:*** Wohnortlage bezogen auf Bundesländer

Ausprägungen: alte Bundesländer, neue Bundesländer
verwendet für: alle Elemente/Verbindungen (Kinder)

*28) **Gemeindegrößenklasse:*** (politische Gemeindeklassengröße, nicht nach Boustedt)
Einwohneranzahl der Gemeinde, zu der die Wohnung zählt, unterschieden nach drei Klassen

Ausprägungen: unter 20 000, 20 000 bis unter 100 000, 100 000 und mehr Einwohner
verwendet für: alle Elemente/Verbindungen (Erwachsene) ; Cadmium/Blut (Kinder)

*29) **Blei-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät):*** Jahresmittelwert des Blei-Niederschlags, der aus den Monats-Messungen des im Point (Wohnort) aufgestellten Bergerhoff-Gerätes berechnet wurde, unterschieden nach drei Klassen

Bemerkung: Die Klassengrenzen wurden als IW/10 und IW/20 gewählt, wobei IW = 250 µg/(m^2•d) der TA-Luft-Langzeit-Grenzwert ist. Zur oberen Klasse gehören etwa 10 % der Probanden.

Ausprägungen: bis 12,5 , über 12,5 bis 25 , über 25 µg/(m^2•d)

verwendet für: Blei/Blut (Erwachsene, Kinder)

30) ***Cadmium-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät):*** Jahresmittelwert des Cadmium-Niederschlags, der aus den Monats-Messungen des im Point (Wohnort) aufgestellten Bergerhoff-Gerätes berechnet wurde, unterschieden nach drei Klassen

Bemerkung: Die Klassengrenzen wurden als IW/10 und IW/20 gewählt, wobei IW = 5 µg/(m^2•d) der TA-Luft-Langzeit-Grenzwert ist. Zur oberen Klasse gehören etwas über 10 % der Probanden.

Ausprägungen: bis 0,25 , über 0,25 bis 0,5 , über 0,5 µg/(m^2•d)

verwendet für: Cadmium/Blut , Cadmium/Urin (Erwachsene)

31) ***Arsen-Niederschlag (Außenluft, Bergerhoff-Gerät):*** Jahresmittelwert des Arsen-Niederschlags, der aus den Monats-Messungen des im Point (Wohnort) aufgestellten Bergerhoff-Gerätes berechnet wurde, unterschieden nach drei Klassen

Bemerkung: Da kein TA-Luft-Langzeit-Grenzwert für Arsen existiert, wurden die Klassengrenzen so gewählt, daß etwa 10 % der Werte zur obersten Klasse gehören und die zweite Klassengrenze das Doppelte der ersten ist. Damit entstehen ähnliche Klassenbesetzungen wie beim Blei- und Cadmium-Niederschlag.

Ausprägungen: bis 1 , über 1 bis 2 , über 2 µg/(m^2•d)

verwendet für: Arsen/Urin (Erwachsene)

32) ***Baujahr des Wohnhauses:*** Baujahr des Hauses, in dem der Proband wohnt

Ausprägungen: bis 1949, 1950-1980, ab 1981

verwendet für: Blei/Blut (Erwachsene)

33) ***Ofenheizung mit Holz/Kohle:*** Verwendung von Holz/Kohle als Brennstoff für eine in der Wohnung genutzte Ofenheizung

Bemerkung: Auf die Frage nach dem in der Wohnung verfügbaren Heizungssystem waren ebenso Mehrfachantworten möglich wie auf die gleichfalls gestellte Frage nach dem verwendeten Brennstoff zum Heizen. Obiges Merkmal erhielt die Ausprägung „ja", wenn unter den Antworten zur ersten Frage eine Ofenheizung und unter den Antworten zur zweiten Frage Holz/Kohle dabei waren.

Ausprägungen: nein, ja

verwendet für: Blei, Cadmium/Blut; Cadmium/Urin (Erwachsene); Blei/Blut (Kinder)

34) ***Blei-Wasserleitungen:*** ausschließliche oder teilweise Verwendung von Blei als Material für die im Wohnhaus installierten Wasserrohre

Bemerkung: Es handelte sich hier um eine subjektive Angabe des Probanden, die nicht nachgeprüft wurde.

Ausprägungen: nein, ja

verwendet für: Blei/Blut (Erwachsene)

35) ***Bleigehalt im Trinkwasser:*** Bleigehalt im Haushalts-Trinkwasser, bestimmt als Mittelwert zweier Messungen, eine zum Zeitpunkt des Interviews (Spontanprobe) und eine am Morgen (Stagnationsprobe), anschließend unterteilt in drei Klassen

Bemerkung: Nach dem Bundesgesetzblatt 1990, Teil I, ist der Trinkwasser-Grenzwert für Blei 40 µg/l. Dieser Wert wird in der Stichprobe nur selten überschritten, deshalb wurde der halbe Grenzwert zur Definition der oberen Klasse verwendet, die in den neuen Bundesländern etwa 10 % der Haushalte einschließt.

Ausprägungen: bis 5 , über 5 bis 20 , über 20 µg/l

verwendet für: Blei/Blut (Erwachsene)

Sonstige Variablen

36) ***Täglicher Aufenthalt in motorisierten Fahrzeugen:*** durchschnittliche tägliche Aufenthaltszeit in Pkw, Lkw, Taxen, Bussen oder Straßenbahnen oder auf einem Mofa, Moped oder Motorrad nach Angaben des Probanden

Ausprägungen: bis 30 min, 31 bis 119 min, ab 120 min täglich

verwendet für: Blei/Blut (Erwachsene)

37) ***Buddeln, Graben, Höhlenbauen:*** Häufigkeit der angegebenen Beschäftigungen von Kindern im Freien

Ausprägungen: nie, selten oder gelegentlich, häufig oder sehr häufig

verwendet für: Blei/Blut (Kinder)

11.3 Weitere klinisch-chemische Parameter im Urin (Combur^9-, Micral-Test)

Die Urinproben der Erwachsenen und Kinder/Jugendlichen des Ost-Surveys wurden zusätzlich dem Combur^9- und dem Micral-Test unterzogen. Im folgenden sind die Ergebnisse dieser Teststreifen-Untersuchungen dargestellt.

Glukose im Urin:

Mit dem eingesetzten Teststreifen Combur^9 können Glukosurien, definiert als Uringlukosewerte ≥ 50 mg/dl, festgestellt werden. Das Vorliegen einer Glukosurie bedeutet noch nicht, daß der Untersuchte diabeteskrank sein muß (Henrichs et al. 1992). Grundsätzlich müßte ein Befund an unterschiedlichen Tagen bestätigt werden, außerdem können renale Ursachen verantwortlich sein. Das Fehlen einer Glukosurie schließt aber andererseits einen manifesten Diabetes auch nicht aus. Die ansteigende Nierenschwelle für Glukose mit zunehmendem Lebensalter und bei diabetischer Nephropathie kann zu falsch-negativen Befunden führen. Die Ergebnisse der Uringlukosebestimmung können damit nur grobe Hinweise auf die Diabetesprävalenz in der untersuchten Bevölkerungsgruppe geben. Allerdings ist bei älteren Probanden, die eine ausgeprägte Glukosurie haben (≥ 300 mg/dl), ein Diabetes sehr wahrscheinlich.

Erwartungsgemäß nimmt der Anteil an Glukosurien bei den erwachsenen Teilnehmern des Umwelt-Surveys mit dem Lebensalter zu (Tab. A1). Während bei den 25- bis 49jährigen 1,9 % der Männer und 1,3 % der Frauen einen Befund aufweisen, beträgt der Prozentsatz bei den 50- bis 69jährigen 10,1 bzw. 2,2. Deutlich wird hierbei der geschlechtsbedingte Unterschied mit erheblich höheren Prävalenzwerten in der männlichen Population. Die diabetesbedingte Glukosurie bei den 50- bis 69jährigen Männern dürfte danach über 5 % liegen. Eine ausgeprägte Glukosurie haben 2,9 % der Männer und 1,1 % der Frauen.

Die Befundhäufigkeit bei den 6- bis 14jährigen Kindern beträgt bei beiden Geschlechtern etwa 1 % (Tab. A2). Werte von 300 mg/dl und mehr werden nicht festgestellt.

Ketonkörper im Urin:

Der Ketonkörpernachweis im Urin ist zur Beschreibung der Häufigkeit diabetischer Ketoacidosen nur bei gleichzeitiger Kenntnis anderer diabetesbezogener Meßdaten bzw. anamnestischer Daten möglich. Als Ursache der Ausscheidung von Ketonkörpern im Harn sind neben der diabetischen Entgleisung des Kohlenhydrat-Fett-Stoffwechsels Hungerzustände (z.B. bei Nulldiät), Abmagerungskuren mit eiweißreicher Ernährung und gleichzeitigem Kohlenhydratverzicht und hohes Fieber zu nennen. Die physiologische Ketonurie liegt unter der Bestimmungsgrenze des Combur^9-Teststreifens (Kutter 1976).

Wie bei der Urin-Glukose zeigt sich bei den Ketonkörper-Meßwerten des Umwelt-Surveys in beiden Altersgruppen ein deutlicher Unterschied zwischen Männern und Frauen (Tab. A1). Dies steht im Widerspruch zu den Ergebnissen des Nationalen Gesundheits-Surveys 1984/86 (Hoffmeister et al. 1992a). Hier waren die Prävalenzen etwa vergleichbar bei ca. 3,5 %. Auch der bei den Geschlechtern festzustellende gegenläufige Alterstrend hat keine Parallele bei den Daten des Gesundheits-Surveys.

Die bei drei Kindern der Altersgruppe 5 bis 14 Jahre nachgewiesenen Ketonurien (1,1 %) sind sicher nicht diabetesbedingt (Tab. A2). Dies wird auch untermauert durch die Auswertung des Kombinationsbefundes „Glukosurie/Ketonurie" (s.u.).

Mikroalbuminurie:

Die Mikroalbuminurie, d.h. eine Albuminausscheidung von ≥ 20 mg/l Urin, gilt als Frühsymptom einer diabetischen Nephropathie. Sie korreliert nach den Ergebnissen mehrerer Studien mit der Lebenserwartung der Diabetiker. Es wird berichtet, daß ca. 30 % der nichtinsulinpflichtigen Diabetiker eine Mikroalbuminurie aufweisen (Schmitz 1989). Eine Mikroalbuminurie tritt auch auf bei Nierenerkrankungen anderer Genese, wie z.B. bei Hypertonie, bei Harnwegsinfekten, außerdem auch bei Gesunden, wobei Prävalenzwerte von ca. 10 % und mehr angegeben werden (Schmitz 1989; Yudkin et al. 1988). Grundsätzlich ist eine Wiederholungsuntersuchung im mehrmonatigen Abstand zur Absicherung der Befunde notwendig. Der im Umwelt-Survey eingesetzte Micral-Streifentest erlaubt die Einteilung der Albumingehalte in die Klassen 0, 10, 20, 50 und 100 mg/l Urin.

Etwa 9 % der erwachsenen Probanden des Umwelt-Surveys weisen erhöhte Albuminwerte im Urin auf (Männer: 8,9 %, Frauen: 8,5 %; Tab. A1). Davon zeigen fast 50 % der Männer und 30 % der Frauen Befunde mit 50 mg/l und mehr. Der zu erwartende Anstieg der Prävalenz mit dem Lebensalter wird nur bei den Männern deutlich, die Befunde bei den Frauen stehen dazu im Widerspruch.

Bei den Kindern fällt der sehr hohe Anteil an Befunden mit Albuminwerten von ca. 20 mg/l Urin auf (Tab. A2). Aber auch Werte von ca. 50 mg/l sind besonders bei den Mädchen (6 %) nicht selten. Krankheitsbezogene Häufigkeitsaussagen lassen sich daraus nicht ableiten (vgl. „Eiweiß im Urin"). Hierzu müßten die Werte mit anderen Meß- oder Anamnesedaten der Untersuchten zusammengeführt werden.

Gleichzeitiges Auftreten von Glukosurie, Mikroalbuminurie und Ketonurie:

Diese schwerwiegende Befundkombination wird nur bei einem männlichen Probanden (in der Altersgruppe 25 bis 49 Jahre) festgestellt (Gesamtstichprobe der Erwachsenen: 1494, Tab. A1). Bei den untersuchten Kindern gibt es keinen entsprechenden Befund (Tab. A2).

Gleichzeitiges Auftreten von Glukosurie und Mikroalbuminurie:

Das Vorliegen einer Glukosurie neben einer Mikroalbuminurie weist auf den Diabetesbezug der Nierenbeeinträchtigung. Männer haben mit 1,1 % häufiger eine auf diese Weise als diabetesbedingt charakterisierte Mikroalbuminurie als Frauen (0,3 %, Tab. A1). Die Prävalenz nimmt bei beiden Geschlechtern mit dem Lebensalter zu. In der Altersgruppe 50 bis 69 Jahre haben 2,0 % der Männer einen Befund.

In der Untersuchungsgruppe der Kinder (Tab. A2) sind nur bei einem Mädchen die entsprechenden Urinnachweise positiv (Basis: 280 Kinder).

Gleichzeitiges Auftreten von Glukosurie und Ketonurie:

Der Kombinationsbefund Glukosurie und Ketonurie tritt weder bei Frauen noch bei Kindern auf (Tab. A1 und A2). Einzelne männliche Teilnehmer haben jedoch einen entsprechenden Befund. So sind bei 1,3 % der 50- bis 69jährigen erhöhte Werte nachweisbar.

Bilirubin im Urin:

Das Auftreten von Bilirubin im Urin ist ein klarer Hinweis auf das Vorliegen eines Leberparenchym- oder Verschlußikterus. Falsch-negative Befunde können durch die Einnahme einer größeren Menge an Ascorbinsäure verursacht werden, auch kann ein zu langes Stehenlassen des Harns vor der Teststreifen-Untersuchung besonders unter Lichteinwirkung zu falschen Ergebnissen führen (Kutter 1976). Die Nachweise bei den einzelnen Survey-Teilnehmern werden außerdem beeinflußt durch die individuell sehr unterschiedliche Nierenschwelle für das glukuronidierte (konjugierte) Bilirubin.

Der ernstzunehmende Befund einer Bilirubinurie ist erfreulicherweise bei keinem einzigen Teilnehmer des Umwelt-Surveys nachgewiesen worden (Tab. A1 und Tab. A2). Auch beim Nationalen Gesundheits-Survey war die Prävalenz sehr niedrig. Bei allen 25- bis 69jährigen lag der Anteil Positiver unter 0,2 % (Hoffmeister et al. 1992a).

Urobilinogen im Urin:

Eine erhöhte Ausscheidung von Urobilinogen tritt auf, wenn im enterohepatischen Kreislauf der Gallenfarbstoffe die Leberfunktion entweder eingeschränkt oder überlastet ist, wobei üblicherweise unter dem Begriff „Urobilinogen" die beiden Verbindungen Urobilinogen und Sterkobilinogen zusammengefaßt werden. Es können Leberparenchymschäden (z.B. bei akuter Virushepatitis, Zirrhose, toxischer Leberbeeinflussung) oder aber Krankheiten mit einem erhöhten Zerfall von Erythrozyten (z.B. hämolytische sowie perniziöse Anämie, Malaria, Scharlach, Typhus) verursachend sein. Durch ein totales Versiegen der Gallenproduktion kann es allerdings in bestimmten Phasen einer Virushepatitis oder bei schweren toxischen Leberschäden zu einer Verminderung bzw. zu einem vollständigen Fehlen von Urobilinogen im Harn kommen. Werte von 1 mg Urobilinogen und mehr pro dl Urin werden als pathologisch eingestuft (Kutter 1976).

Der höhere Anteil an Urobilinogenurie-Befunden bei den Männern erklärt sich in dem Zusammenhang, daß die Ursache für eine Urobilinogenurie nicht selten ein Alkoholabusus ist (Tab. A1). Während bei den 50- bis 69jährigen Männern 1,5 % einen Befund hatten, tritt bei den gleichaltrigen Frauen kein einziger Befund auf. Vergleichbare Ergebnisse wurden im Nationalen Gesundheits-Survey erhalten (Hoffmeister et al. 1992a). Erwartungsgemäß sind bei den Kindern alle Urobilinogen-Nachweise negativ (Tab. A2).

Eiweiß im Urin:

Die Eiweißbestimmung im Urin mit Teststreifen ist ein brauchbares Screeninginstrument zur Aufdeckung von Nierenkrankheiten. Eine pathologische Proteinurie ist in den meisten Fällen Symptom einer Nephropathie, allerdings können auch falsch-positive Befunde auftreten, z.B. Proteinurien nach körperlicher Aktivität, bei Fieber, in der Schwangerschaft oder durch bestimmte Medikamente.

Proteinurien sind in der Regel auch im Tagesurin gut nachweisbar, trotzdem sind zeitlich versetzte Bestätigungsuntersuchungen wie bei allen Harnanalysen sinnvoll. Werte von 30 mg Eiweiß/dl Urin und mehr werden als pathologisch eingestuft. Der Combur9-Teststreifen spricht besonders auf Albumin an. Diese Selektivität kann dazu führen, daß einzelne klinisch relevante Proteinurien nicht erkannt werden (Kutter 1976).

Einen Eiweiß-Teststreifenbefund haben 4,4 % der 25- bis 69jährigen Männer und 5,0 % der gleichaltrigen Frauen (Tab. A3). Bei fast 80 % dieser Männer und 62 % der Frauen kann gleichzeitig eine Mikroalbuminurie nachgewiesen werden. Männer zeigen im Gegensatz zu den Frauen einen Anstieg der Proteinurie-Prävalenzwerte mit dem Lebensalter, was in Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Nationalen Gesundheits-Surveys steht (Hoffmeister et al. 1992a). Der hohe Anteil an Befunden bei den Kindern (9 %) dürfte zum großen Teil auf eine orthostatische bzw. lordotische Proteinurie zurückzuführen sein (Tab. A4).

Zellen im Urin:

Neben der Proteinurie ist die Erythrozyturie (Hämaturie) sowie die Leukozyturie ein Indikator für Krankheiten der Niere und der ableitenden Harnwege. Erythrozytenwerte ab 5/µl Urin gelten als kontrollbedürftig. Werden höhere Werteklassen durch den Combur9-Streifentest (ca. 50 bzw. ca. 250 Erythrozyten/µl) angezeigt, so muß von einem pathologischen Befund ausgegangen werden. Voraussetzung ist aber, daß bei Frauen Blutbeimengungen durch Menstruation ausgeschlossen sind. Kinder weisen häufig eine isolierte Erythrozyturie auf, die in der Mehrzahl der Fälle ohne Bedeutung ist (Rosendahl 1991).

Harnwegsinfekte werden in der Regel durch eine Leukozyturie begleitet (siehe auch unter Bakteriurie). Eine starke Leukozyturie ist ein wichtiger Hinweis auf eine Pyelonephritis, während bei der Glomerulonephritis der Befund geringer ausgeprägt ist. Die praktische Empfindlichkeit des Streifentests liegt bei ca. 20 Leukozyten/µl Urin (Thomas 1992). Das Stehenlassen des Harns über mehrere Stunden kann zu falsch-positiven Befunden führen (Lyse der Leukozyten).

Die durch den Combur9-Test festgestellte Prävalenz von Erythrozyturien nimmt bei den Männern in allen 3 Klassen mit dem Lebensalter zu (Tab. A3). Bei den 50- bis 69jährigen haben 2 % eine Erythrozyturie mit ca. 50 und mehr Zellen/µl. Der hohe Anteil von Erythrozyturien bei den 25- bis 49jährigen Frauen, vor allem in der Befundklasse „ca. 250 Erythrozyten/µl", erklärt sich dadurch, daß die Probengewinnung eine Kontamination der Urinprobe durch das Blut menstruierender Frauen nicht ausschloß.

Dieser Einfluß wird auch bei den Ergebnissen der älteren Mädchen deutlich (Tab. A4). Unabhängig davon muß von einer höheren Prävalenz bei den Frauen ausgegangen werden. Im Alter von 50 bis 69 Jahren haben

5,4 % der Frauen ca. 50 und mehr Erythrozyten in einem µl Urin. Bei den Kindern tritt weder bei den Jungen noch bei den 6- bis 11jährigen Mädchen ein entsprechender Befund auf.

In den Prävalenzen der Leukozyturien weisen Männer und Frauen deutliche Unterschiede zu Ungunsten der Frauen auf (Tab. A3). Bei den 50- bis 69jährigen Frauen wird eine extrem hohe Prävalenzrate von ca. 40 % gefunden (gleichaltrige Männer: 4,3 %). Die im Nationalen Gesundheits-Survey festgestellten Werte waren zwar nicht ganz so hoch, die Ergebnisse sind aber ansonsten vergleichbar (Hoffmeister et al. 1992a). Auch bei den Kindern spiegeln sich die massiven Geschlechtsunterschiede wider: Während keiner der Jungen eine Leukozyturie hat, haben ca. 35 % der 6- bis 11jährigen und ca. 10 % der 12- bis 14jährigen Mädchen einen Befund (Tab. A4).

Proteinurie und gleichzeitige Leukozyturie bzw. Erythrozyturie:

Das gleichzeitige Auftreten von Proteinurie und Leukozyturie ist bei den 25- bis 49jährigen selten (Tab. A3). Während bei den Männern kein entsprechender Fall feststellbar ist, haben bei den Frauen 0,4 % der Teilnehmerinnen diesen Kombinationsbefund. In der Gruppe der 50- bis 69jährigen Frauen liegt die Prävalenz bei 1,3 % (Männer: 0,4 %). Bei den Kindern haben zwei Mädchen in der Altersgruppe 6 bis 11 Jahre sowohl eine Proteinurie als auch eine Leukozyturie (Tab. A4).

Keines der Kinder des Umwelt-Surveys hat den Kombinationsbefund Proteinurie/Erythrozyturie (Tab. A4). Das gilt auch für die 25- bis 49jährigen Männer (Tab. A3). Bei den 50- bis 69jährigen liegt der Anteil unter 1 %, dagegen erreicht die Prävalenz der 25- bis 49jährigen Frauen 2,5 %.

Nitrit im Urin:

Ein positiver Nitrit-Teststreifenbefund weist auf im Urin vorhandene Erreger von Nieren- und Harnwegsinfektionen, wie z.B. Escherichia coli, Aerobacter und Staphylokokken, hin. Die Bakterien reduzieren das Nitrat im Urin zu Nitrit. Voraussetzung für eine möglichst hohe Treffsicherheit des Tests ist vor allem eine längere Verweildauer des Harns in der Blase (vier bis acht Stunden, am besten erster Morgenurin), die im Umwelt-Survey nicht grundsätzlich gegeben war. Antibiotika und Chemotherapeutika beeinflussen den Test. Während eine positive Nitritreaktion als ein sicherer Hinweis auf eine behandlungsbedürftige Bakteriurie gilt, schließt ein negativer Test diese nicht unbedingt aus (Kutter 1976).

Ein positiver Nitrit-Nachweis findet sich deutlich häufiger bei Frauen als bei Männern. Die höchste Prävalenzrate von 7 % wird bei den 50- bis 69jährigen Frauen festgestellt (Tab. A3). Die Prävalenzen im Umwelt-Survey sind merklich höher als die im Nationalen Gesundheits-Survey 1984/86. So betrug dort z.B. die Häufigkeit bei den 25- bis 69jährigen Frauen nur 2,6 % im Gegensatz zu 6,4 % im Umwelt-Survey (Hoffmeister et al. 1992a). Bei den Kindern liegen nur in der Gruppe der 6- bis 11jährigen Mädchen Befunde vor (Tab. A4).

pH-Wert des Urins:

Der pH-Wert des Urins unterliegt einer Reihe von Einflußgrößen: Art und Menge der Nahrung, Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme, bestimmte Medikamente (z.B. Salicylate), abgegebene Urinmenge/Zeit, Lagerungszeit u.a. Der Combur9-Teststreifen läßt die Bestimmung des pH-Wertes im Bereich von 5 bis 9 zu. Bei Gesunden liegt der pH-Wert im frischen Urin bei ausgeglichener Ernährung und normaler Urinausscheidungsmenge bei 5 bis 6, der Bereich für Gesunde kann sich aber bis über 7 bewegen (Sitzmann 1976). Damit sind mit dem Teststreifen nur Hinweise auf pathologische Veränderungen in Richtung höherer Werte, d.h. im alkalischen Bereich, zu erhalten. Häufige Ursache für diese pH-Verschiebungen sind Infektionen der ableitenden Harnwege.

pH-Werte ≥ 7 treten bei 1 % der untersuchten Erwachsenen auf, wobei die höchste Prävalenz mit 2,2 % bei den 50- bis 69jährigen Frauen festzustellen ist (Tab. A3). Weder bei den 6- bis 14jährigen Jungen noch bei den 6- bis 11jährigen Mädchen wurden entsprechende Werte im alkalischen Bereich nachgewiesen (Tab. A4).

Positiver Nitrit-Nachweis und Leukozyturie:

Der gleichzeitige Befund eines positiven Nitrit-Nachweises und einer Leukozyturie deutet mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das Vorliegen eines Harnwegsinfekts. Erwartungsgemäß ist der Befund bei Frauen häufiger als bei Männern, wobei sich bei beiden Geschlechtern ein Alterstrend abzeichnet (Tab. A3). In der Gruppe der 50- bis 69jährigen Frauen wird eine Prävalenz von 2,5 % erreicht. Bei den über 70jährigen liegt die Häufigkeit noch weitaus höher. Außer bei 3 Mädchen in der Altersklasse 6 bis 11 Jahre kann kein entsprechender Befund bei den Kindern festgestellt werden (Tab. A4).

Tab. A1: Ergebnisse der Untersuchungen der erwachsenen ostdeutschen Teilnehmer des Umwelt-Surveys mit dem Combur^5- und dem Micral-Teststreifen: Befunde im Zusammenhang mit Diabetes mellitus, Leber-/ Gallenkrankheiten und hämolytischen Erkrankungen

Meßgröße	Befund	Gesamt 25-69 Jahre		Männer 25-69 Jahre		Männer 25-49 Jahre		Männer 50-69 Jahre		Frauen 25-69 Jahre		Frauen 25-49 Jahre		Frauen 50-69 Jahre		Randaltersklassen ungewichtet 18-24 Jahre		70-79 Jahre	
			kum		kum		kum		kum		kum		kum		kum		kum		kum
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Glukose	normal	96,7	96,7	94,9	94,9	98,1	98,1	89,8	89,8	98,3	98,3	98,8	98,8	97,8	97,8	100,0	100,0	88,9	88,9
(mg/dl)	50, 100	1,4	98,0	2,2	97,1	0,6	98,7	4,7	94,6	0,6	98,9	0,8	99,5	0,3	98,1	0,0	100,0	2,8	91,7
	300, 1000	2,0	100,0	2,9	100,0	1,3	100,0	5,4	100,0	1,1	100,0	0,5	100,0	1,9	100,0	0,0	100,0	8,3	100,0
Ketonkörper	negativ	98,3	98,3	97,3	97,3	97,9	97,9	96,4	96,4	99,2	99,2	98,9	98,9	99,7	99,7	94,2	94,2	100,0	100,0
	+, ++, +++	1,7	100,0	2,7	100,0	2,1	100,0	3,6	100,0	0,8	100,0	1,1	100,0	0,3	100,0	5,8	100,0	0,0	100,0
Albumin	0	50,4	50,4	53,8	53,8	56,8	56,8	49,0	49,0	47,2	47,2	42,3	42,3	53,7	53,7	39,4	39,4	38,0	38,0
(Mikroalbuminurie)	ca. 10	40,9	91,3	37,3	91,1	37,6	94,4	36,8	85,8	44,3	91,5	48,1	90,4	39,3	93,0	46,5	85,8	40,7	78,7
(mg/l)	ca. 20	5,3	96,6	4,5	95,6	3,3	97,7	6,4	92,2	6,1	97,6	7,6	98,0	4,1	97,1	11,0	96,8	10,2	88,9
	ca. 50	2,0	98,6	2,8	98,4	1,7	99,4	4,5	96,7	1,2	98,8	0,4	98,4	2,2	99,3	3,2	100,0	8,3	97,2
	ca. 100	1,4	100,0	1,6	100,0	0,6	100,0	3,3	100,0	1,2	100,0	1,6	100,0	0,7	100,0	0,0	100,0	2,8	100,0
Urobilinogen	normal	99,4	99,4	98,9	98,9	99,1	99,1	98,5	98,5	99,8	99,8	99,7	99,7	100,0	100,0	98,7	98,7	97,2	97,2
(mg/dl)	1, 4, 8, 12	0,6	100,0	1,1	100,0	0,9	100,0	1,5	100,0	0,2	100,0	0,3	100,0	0,0	100,0	1,3	100,0	2,8	100,0
Bilirubin	negativ	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	+, ++, +++	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Glukose ≥ 50 mg/dl und	nein	99,9	99,9	99,9	99,9	99,8	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Albumin ≥ 20 mg/l und	ja	0,1	100,0	0,1	100,0	0,2	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Ketonkörper +, ++ oder +++																			
Glukose ≥ 50 mg/dl und	nein	99,3	99,3	98,9	98,9	99,4	99,4	98,0	98,0	99,7	99,7	100,0	100,0	99,4	99,4	100,0	100,0	98,1	98,1
Albumin ≥ 20 mg/l	ja	0,7	100,0	1,1	100,0	0,6	100,0	2,0	100,0	0,3	100,0	0,0	100,0	0,6	100,0	0,0	100,0	1,9	100,0
Glukose ≥ 50mg/dl und	nein	99,6	99,6	99,2	99,2	99,6	99,6	98,7	98,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ketonkörper +, ++ oder +++	ja	0,4	100,0	0,8	100,0	0,4	100,0	1,3	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Stichprobenumfang			1494		719		440		278		776		445		331		155		108

Tab. A2: Ergebnisse der Untersuchungen der 6- bis 17jährigen ostdeutschen Teilnehmer des Umwelt-Surveys mit dem Combur[9]- und dem Micral-Teststreifen: Befunde im Zusammenhang mit Diabetes mellitus, Leber-/ Gallenkrankheiten und hämolytischen Erkrankungen

Meßgröße	Befund	Gesamt 6-14 Jahre		männlich 6-14 Jahre		männlich 6-11 Jahre		männlich 12-14 Jahre		weiblich 6-14 Jahre		weiblich 6-11 Jahre		weiblich 12-14 Jahre		Randaltersklasse ungewichtet 15-17 Jahre	
			kum		kum		kum		kum		kum		kum		kum		kum
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Glukose	normal	98,9	98.9	99,0	99,0	98,4	98,4	100,0	100,0	98,7	98,7	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0	100,0
(mg/dl)	50, 100	1,1	100.0	1,0	100,0	1,6	100,0	0,0	100,0	1,3	100,0	2,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	300, 1000	0,0	100.0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	ca. 500	1,6	100.0	0,3	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	3,3	100,0	4,4	100,0	1,4	100,0	0,0	100,0
Ketonkörper	negativ	98,9	98.9	99,3	99,3	98,9	98,9	100,0	100,0	98,5	98,5	100,0	100,0	96,0	96,0	97,3	97,3
	+, ++, +++	1,1	100.0	0,7	100,0	1,1	100,0	0,0	100,0	1,5	100,0	0,0	100,0	4,0	100,0	2,7	100,0
Albumin	0	38,0	38.0	37,9	37,9	38,5	38,5	36,8	36,8	38,2	38,2	35,6	35,6	42,5	42,5	50,7	50,7
(Mikroalbuminurie)	ca. 10	48,1	86.1	48,8	86,7	52,8	91,3	41,6	78,4	47,3	85,5	50,2	85,9	42,3	84,9	38,7	89,3
(mg/l)	ca. 20	9,5	95.6	11,4	98,1	7,9	99,2	17,8	96,1	7,5	93,0	6,1	92,0	9,9	94,7	6,7	96,0
	ca. 50	3,9	99.5	1,9	100,0	0,8	100,0	3,9	100,0	6,0	99,0	8,0	100,0	2,6	97,4	4,0	100,0
	ca. 100	0,5	100.0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	1,0	100,0	0,0	100,0	2,6	100,0	0,0	100,0
Urobilinogen	normal	100,0	100.0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
(mg/dl)	1, 4, 8, 12	0,0	100.0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Bilirubin	negativ	100,0	100.0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	+, ++, +++	0,0	100.0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Glukose ≥ 50 mg/dl und	nein	100,0	100.0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Albumin ≥ 20 mg/l und	ja	0,0	100.0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Ketonkörper +, ++ oder +++																	
Glukose ≥ 50 mg/dl und	nein	99,6	99.6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,3	98,9	98,9	100,0	100,0	100,0	100,0
Albumin ≥ 20 mg/l	ja	0,4	100.0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,7	100,0	1,1	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Glukose ≥ 50mg/dl und	nein	100,0	100.0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ketonkörper +, ++ oder +++	ja	0,0	100.0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Stichprobenumfang			280		144		92		52		136		86		50		75

Tab. A3: Ergebnisse der Untersuchungen der erwachsenen ostdeutschen Teilnehmer des Umwelt-Surveys mit dem Combur[9]- und dem Micral-Teststreifen: Befunde im Zusammenhang mit Nierenkrankheiten und Bakteriurien

Meßgröße	Befund	Gesamt 25-69 Jahre		Männer 25-69 Jahre		Männer 25-49 Jahre		Männer 50-69 Jahre		Frauen 25-69 Jahre		Frauen 25-49 Jahre		Frauen 50-69 Jahre		Randaltersklassen ungewichtet 18-24 Jahre		70-79 Jahre	
		%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %
Eiweiß (mg/dl)	negativ	95,3	95,3	95,6	95,6	96,2	96,2	94,7	94,7	95,0	95,0	94,5	94,5	95,6	95,6	94,2	94,2	88,9	88,9
	30	3,8	99,1	3,4	99,0	3,5	99,7	3,3	98,0	4,1	99,1	3,9	98,4	4,4	100,0	5,2	99,4	8,3	97,2
	100	0,8	99,8	0,6	99,6	0,0	99,7	1,5	99,6	0,9	100,0	1,6	100,0	0,0	100,0	0,6	100,0	2,8	100,0
	500	0,2	100,0	0,4	100,0	0,3	100,0	0,4	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Erythrozyten (Ery/µl)	negativ	91,1	91,1	97,3	97,3	98,7	98,7	95,0	95,0	85,5	85,5	82,5	82,5	89,5	89,5	93,5	93,5	87,0	87,0
	ca. 10	3,2	94,4	1,6	98,9	0,7	99,4	3,1	98,0	4,7	90,2	4,5	86,9	5,1	94,5	0,6	94,2	5,6	92,6
	ca. 50	2,8	97,1	1,0	99,9	0,6	100,0	1,7	99,7	4,4	94,6	5,2	92,1	3,4	98,0	2,6	96,8	5,6	98,1
	ca. 250	2,9	100,0	0,1	100,0	0,0	100,0	0,3	100,0	5,4	100,0	7,9	100,0	2,0	100,0	3,2	100,0	1,9	100,0
Leukozyten (Leuko/µl)	negativ	83,7	83,7	95,9	95,9	96,1	96,1	95,7	95,7	72,4	72,4	83,0	83,0	58,2	58,2	89,0	89,0	67,6	67,6
	ca. 10-25	7,7	91,4	2,0	98,0	1,8	97,9	2,4	98,1	12,9	85,3	9,6	92,6	17,4	75,5	3,2	92,3	8,3	75,9
	ca. 75	6,1	97,5	1,7	99,7	1,6	99,5	1,9	100,0	10,2	95,6	5,1	97,0	17,2	92,7	5,2	97,4	16,7	92,6
	ca. 500	2,5	100,0	0,3	100,0	0,5	100,0	0,0	100,0	4,4	100,0	2,3	100,0	7,3	100,0	2,6	100,0	7,4	100,0
Nitrit	negativ	96,2	96,2	98,9	98,9	99,5	99,5	98,0	98,0	93,6	93,6	94,1	94,1	93,0	93,0	99,4	99,4	87,0	87,0
	positiv	3,8	100,0	1,1	100,0	0,5	100,0	2,0	100,0	6,4	100,0	5,9	100,0	7,0	100,0	0,6	100,0	13,0	100,0
pH	5	95,2	95,2	97,0	97,0	97,3	97,3	96,4	96,4	93,5	93,5	94,3	94,3	92,5	92,5	91,0	91,0	94,4	94,4
	6	3,8	99,0	2,5	99,4	2,2	99,5	2,9	99,3	5,1	98,6	4,9	99,3	5,3	97,8	7,7	98,7	3,7	98,1
	≥ 7	1,0	100,0	0,6	100,0	0,5	100,0	0,7	100,0	1,4	100,0	0,7	100,0	2,2	100,0	1,3	100,0	1,9	100,0
Eiweiß ≥ 30 mg/dl und Leukozyten ≥ 75 /µl	nein	99,5	99,5	99,8	99,8	100,0	100,0	99,6	99,6	99,2	99,2	99,6	99,6	98,7	98,7	98,7	98,7	96,3	96,3
	ja	0,5	100,0	0,2	100,0	0,0	100,0	0,4	100,0	0,8	100,0	0,4	100,0	1,3	100,0	1,3	100,0	3,7	100,0
Eiweiß ≥ 30 mg/dl und Erythrozyten ≥ 50 /µl	nein	98,9	98,9	99,7	99,7	100,0	100,0	99,1	99,1	98,3	98,3	97,5	97,5	99,3	99,3	98,1	98,1	97,2	97,2
	ja	1,1	100,0	0,3	100,0	0,0	100,0	0,9	100,0	1,7	100,0	2,5	100,0	0,7	100,0	1,9	100,0	2,8	100,0
Nitrit positiv und Leukozyten ≥ 75 /µl	nein	99,0	99,0	99,7	99,7	100,0	100,0	99,1	99,1	98,3	98,3	98,9	98,9	97,5	97,5	100,0	100,0	89,8	89,8
	ja	1,0	100,0	0,3	100,0	0,0	100,0	0,9	100,0	1,7	100,0	1,1	100,0	2,5	100,0	0,0	100,0	10,2	100,0
Stichprobenumfang			1494		719		440		278		776		445		331		155		108

Tab. A4: Ergebnisse der Untersuchungen der 6- bis 17jährigen ostdeutschen Teilnehmer des Umwelt-Surveys mit dem Combur[9]- und dem Micral-Teststreifen: Befunde im Zusammenhang mit Nierenkrankheiten und Bakteriurien

Meßgröße	Befund	Gesamt 6-14 Jahre		männlich 6-14 Jahre		männlich 6-11 Jahre		männlich 12-14 Jahre		weiblich 6-14 Jahre		weiblich 6-11 Jahre		weiblich 12-14 Jahre		Randaltersklasse ungewichtet 15-17 Jahre	
		%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %	%	kum %
Eiweiß (mg/dl)	negativ	91,0	91,0	92,7	92,7	95.5	95,5	87,9	87,9	89,2	89,2	88,3	88,3	90,6	90,6	94,7	94,7
	30	8,5	99,5	7,3	100,0	4.5	100,0	12,1	100,0	9,9	99,0	11,7	100,0	6,7	97,3	5,3	100,0
	100	0,5	99,8	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	0,0	99,0	0,0	100,0	0,0	97.3	0,0	100,0
	500	0,2	100,0	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	1,0	100,0	0,0	100,0	2,7	100,0	0,0	100,0
Erythrozyten (Ery/µl)	negativ	96,6	96,6	99,3	99,3	98.9	98,9	100,0	100,0	93,7	93,7	98,2	98,2	86,2	86,2	93,3	93,3
	ca. 10	0,8	97,4	0,7	100,0	1.1	100,0	0,0	100,0	1,7	95,4	1.8	100,0	1,4	87,5	2,7	96,0
	ca. 50	0,6	98,0	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	0,5	95,9	0,0	100,0	1,4	89,0	4,0	100,0
	ca. 250	2,0	100,0	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	4,1	100,0	0,0	100,0	11,0	100,0	0,0	100,0
Leukozyten (Leuko/µl)	negativ	87,4	87,4	100,0	100,0	100.0	100,0	100,0	100,0	74,1	74,1	65,5	65,5	89,0	89,0	98,7	98,7
	ca. 10-25	6,1	93,5	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	12,5	86,6	15,8	81,3	6,8	95,8	1,3	100,0
	ca. 75	4,9	98,4	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	10,1	96,7	14,3	95,6	2,8	98,6	0,0	100,0
	ca. 500	1,6	100,0	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	3,3	100,0	4,4	100,0	1,4	100,0	0,0	100,0
Nitrit	negativ	98,9	98,9	100,0	100,0	100.0	100,0	100,0	100,0	97,6	97,6	96,3	96,3	100,0	100,0	98,7	98,7
	positiv	1,1	100,0	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	2,4	100,0	3,7	100,0	0,0	100,0	1,3	100,0
pH	5	87,3	87,3	88,0	88,0	87.0	87,0	89,9	89,9	86,5	86,5	88,2	88,2	83,6	83,6	82,7	82,7
	6	11,5	98,8	12,0	100,0	13.0	100,0	10,1	100,0	11,0	97,5	11,8	100,0	9,6	93,2	16,0	98,7
	≥ 7	1,2	100,0	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	2,5	100,0	0,0	100,0	6,8	100,0	1,3	100,0
Eiweiß ≥ 30 mg/dl und Leukozyten ≥ 75 /µl	nein	99,2	99,2	100,0	100,0	100.0	100,0	100,0	100,0	98,3	98,3	97,4	97,4	100,0	100,0	100,0	100,0
	ja	0,8	100,0	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	1,7	100,0	2,6	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Eiweiß ≥ 30 mg/dl und Erythrozyten ≥ 50 /µl	nein	100,0	100,0	100,0	100,0	100.0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	ja	0,0	100,0	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Nitrit positiv und Leukozyten ≥ 75 /µl	nein	98,9	98,9	100,0	100,0	100.0	100,0	100,0	100,0	97,6	97,6	96,3	96,3	100,0	100,0	100,0	100,0
	ja	1,1	100,0	0,0	100,0	0.0	100,0	0,0	100,0	2,4	100,0	3,7	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Stichprobenumfang			280		144		92		52		136		86		50		75