



Umweltbundesamt



Ozonsituation 2006 in der Bundesrepublik Deutschland

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	2
1.1 Informationen zu Schwellen- und Zielwerten	2
1.2 Datengrundlage	2
2 Überschreitungen im Jahr 2006	4
2.1 Überschreitungen der Schwellenwerte	4
2.2 Überschreitungen der Zielwerte	7
3 Beobachtungen zum Ozontrend	11
4 Zusammenfassung	12
Anhang 1: Abkürzungsverzeichnis	14
Anhang 2: Zahl der Messstationen	15
Anhang 3: Überschreitungen des Informationsschwellenwertes von 180 µg/m ³ als 1-Stunden-Mittelwert	16
Anhang 4: Zahl der Stationen mit Überschreitung des langfristigen Zielwertes von 120 µg/m ³ als 8-Stunden-Mittelwert	17
Anhang 5: Stationen, die 2006 den Zielwert für den Schutz der Vegetation überschritten	18

1 Einleitung

1.1 Informationen zu Schwellen- und Zielwerten

Die im Folgenden vorgenommene Bewertung basiert auf den Schwellen- und Zielwerten, die in der EG-Richtlinie 2002/3/EG vom 12. Februar 2002, die mit der 33. BImSchV vom 13. Juli 2004 (Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen) in deutsches Recht umgesetzt wurde, festgelegt sind:

- **Alarmschwelle:**

240 µg/m³ als 1-Stunden-Mittelwert

- **Informationsschwelle:**

180 µg/m³ als 1-Stunden-Mittelwert

- **Zielwert für 2010 zum Schutz der menschlichen Gesundheit:**

120 µg/m³ als höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages; dieser darf, gemittelt über 3 Jahre, an maximal 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden

- **Zielwert für 2010 zum Schutz der Vegetation:**

AOT40 = 18.000 µg/m³·h akkumuliert von Mai bis Juli als 5-Jahres-Mittel

- **Zielwert zum Schutz der Wälder:**

AOT40 = 20.000 µg/m³·h akkumuliert von April bis September

- **Langfristiges Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit:**

120 µg/m³ als höchster 8-Stunden-Mittelwert während eines Kalenderjahres

- **Langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation:**

AOT40 = 6.000 µg/m³·h akkumuliert von Mai bis Juli

Der Begriff AOT40 bezeichnet die Summe der Differenzen zwischen den 1-Stunden-Mittelwerten über 80 µg/m³ (= 40 ppb) und dem Wert 80 µg/m³ zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends MEZ.

1.2 Datengrundlage

Datengrundlage für den vorliegenden Bericht sind die Datenlieferungen der Luftmessnetze der Länder und des Umweltbundesamtes. Die verwendeten Daten sind einheitlich auf 20 °C, Normaldruck und UV-Kalibrierung bezogen. Die Adressen der Messnetze, welche die Messdaten liefern, sind unter <http://www.env-it.de/luftdaten/linktostates.fwd> zu finden. Es wurden nur Messstationen einbezogen, die eine Datenverfügbarkeit von mindestens 75 % der Stundenmittelwerte pro Jahr aufweisen. Abweichend davon wurde für die Überschreitung der

Schwellenwerte eine Verfügbarkeit von 90 % der Stundenmittelwerte während mindestens 5 von 6 Sommermonaten als Kriterium zugrunde gelegt. Die Zahl der Messstationen für die Jahre 1990 bis 2006 ist in Anhang 2 enthalten.

2 Überschreitungen im Jahr 2006

2.1 Überschreitungen der Schwellenwerte

Im Jahr 2006 wurde die **Alarmschwelle von 240 µg/m³** als 1-Stunden-Mittelwert 34 mal an insgesamt 5 Tagen überschritten. Die Messstationen mit Überschreitungen sind in Tabelle 1 aufgelistet:

Tabelle 1: Tage mit Überschreitungen des Alarmschwellenwertes von 240 µg/m³

Stationsname	Stationscode	Tag	Zeitraum (MEZ)	O ₃ -Konzentration [µg/m³]
Mülheim - Styrum	DENW038	13.6.	18 - 19 Uhr	242
Fürth / Odenwald	DEHE028	14.6.	18 - 19 Uhr	249
Ludwigsburg	DEBW024	20.7.	15 - 16 Uhr	243
Osnabrück	DENI038	20.7.	14 - 16 Uhr	252
Emsland	DENI043	20.7.	12 - 16 Uhr	251
Südoldenburg	DENI053	20.7.	14 - 17 Uhr	252
Lünen - Niederaden	DENW006	20.7.	14 - 15 Uhr	243
Bielefeld - Ost	DENW067	20.7.	15 - 18 Uhr	272
Soest - Ost	DENW068	20.7.	13 - 14 Uhr 15 - 17 Uhr	254
Ladbergen 2	DENW093	20.7.	14 - 16 Uhr	250
Münster - Geist	DENW095	20.7.	14 - 15 Uhr	242
Schwerte	DENW179	20.7.	14 - 15 Uhr	244
Warstein	DENW181	20.7.	14 - 15 Uhr	244
Mannheim - Nord	DEBW005	26.7.	14 - 15 Uhr	241
Duisburg - Walsum	DENW034	26.7.	15 - 16 Uhr	254
Hürth	DENW058	26.7.	12 - 14 Uhr	263
Niederzier	DENW074	26.7.	12 - 13 Uhr	254
Mönchengladbach - Rheydt	DENW096	26.7.	15 - 17 Uhr	248
Limburg	DEHE044	27.7.	14 - 15 Uhr	254
Westerwald - Herdorf	DERP016	27.7.	13 - 14 Uhr	256
Westerwald - Neuhäusel	DERP028	27.7.	14 - 15 Uhr	270

Die Zahl der Tage mit Überschreitungen der Alarmschwelle in den Jahren seit 1990 zeigt Abbildung 1:

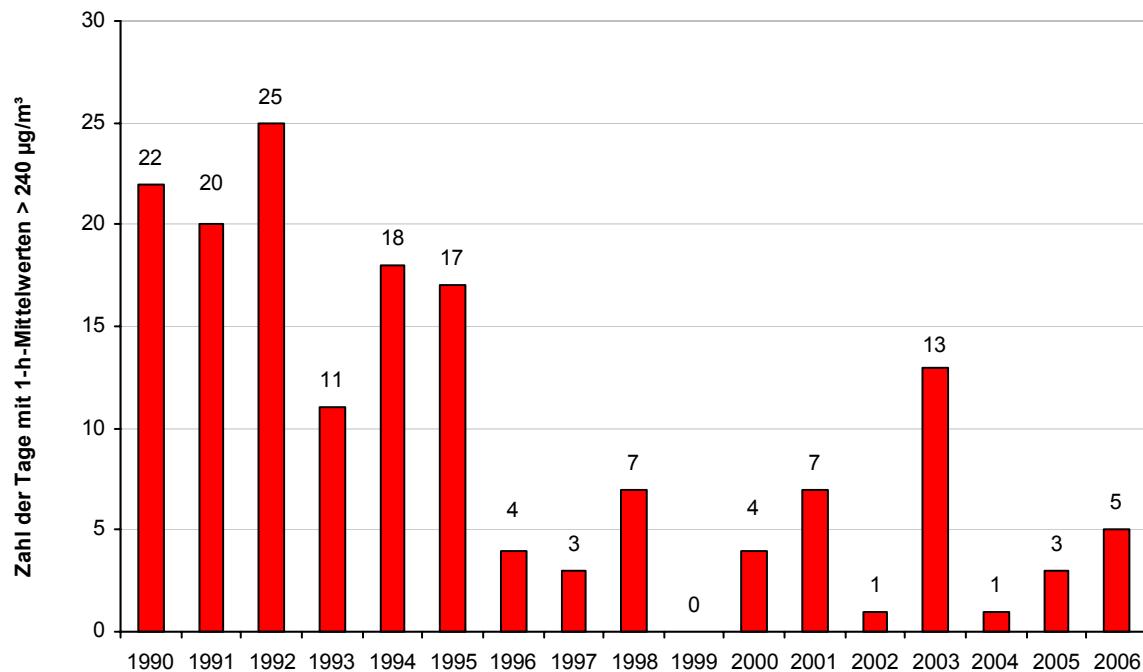


Abbildung 1: Zahl der Tage mit Ozonkonzentrationen über 240 µg/m³ in den Jahren 1990 bis 2006

Der höchste 1-Stunden-Mittelwert lag im Jahr 2006 bei 272 µg/m³ (gemessen an der Station Bielefeld-Ost am 20.7. zwischen 16 und 17 Uhr MEZ), ein Vergleich zu den vorherigen Jahren findet sich in Abbildung 2:

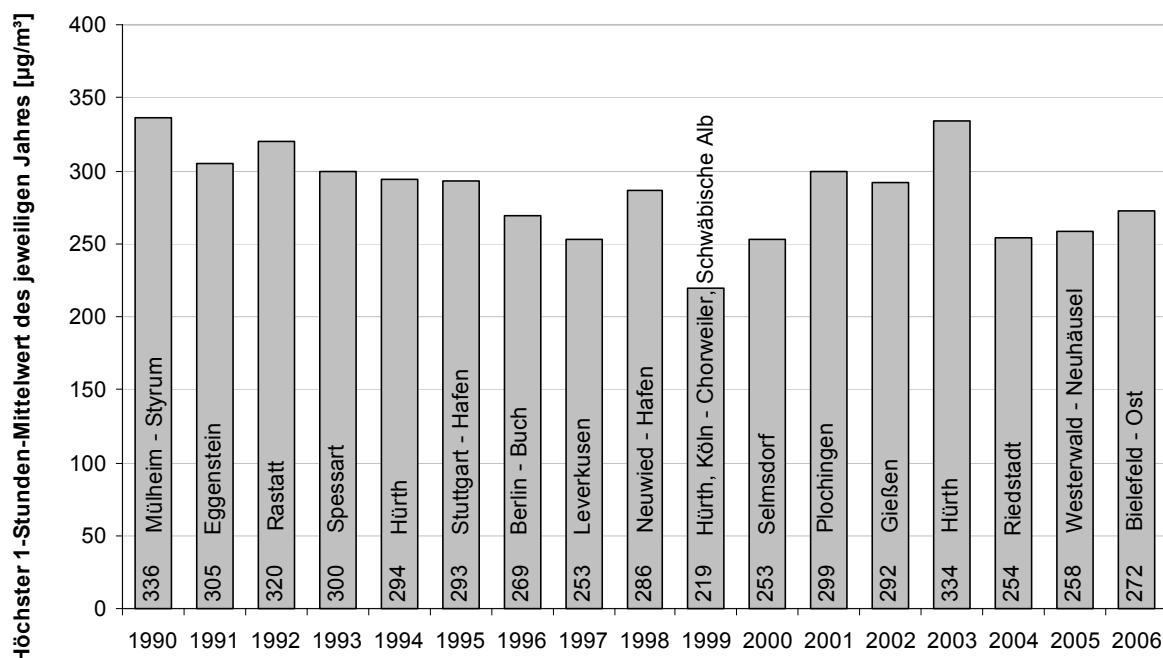


Abbildung 2: Höchster gemessener 1-Stunden-Mittelwert des jeweiligen Jahres mit Angabe der registrierenden Messstelle in den Jahren 1990 bis 2006

Im Jahr 2006 wurde die **Informationsschwelle von 180 µg/m³** als 1-Stunden-Mittelwert während 3.899 Stunden an 31 Tagen überschritten (siehe Anhang 3). Die zeitliche Verteilung des Auftretens von Überschreitungen der Informationsschwelle zeigt Abbildung 3:

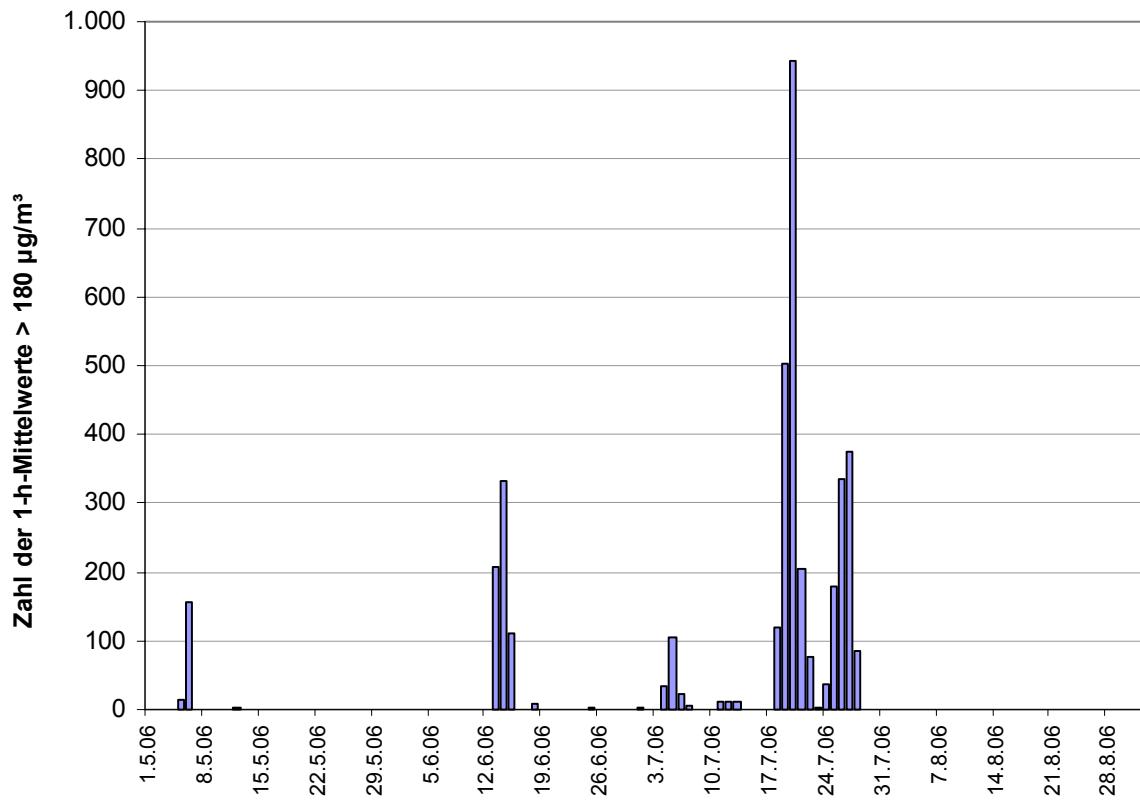


Abbildung 3: Überschreitung des Informationsschwellenwertes von 180 µg/m³

Die Überschreitungen der Informationsschwelle im Vergleich zu den vorherigen Jahren ist in Abbildung 4 dargestellt:

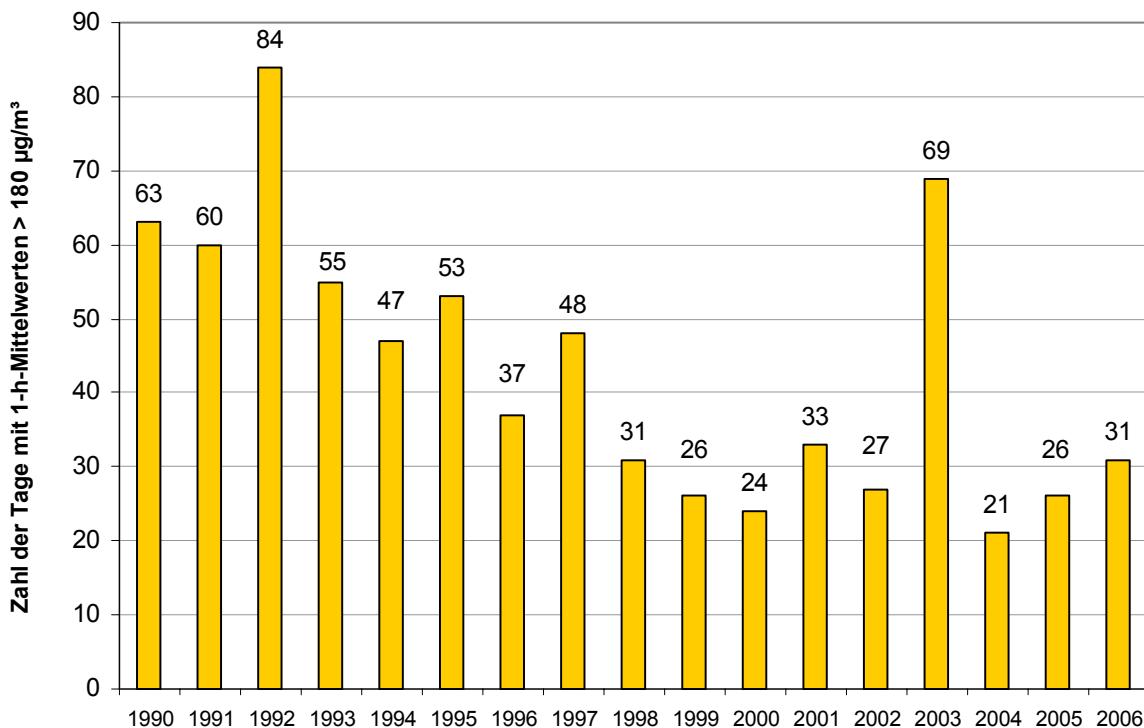


Abbildung 4: Zahl der Tage mit Ozonkonzentrationen über 180 µg/m³ in den Jahren 1990 bis 2006

2.2 Überschreitungen der Zielwerte

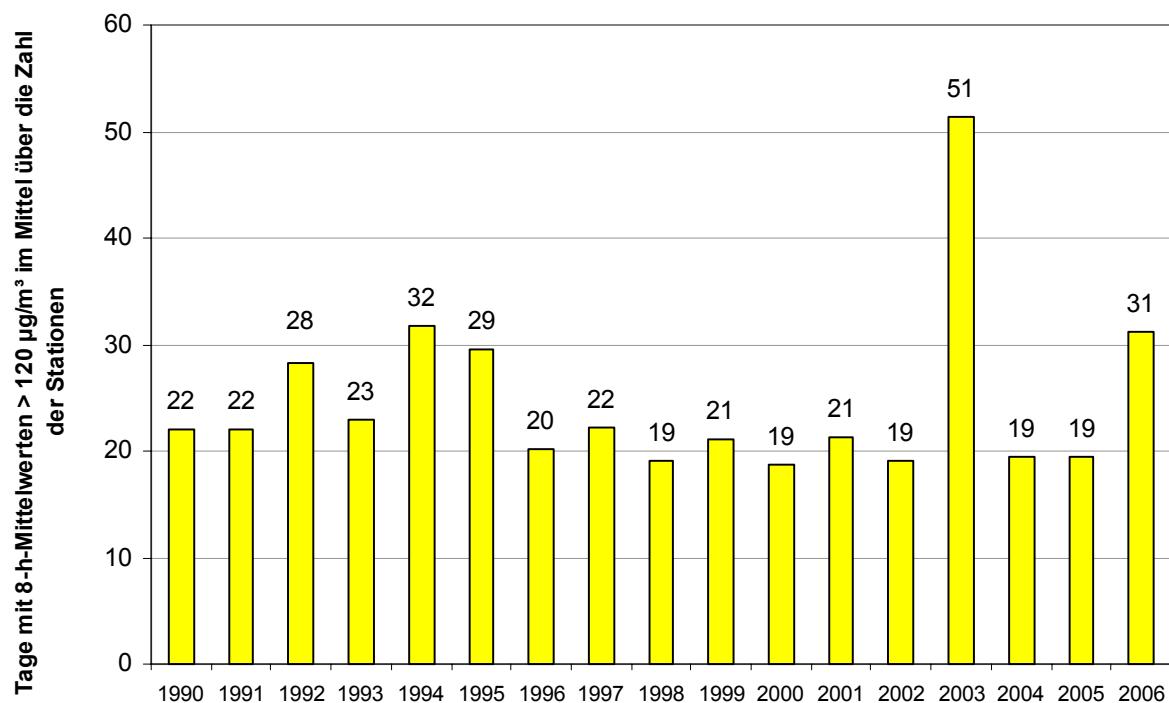
Zu Überschreitungen des **Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit** kam es an 211 Stationen (= 74 %). Hier wurden an mehr als 25 Tagen Überschreitungen von 120 µg/m³ als 8-Stunden-Mittelwert registriert. An 75 Stationen (= 26 %) kam es zu Überschreitungen an 25 Tagen oder weniger, d.h. der Zielwert für 2010 wurde eingehalten. Es gab keine Stationen ohne Überschreitungen von 120 µg/m³ als 8-Stunden-Mittelwert. Auf eine 3-Jahres-Mittelung, wie sie in der Richtlinie 2002/3/EG gefordert ist, wurde hier verzichtet.

Tabelle 2 enthält eine Differenzierung nach Messnetzen:

Tabelle 2: Zahl der Stationen in den einzelnen Ländern, an denen 120 µg/m³ im 8-Stunden-Mittel an mehr als 25 Tagen bzw. an maximal 25 Tagen überschritten wurde

	BB	BE	BW	BY	HB	HE	HH	MV	NI	NW	RP	SH	SL	SN	ST	TH	UB
>25 Tage	18	4	37	16	0	16	0	1	14	33	13	0	6	18	17	13	5
≤25 Tage	1	3	4	12	5	7	6	9	6	1	5	7	0	4	2	2	1

Abbildung 5 zeigt die Überschreitungstage der Jahre 1990 bis 2006:



**Abbildung 5: Zahl der Tage, an denen 8-h-Mittelwerte größer als 120 µg/m³ auftraten;
Mittel über die Zahl der Stationen des jeweiligen Jahres**

Die zeitliche Verteilung des Auftretens von Überschreitungen des langfristigen Ziels zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist in Abbildung 6 dargestellt (siehe auch Anhang 4):

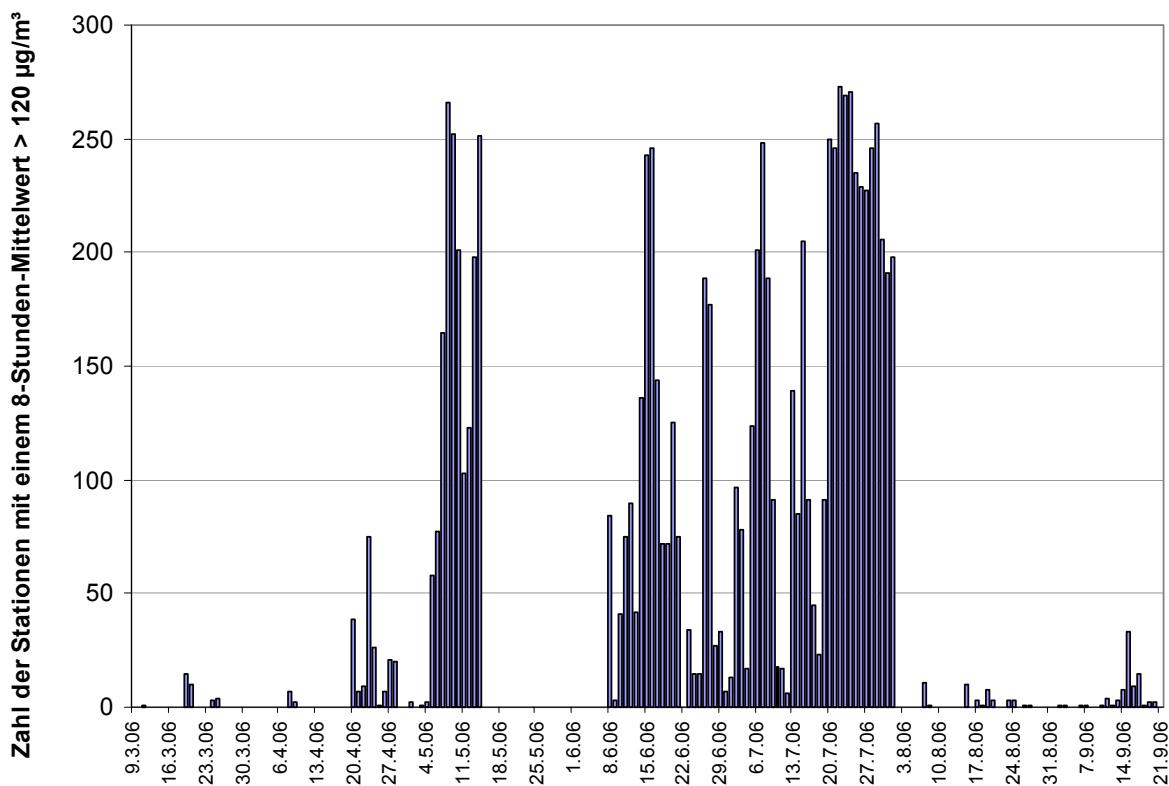


Abbildung 6: Zeitliche Verteilung der Häufigkeit der 8-Stunden-Mittelwerte größer als 120 µg/m³

Für die Ermittlung des **Zielwertes für den Schutz der Vegetation (AOT40)** werden nur Stationen außerhalb des städtischen Bereichs herangezogen; des Weiteren werden die Bergstationen nicht mit betrachtet. 2006 wurden demnach insgesamt 166 Messstationen für die Beurteilung des AOT40-Wertes zugrunde gelegt. Bezogen auf 2006 hielten nur 14 Stationen den Zielwert für den Schutz der Vegetation ($18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ summiert von Mai bis Juli) ein (siehe Abbildung 7). Die anderen 152 Messstationen überschritten den Zielwert, diese Stationen sind in Anhang 5 aufgeführt. Nur eine Station hat das langfristige Ziel für den Schutz der Vegetation ($6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) eingehalten.

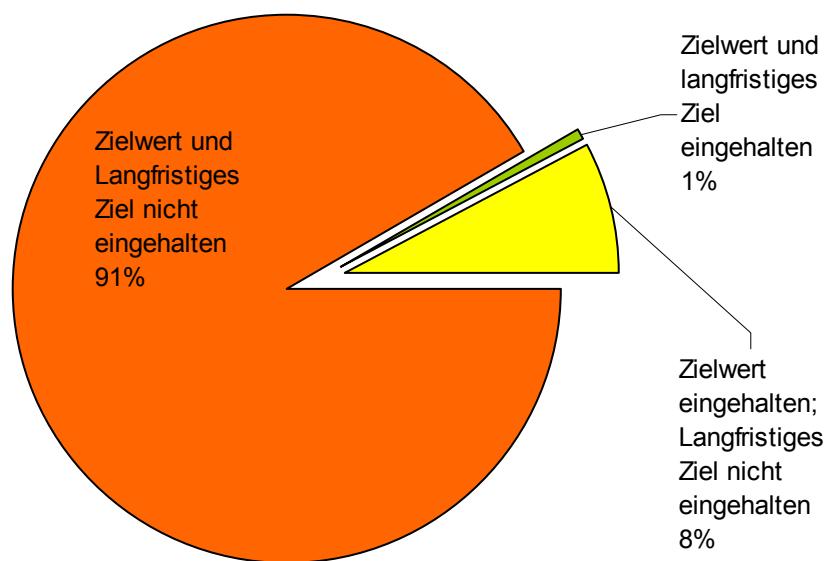


Abbildung 7: Anteile der Stationen, die das langfristige Ziel und den Zielwert für AOT40 einhalten

3 Beobachtungen zum Ozontrend

In Abbildung 8 ist die Entwicklung der 1-Stundenmittelwerte der Ozonkonzentration in den Jahren 1990 bis 2006 untersucht:

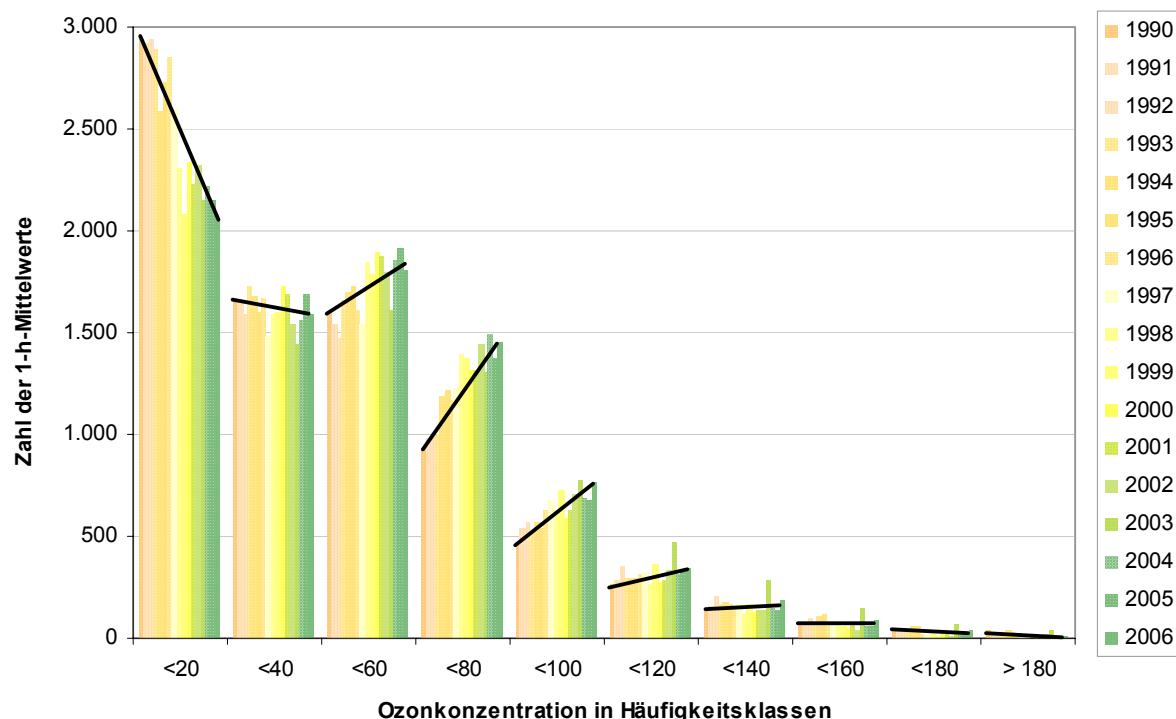


Abbildung 8: Entwicklung der Ozonkonzentration in den Jahren 1990 bis 2006

Für diese Darstellung wurden 1-Stunden-Mittelwerte in den Jahren 1990 bis 2006 in Häufigkeitsklassen von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ geordnet. Zu Grunde gelegt sind Daten von 80 Stationen, die für alle Jahre eine Datenverfügbarkeit von mindestens 75 % der 1-Stunden-Mittelwerte aufweisen. Zur Verdeutlichung der Entwicklung der Ozonkonzentration vom Jahr 1990 bis zum Jahr 2006 dienen die schwarzen Linien. Erkennbar ist, dass die Zahl der niedrigen Ozonkonzentrationen kleiner $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in diesem Zeitraum abnehmen. Gleichzeitig ist ein Anstieg der gemessenen Werte im Bereich von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bis etwa $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu verzeichnen. Erst in den hohen Konzentrationsklassen ab etwa $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nimmt die Häufigkeit wieder ab. Dieser Verlauf unterstützt die Ergebnisse der Auswertungen zu den Überschreitungen der Informations- und Alarmschwellenwerte (siehe Abbildungen 1 und 4).

4 Zusammenfassung

Der höchste 1-Stunden-Mittelwert im Jahr 2006 betrug $272 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ozonkonzentrationen über $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ traten an 5 Tagen auf. Dies ist deutlich weniger als zu Beginn der 90er Jahre. Die Informationsschwelle von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an 31 Tagen überschritten. Das war, sieht man vom „Ozonsommer“ 2003 ab, mehr als in den letzten Jahren. Allerdings hat die Zahl der Überschreitungen im Vergleich zur ersten Hälfte der 90er Jahre stark abgenommen. So wurde z.B. noch 1990 die Informationsschwelle an 63 Tagen überschritten. Eine ausgeprägte Episode von Schwellenwertüberschreitungen trat vom 18. - 28. Juli 2006 auf. Solche Episoden sind immer stark an die meteorologischen Gegebenheiten gebunden.

Im Jahr 2006 hielten 75 Stationen (entspricht 26 %) den Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit ein, d.h. das maximale 8-Stundenmittel eines Tages überschritt an 25 Tagen oder weniger den Wert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der größere Teil der Stationen erfüllte diesen Zielwert nicht. Die Belastung mit Ozon ist regional unterschiedlich. Im Mittel über alle Stationen wurde 2006 das 8-Stunden-Mittel von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an 35 Tagen überschritten. Dieser Wert liegt, lässt man das Ausnahmejahr 2003 unberücksichtigt, deutlich höher als in den vergangenen zehn Jahren, in denen Überschreitungen an nur 19 bis 22 Tagen auftraten. Selbst in den mit Ozon stark belasteten Jahren Anfang der 90er Jahre gab es nur in einem Jahr (1994: 32 Tage) mehr Überschreitungen als 2006.

Der Zielwert für den Schutz der Vegetation (AOT40) wird an den wenigsten Stationen eingehalten - 2006 waren dies nur 14 Stationen.

Generell ist zu beobachten, dass die Ozonspitzenwerte seit Beginn der 90er Jahre stark rückläufig sind. Im Gegensatz dazu lässt sich ein Anstieg der mittleren Ozonwerte verzeichnen.

Anhang

Anhang 1: Abkürzungen

BB	Brandenburg
BE	Berlin
BW	Baden-Württemberg
BY	Bayern
HB	Bremen
HE	Hessen
HH	Hamburg
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NI	Niedersachsen
NW	Nordrhein-Westfalen
RP	Rheinland-Pfalz
SH	Schleswig-Holstein
SL	Saarland
SN	Sachsen
ST	Sachsen-Anhalt
TH	Thüringen
UB	Umweltbundesamt

Anhang 2: Zahl der Messstationen

Jahr	Zahl der Messstationen (mit ausreichender Datenverfügbarkeit)
1990	194
1991	241
1992	283
1993	324
1994	333
1995	360
1996	377
1997	380
1998	392
1999	374
2000	370
2001	362
2002	375
2003	340
2004	310
2005	294
2006	286

Anhang 3: Überschreitungen des Informationsschwellenwertes von
180 µg/m³ als 1-Stunden-Mittelwert

Datum	Zahl der Stationen	Zahl der 1-Stundenwerte
05.05.2006	5	14
06.05.2006	60	156
12.05.2006	1	2
08.06.2006	1	1
09.06.2006	2	1
13.06.2006	61	207
14.06.2006	67	331
15.06.2006	36	110
18.06.2006	4	9
25.06.2006	2	4
01.07.2006	1	4
04.07.2006	13	35
05.07.2006	40	104
06.07.2006	6	22
07.07.2006	3	7
11.07.2006	6	12
12.07.2006	4	11
13.07.2006	7	12
18.07.2006	41	118
19.07.2006	112	502
20.07.2006	194	942
21.07.2006	81	205
22.07.2006	47	76
23.07.2006	2	2
24.07.2006	12	38
25.07.2006	50	179
26.07.2006	102	334
27.07.2006	134	374
28.07.2006	31	85
29.07.2006	1	1
01.09.2006	1	1

Anhang 4: Zahl der Stationen mit Überschreitung des langfristigen Zielwertes von 120 µg/m³ als 8-Stunden-Mittelwert

Datum	Zahl der Stationen	Datum	Zahl der Stationen	Datum	Zahl der Stationen
09.03.2006	1	15.06.2006	144	24.07.2006	229
10.03.2006	15	16.06.2006	72	25.07.2006	227
11.03.2006	10	17.06.2006	72	26.07.2006	246
19.03.2006	3	18.06.2006	125	27.07.2006	257
20.03.2006	4	19.06.2006	75	28.07.2006	206
24.03.2006	7	20.06.2006	34	29.07.2006	191
25.03.2006	2	21.06.2006	15	30.07.2006	198
08.04.2006	39	23.06.2006	15	31.07.2006	11
09.04.2006	7	24.06.2006	189	01.08.2006	1
20.04.2006	9	25.06.2006	177	07.08.2006	10
21.04.2006	75	26.06.2006	27	08.08.2006	3
22.04.2006	26	27.06.2006	33	15.08.2006	1
23.04.2006	1	28.06.2006	7	17.08.2006	8
24.04.2006	7	29.06.2006	13	18.08.2006	3
25.04.2006	21	30.06.2006	97	19.08.2006	3
26.04.2006	20	01.07.2006	78	20.08.2006	3
27.04.2006	2	02.07.2006	17	23.08.2006	1
28.04.2006	1	03.07.2006	124	24.08.2006	1
01.05.2006	2	04.07.2006	201	26.08.2006	1
03.05.2006	58	05.07.2006	248	27.08.2006	1
04.05.2006	77	06.07.2006	189	02.09.2006	1
05.05.2006	165	07.07.2006	91	03.09.2006	1
06.05.2006	266	08.07.2006	18	06.09.2006	1
07.05.2006	252	09.07.2006	17	07.09.2006	4
08.05.2006	201	10.07.2006	6	10.09.2006	1
09.05.2006	103	11.07.2006	139	11.09.2006	3
10.05.2006	123	12.07.2006	85	12.09.2006	8
11.05.2006	198	13.07.2006	205	13.09.2006	33
12.05.2006	251	14.07.2006	91	14.09.2006	9
13.05.2006	84	15.07.2006	45	15.09.2006	15
14.05.2006	3	16.07.2006	23	16.09.2006	1
08.06.2006	41	17.07.2006	91	17.09.2006	2
09.06.2006	75	18.07.2006	250	18.09.2006	2
10.06.2006	90	19.07.2006	246		
11.06.2006	42	20.07.2006	273		
12.06.2006	136	21.07.2006	269		
13.06.2006	243	22.07.2006	271		
14.06.2006	246	23.07.2006	235		

Anhang 5: Stationen, die 2006 den Zielwert für den Schutz der Vegetation überschritten

Stationscode	Stationsname	AOT40 in µg/m³·h
DEHE052	Kleiner Feldberg	39.396
DEHE051	Wasserkuppe	38.530
DESN052	Zinnwald	38.373
DEBW010	Wiesloch	37.043
DEBB052	Potsdam-Michendorfer Chaussee	37.009
DEBB026	Spremberg-Süd	36.146
DEBW030	Welzheimer Wald	35.303
DEBW081	Karlsruhe-Nordwest	35.206
DEHE043	Riedstadt	34.907
DEBW103	Odenwald	34.571
DESN074	Schwartenberg	34.376
DEST098	Unterharz / Friedrichsbrunn	33.389
DESN081	Plauen-DWD	33.236
DESL019	Biringen	33.102
DEBW005	Mannheim-Nord	32.769
DEHE024	Witzenhausen/Wald	32.669
DEBB043	Luckau	32.503
DESN049	Carlsfeld	32.387
DEBB032	Eisenhüttenstadt	32.053
DEUB029	Schmücke	31.995
DEBW076	Baden-Baden	31.925
DEBB042	Frankfurt (Oder)	31.725
DENI043	Emsland	31.630
DETH026	Dreißigacker	31.441
DEHE028	Fürth/Odenwald	31.339
DERP014	Hunsrück-Leisel	31.237
DESN079	Niesky	31.233
DEST068	Pouch	31.066
DEBE027	B Marienfelde-Schichauweg	31.047
DEST015	Bitterfeld/Wolfen	31.026
DEBW037	Freudenstadt	31.006
DEBW039	Villingen-Schwenningen	30.909
DEBW056	Schwäbisch Hall	30.770
DETH061	Hummelshain	30.702
DEBW024	Ludwigsburg	30.547
DEUB005	Waldhof	30.519

Stationscode	Stationsname (Fortsetzung)	AOT40 in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$
DEBE056	B Friedrichshagen	30.325
DESN051	Radebeul-Wahnsdorf	30.322
DEBB050	Bernau	30.046
DENW030	Wesel-Feldmark	30.028
DEBW094	Isny	29.974
DEBW111	Offenburg	29.965
DEBW110	Pfullendorf	29.847
DERP015	Westeifel Wascheid	29.844
DEBW087	Schwäbische Alb	29.833
DEBW015	Heilbronn	29.805
DEBW101	Heidelberg Schwimmbad	29.797
DERP040	Trier-Universität	29.754
DETH027	Neuhaus	29.734
DENW065	Rothaargebirge (Hilchenbach)	29.510
DERP028	Westerwald-Neuhäusel	29.470
DEST002	Burg	29.433
DEBW113	Rastatt-West	29.352
DEBW073	Neuenburg	29.340
DEBB066	Spreewald	29.280
DEBW022	Kehl-Hafen	29.254
DEBB030	Premnitz	29.232
DERP017	Pfälzerwald-Hortenkopf	29.138
DERP016	Westerwald-Herdorf	29.071
DEBE051	B Buch	29.021
DESN076	Collmberg	28.864
DEBB067	Nauen	28.713
DENW093	Ladbergen 2	28.677
DENW080	Solingen-Wald	28.644
DERP013	Westpfalz-Waldmohr	28.398
DEST090	Leuna	28.356
DEBY004	Kleinwallstadt/Hofstetter Straße	28.320
DEBB029	Schwedt (Oder)	28.263
DEBY099	Augsburg/LfU	28.174
DEHE046	Bad Arolsen	27.888
DESN080	Schkeuditz	27.861
DEBB053	Hasenholz	27.857
DEBB031	Königs Wusterhausen	27.752
DEBW059	Tauberbischofsheim	27.733
DEBW107	Tübingen	27.727

Stationscode	Stationsname (Fortsetzung)	AOT40 in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$
DEHE026	Spessart	27.700
DEST089	Zartau/Waldstation	27.304
DEBB063	Wittenberge	27.255
DEBW046	Biberach	27.080
DENW078	Ratingen-Tiefenbroich	26.929
DEBY081	Garmisch-Partenkirchen/Kreuzeckbahnstraße	26.835
DENW081	Borken-Gemen	26.715
DENW064	Eifel (Simmerath)	26.668
DENW015	Marl-Sickingmühle	26.561
DENI011	Braunschweig	26.533
DEBW029	Aalen	26.451
DEBY005	Aschaffenburg/Bussardweg	26.428
DENW071	Düsseldorf-Lörick	26.417
DEHE060	Kellerwald	26.311
DENI028	Duderstadt	26.298
DEBY049	Neustadt a.d. Donau/Eining	26.272
DENW029	Hattingen-Blankenstein	26.142
DEBY047	Naila/Selbitzer Berg	26.096
DEBW034	Waiblingen	26.001
DEBW023	Weil am Rhein	25.951
DEMV017	Göhlen	25.868
DENW096	Mönchengladbach-Rheydt	25.786
DENI016	Oker	25.776
DEBY109	Andechs/Rothenfeld	25.763
DETH042	Possen	25.763
DENW180	Grevenbroich-Gustorf	25.663
DENI052	Allertal	25.648
DEUB030	Neuglobsow	25.603
DEBB065	Lütte (Belzig)	25.588
DENI062	Lüneburger Heide	25.511
DENW028	Essen-Schuir (LANUV)	25.476
DEBY113	Erlangen/Kraepelinstraße	25.247
DENI038	Osnabrück	25.186
DEST072	Halle/Ost	25.130
DENI053	Südoldenburg	25.108
DENI060	Wendland	25.108
DENW075	Finnentrop	24.883
DEBY062	Regen/Bodenmaiser Straße	24.759
DENW063	Eggegebirge (Veldrom)	24.699

Stationscode	Stationsname (Fortsetzung)	AOT40 in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$
DENI020	Wolfsburg	24.689
DENW050	Dormagen-Horrem	24.646
DENW053	Köln-Chorweiler	24.451
DEBE032	B Grunewald (3.5 m)	24.344
DEBW026	Plochingen	24.148
DENW058	Hürth	24.145
DEHE023	Grebau	24.078
DENW066	Nettetal-Kaldenkirchen	24.063
DENW006	Lünen-Niederaden	24.043
DEBY072	Tiefenbach/Altenschneeberg	23.836
DEBY013	Mehring/Sportplatz	23.693
DENI042	Göttingen	23.524
DENW068	Soest-Ost	23.372
DEBW004	Eggenstein	23.278
DENW074	Niederzier	23.136
DEBY088	Trostberg/Schwimmbadstraße	23.091
DEBB055	Brandenburg a.d. Havel	22.589
DEBY089	München/Johanneskirchen	22.280
DENI041	Weserbergland	21.988
DEBB048	Neuruppin	21.786
DENI019	Solling	21.580
DEUB001	Westerland	21.532
DEMV012	Löcknitz	21.435
DENW059	Köln-Rodenkirchen	21.311
DEST069	Salzwedel	21.222
DEHE042	Linden/Leihgestern	20.971
DEBW042	Bernhausen	20.872
DEBY077	Würzburg/Kopfklinik	20.682
DEMV004	Güllzow	20.681
DEBE062	B Frohnau, Funkturm (3.5 m)	20.673
DEMV018	Zarrentin	20.426
DENI029	Ostfriesland	20.151
DENI058	Ostfries. Inseln	20.036
DESH008	Bornhöved	19.717
DENW079	Leverkusen-Manfort	19.398
DEHH050	HH Neugraben	19.060
DENI063	Altes Land	18.527
DEHH049	HH Blankenese-Baursberg	18.324