

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG

04/2014

# Umweltwirtschaftsindex: Umfrage zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

Umwelt   
Bundesamt



UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 04/2014

Umweltforschungsplan des  
Bundesministeriums für Umwelt,  
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3710 14 103  
UBA-FB 001998

## **Umweltwirtschaftsindex: Umfrage zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft**

Johann Wackerbauer, Tilmann Rave, Ursula Triebswetter

unter Mitarbeit von Maximilian Sindram  
ifo Institut, München

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber:

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
info@umweltbundesamt.de  
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

### Durchführung der Studie:

Ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität  
München e.V.  
Ifo Zentrum für Energie, Klima und erschöpfbare Ressourcen  
Poschingerstr. 5  
81679 München

### Abschlussdatum:

Juli 2014

### Redaktion:

Fachgebiet I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen,  
nachhaltiger Konsum  
Frauke Eckermann

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltwirtschaftsindex-umfrage-zur-lage-entwicklung>

ISSN 1865-0538

Dessau-Roßlau, Dezember 2014

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter der Forschungskennzahl 3710 14 103 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## Kurzbeschreibung

Die Umweltwirtschaft ist eine Querschnittsbranche mit guten Wachstumsaussichten, die allerdings in der amtlichen Statistik nicht vollständig erfasst wird. Wegen ihres Querschnittscharakters ist die Analyse und Abgrenzung der Umweltwirtschaft wesentlich schwieriger als die von Branchen, die dem System der Wirtschaftszweige entsprechen. In dieser Untersuchung wurde der Ansatz verfolgt, die Unternehmen der Umweltwirtschaft in schriftlichen und mündlichen Befragungen direkt zu befragen, und dabei nicht nur Strukturdaten zu erheben, sondern vor allem auch Anhaltspunkte für die zukünftigen Entwicklungsperspektiven der Umweltwirtschaft zu erhalten, sowie sie hemmende und fördernde Faktoren zu ermitteln.

## Abstract

The environmental economy is a cross-sectoral industry with positive growth prospects. It is, however, not fully captured in official statistics. Due to its cross-sectoral characteristics, the analysis and classification of the environmental economy proves to be considerably more complex than those of sectors corresponding to the statistical classification of economic activities. In this analysis, a range of interviews and surveys have been performed, in which companies belonging to the environmental economy have been consulted. In addition to structural data on the environmental economy, this provides information on future perspectives for development as well as drivers and barriers for a positive development.



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Problemstellung und Vorgehensweise	11
2. Darstellung der vorhandenen statistischen Grundlagen sowie der verbleibende Datenlücken	14
2.1 Statistisches Bundesamt: Statistik der „Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ und Umsatzsteuerstatistik	14
2.2 Das Betriebspanel des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und die Beschäftigtenstatistik der Bundesanstalt für Arbeit (BfA)	18
2.3 Der produktionswirtschaftliche Ansatz des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung (NIW)	22
2.4 Ermittlung der Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes nach dem kombinierten nachfrage- und angebotsseitigen Ansatz des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung	23
3. Schriftliche Umfrage zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft	26
3.1 Methodische Vorgehensweise	26
3.1.1 Definition des Begriffs „Umweltwirtschaft“	26
3.1.2 Methodischer Ansatz zur Erfassung des integrierten Umweltschutzes	27
3.1.3 Befragungsdesign	29
3.2 Auswertung der schriftlichen Umfrage von 2011 zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft	30
3.2.1 Strukturdaten der Umweltwirtschaft	30
3.2.2 Strukturdaten in der Differenzierung nach Branchen	40
3.2.3 Strukturdaten nach Beschäftigtengrößenklassen	44
3.2.4 Ergebnisse für die einzelnen Umweltbereiche	46
3.2.5 Umsatzverteilung nach Umweltbereichen in den einzelnen Wirtschaftszweigen	49
3.2.6 Absatzmärkte, Zulieferregionen und Wettbewerbssituation	57
3.2.7 Markttreiber, Entwicklungshemmnisse und Marktentwicklung	64
3.3 Auswertung der schriftlichen Umfrage von 2012 zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft	68
3.3.1 Ergebnisse für die Strukturdaten der Umweltwirtschaft 2009 – 2011	68
3.3.2 Qualifikationsstruktur der Beschäftigten und zukünftiger Qualifikationsbedarf	71
3.3.3 Entwicklung der Strukturdaten nach Wirtschaftszweigen	72
3.3.4 Entwicklung der Strukturdaten nach Beschäftigtengrößenklassen	76
3.3.5 Umsatzverteilung nach Umweltbereichen	79
3.3.6 Absatzmärkte, Zulieferregionen und Wettbewerbssituation	80
4. Durch die Umfrage unzureichend erfasste Bereiche: Datenlücken und weitere Informationsquellen	88
4.1 Landwirtschaft	88
4.2 Forstwirtschaft	89
4.3 Garten- und Landschaftsbau	90
4.4 Bergbau	90

4.5 Umweltorientierte Finanz- und Versicherungsleistungen	91
	Seite
4.6 Handwerk	92
4.7 Öko-Tourismus im Gaststätten und Beherbergungsgewerbe	92
4.8 Umweltverträgliche Verkehrsträger	92
4.9 Nachhaltige Mobilität	93
4.10. Integrierter Umweltschutz sowie Ressourcen- und Materialeffizienz	95
5. Industriebefragung im ifo Konjunkturtest zum Thema „Grüne Transformation“	95
5.1 Sonderfrage zur Energie-, Material- und Ressourceneffizienz im Konjunkturtest 2011	95
5.2 Sonderfrage zu verschiedenen Aspekten einer „Grünen Transformation“ im Konjunkturtest 2012	108
6. Patentanalyse auf Länder- und Firmenebene	114
7. Interviews mit Anwendern von Verfahren und Technologien der Energie-, Material- und Rohstoffeffizienz	128
7.1 Ausgangslage	128
7.2 Stellenwert und Treiber „grüner“ Transformation	132
7.2.1 Trend zur grünen Transformation	133
7.2.2 Verbindung der grünen Transformation zu gesellschaftlichen Megatrends	137
7.2.3 Verankerung von grünen Transformationsprozessen	140
7.2.4 Einfluss von Lieferanten, Kunden und Investoren auf den grünen Transformationsprozess	142
7.2.5 Anforderungen der Branchen an Zulieferer in Bezug auf Material- und Energieeffizienz	145
7.2.6 Einfluss der Umweltpolitik auf grüne Transformation	147
7.3 Grüne Transformationsmaßnahmen	151
7.3.1 Neue Geschäftsmodelle / Managementmethoden	151
7.3.1.1 Grundlegende Maßnahmen	151
7.3.1.2 Begünstigende Faktoren für die Umsetzung grundlegender Transformationsmaßnahmen	154
7.3.1.3 Hemmnisse für die Umsetzung grundlegender Transformationsmaßnahmen	155
7.3.2 Transformationsbereich Ressourceneffizienz	156
7.3.2.1 Knappheit von Ressourcen	157
7.3.2.2 Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz	159
7.3.2.3 Begünstigende Faktoren für die Steigerung der Ressourceneffizienz	161
7.3.2.4 Hemmnisse für die Steigerung der Ressourceneffizienz	162
7.3.3 Transformationsbereich Energieeffizienz	163
7.3.3.1 Stellenwert der Energieeffizienz	163
7.3.3.2 Strategien zur Erhöhung der Energieeffizienz	164
7.3.3.3 Begünstigende Einflussfaktoren für die Steigerung der Energieeffizienz	167
7.3.3.4 Hemmnisse für die Steigerung der Energieeffizienz	168
7.4 Einschätzung zukünftiger Entwicklungen	170
7.4.1 Zukünftige Bedeutung von Effizienztechnologien	170

	Seite
7.4.2 Rolle der Umweltpolitik für die die „grüne“ Transformation	173
7.5 Zusammenfassung und Fazit	175
8. Zusammenfassung: Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft und grüne Transformation	179
9. Schlussfolgerungen für die Konstruktion eines Umweltwirtschaftsindex	183
9.1 Veränderungsraten von Beschäftigten, Umsatz, Auslandsumsatz und FuE-Aufwendungen im Rahmen einer Fortführung der Panelbefragung	183
9.2 Bildung einer Zeitreihe für die Entwicklung der Wettbewerbssituation und der Marktentwicklung im Rahmen einer Fortführung der Panelbefragung	184
9.3 Jährliche Fortführung der Sonderfrage im ifo Konjunkturtest	185
9.4 Patentanalysen	186
9.5 Indexbildung auf Basis der amtlichen Statistik	186
9.4 Fazit	186
Literatur	187
Anhang 1: Fragebogen 2011	192
Anhang 2: Ergebnisse für die Veränderung von Beschäftigtenzahl, Umsatz, Auslandsumsätzen und FuE-Aufwendungen im Umweltbereich nach Branchen 2009/10	194
Anhang 3: Fragebogen 2012	196
Anhang 4: Fragebogen Konjunkturtest August 2011	198
Anhang 5: Ergebnisse der Sonderfrage ifo KT August 2011 nach Wirtschaftszweigen	199
Anhang 6: Fragebogen Konjunkturtest August 2012	207
Anhang 7: Auswertung der Sonderfrage im Konjunkturtest 2012 für West- und Ostdeutschland	208
Anhang 8: Auswertung der Sonderfrage im Konjunkturtest 2012 nach Wirtschaftszweigen	209
Anhang 9: Interviewleitfaden	211
Anhang 10: Studien über die Umweltwirtschaft auf internationaler Ebene	216

## Tabellen, Abbildungen

		Seite
Tabelle 1:	Erhebung der Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz	16
Tabelle 2:	Umsatzentwicklung der Umweltwirtschaft gemäß amtlicher Statistik	18
Tabelle 3:	Ergebnisse des IAB-Betriebspanels 2005	20
Tabelle 4:	Schätzung der Beschäftigungseffekte in ausgewählten umweltorientierten Dienstleistungsbereichen gemäß IAB-Betriebspanel	21
Tabelle 5:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in der deutschen Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft zum Stichtag 30.06.2010	22
Tabelle 6:	Anbieter auf dem Umweltschutzmarkt	30
Tabelle 7:	Verteilung der Berichtskreisbetriebe nach Bundesländern	31
Tabelle 8:	Zeitpunkt des Markteintritts	33
Tabelle 9:	Branchenzugehörigkeit der Umfrageteilnehmer	37
Tabelle 10:	Angaben zur Größe und Struktur der Betriebe	38
Tabelle 11:	Verteilung des umweltbezogenen Umsatzes auf Umweltbereiche	47
Tabelle 12:	Verteilung des umweltbezogenen Umsatzes auf Absatzregionen	58
Tabelle 13:	Absatzmärkte der einzelnen Wirtschaftszweige 2009	60
Tabelle 14:	Absatzmärkte der einzelnen Wirtschaftszweige 2010	60
Tabelle 15:	Die wichtigsten Zulieferer sind ansässig in...	61
Tabelle 16:	Herkunft der wichtigsten Konkurrenten	63
Tabelle 17:	Größte Wettbewerbsvorteile der Konkurrenten	63
Tabelle 18:	Die drei wichtigsten Nachfragefaktoren für die eigenen Produkte bzw. Dienstleistungen	64
Tabelle 19:	Die drei wichtigsten Hemmnisse für eine mittelfristig positive Geschäftsentwicklung im Umweltbereich	65
Tabelle 20:	Erwartete Marktentwicklung für Umweltgüter im Zeitraum 2012 – 2015	66
Tabelle 21:	Verteilung der Umfrageteilnehmer nach Wirtschaftszweigen 2011 im Vergleich zu 2012	69
Tabelle 22:	Verteilung der Umfrageteilnehmer nach Größenklassen 2011 im Vergleich zu 2012	69
Tabelle 23:	Entwicklung der Strukturdaten 2009 – 2011 bei den Teilnehmern an beiden Umfragen	70
Tabelle 24:	Qualifikationsstruktur der Beschäftigten in der Umweltwirtschaft 2011	72
Tabelle 25:	Qualifikationsbedarf für die kommenden Jahre	72
Tabelle 26:	Herkunft der wichtigsten Zulieferer der mittelständischen Umweltwirtschaft	81
Tabelle 27:	Herkunft der wichtigsten Konkurrenten der mittelständischen Umweltwirtschaft	82
Tabelle 28:	Größte Wettbewerbsvorteile der Konkurrenten der mittelständischen Umweltwirtschaft	83
Tabelle 29:	Maßnahmen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der mittelständischen Umweltwirtschaft in der betrieblichen Organisation	84
Tabelle 30:	Die drei wichtigsten Nachfragefaktoren für die eigenen Produkte bzw. Dienstleistungen der mittelständischen Umweltwirtschaft	85
Tabelle 31:	Die drei wichtigsten Hemmnisse für eine mittelfristig positive Geschäftsentwicklung im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft	86
Tabelle 32:	Erwartete Marktentwicklung für Umweltgüter der mittelständischen Umweltwirtschaft im Zeitraum 2013 – 2016	86
Tabelle 33:	Entwicklung des Garten- und Landschaftsbaus 2007 – 2012	90
Tabelle 34:	Bedeutung der Energieeffizienz in den vergangenen drei Jahren	97
Tabelle 35:	Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz in den vergangenen drei Jahren	98
Tabelle 36:	Bedeutung der Energieeffizienz: Vergleich West/Ostdeutschland	99
Tabelle 37:	Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz: Vergleich West/Ostdeutschland	99
Tabelle 38:	Bedeutung der Energieeffizienz nach Betriebsgrößenklassen	100
Tabelle 39:	Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz nach Betriebsgrößenklassen	101

	Seite
Tabelle 40: Bedeutung verschiedener Komponenten einer grünen Transformation für das eigene Unternehmen - Ergebnisse für Deutschland –	109
Tabelle 41: Ausgewählte Umwelttechnologien für die Identifikation von Umweltpatenten gemäß der OECD-Suchstrategie	115
Tabelle 42: Überblick über Auswertungsstruktur der Interviews	131
Tabelle 43: Kurzbeschreibung der Interviewpartner	131
Tabelle 44: Veränderung der Beschäftigtenzahlen nach Branchen	194
Tabelle 45: Veränderung des Umsatzes im Umweltbereich 2009/2010 nach Branchen	194
Tabelle 46: Veränderung der Auslandsumsätze im Umweltbereich nach Branchen	195
Tabelle 47: Veränderung der FuE-Aufwendungen im Umweltbereich nach Branchen	195
Tabelle 48: Entwicklung der Beschäftigten in der Umweltwirtschaft der EU-27	216
Abbildung 1: Umsatzentwicklung in der Entsorgungswirtschaft und Recyclingindustrie	17
Abbildung 2: Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes 1998 - 2008	25
Abbildung 3: Verteilung der Umfrageteilnehmer nach Bundesländern	32
Abbildung 4: Verteilung der Berichtskreisbetriebe nach Markteintrittszeitpunkt	32
Abbildung 5: Verteilung der Industriebetriebe nach Markteintrittszeitpunkt	34
Abbildung 6: Verteilung der Entsorgungs- und Recyclingbetriebe nach Markteintrittszeitpunkt	35
Abbildung 7: Verteilung der Betriebe aus Engineering, Planung, Produktmanagement nach Markteintrittszeitpunkt	35
Abbildung 8: Verteilung der Betriebe aus dem Baugewerbe nach Markteintrittszeitpunkt	36
Abbildung 9: Veränderungsdaten in der Umweltwirtschaft 2009/2010	39
Abbildung 10: Entwicklung von Exportquote und FuE-Quote im Umweltbereich 2009/2010	40
Abbildung 11: Veränderungsdaten der Beschäftigten im Umweltbereich 2009/2010 nach Bereichen	41
Abbildung 12: Veränderungsdaten des Umsatzes im Umweltbereich 2009/2010 nach Bereichen	42
Abbildung 13: Veränderung der Auslandsumsätze im Umweltbereich nach Branchen	42
Abbildung 14: Veränderung der FuE-Aufwendungen im Umweltbereich nach Branchen	43
Abbildung 15: Entwicklung von Beschäftigten nach Umsatz 2009/2010 im Umweltbereich nach Beschäftigtengrößenklassen	45
Abbildung 16: Exportquoten im Umweltbereich nach Beschäftigtengrößenklassen	45
Abbildung 17: FuE-Quoten im Umweltbereich nach Beschäftigtengrößenklassen	46
Abbildung 18: Umsatz nach Umweltbereichen 2009	48
Abbildung 19: Umsatz nach Umweltbereichen 2010	49
Abbildung 20: Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes nach Umweltbereichen 2009	50
Abbildung 21: Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes nach Umweltbereichen 2010	51
Abbildung 22: Umsatz der Energie- und Wasserversorgung nach Umweltbereichen 2009	52
Abbildung 23: Umsatz der Energie- und Wasserversorgung nach Umweltbereichen 2010	52
Abbildung 24: Umsatz des Baugewerbes nach Umweltbereichen 2009	53
Abbildung 25: Umsatz des Baugewerbes nach Umweltbereichen 2010	54
Abbildung 26: Umsatz der Entsorgungsdienstleister nach Umweltbereichen 2009	55
Abbildung 27: Umsatz der Entsorgungsdienstleister nach Umweltbereichen 2010	55
Abbildung 28: Umsatz der Branche Engineering, Planung und Projektmanagement nach Umweltbereichen 2009	56
Abbildung 29: Umsatz der Branche Engineering, Planung und Projektmanagement nach Umweltbereichen 2010	57
Abbildung 30: Absatzmärkte der deutschen Umweltwirtschaft 2009 und 2010	58
Abbildung 31: Entwicklung der Umsätze in den einzelnen Absatzmärkten	59
Abbildung 32: Entwicklung der Wettbewerbssituation im Bereich Umweltgüter seit 2007	61
Abbildung 33: Entwicklung der Wettbewerbssituation im Bereich Umweltgüter seit 2007 nach Branchen	62

	Seite
Abbildung 34: Erwartete Marktentwicklung für Umweltgüter im Zeitraum 2012-2015 (Prozentuale Verteilung)	67
Abbildung 35: Veränderungsraten der Beschäftigten im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Branchen	73
Abbildung 36: Veränderungsraten des Umsatzes im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Branchen	74
Abbildung 37: Veränderungsraten des Auslandsumsatzes im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Branchen	75
Abbildung 38: Veränderungsraten des FuE-Aufwendungen im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Branchen	76
Abbildung 39: Entwicklung der Beschäftigtenzahl im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Beschäftigtengrößenklassen	77
Abbildung 40: Entwicklung der Umsätze im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Beschäftigtengrößenklassen	77
Abbildung 41: Entwicklung der Exportquote im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009 bis 2011 nach Beschäftigtengrößenklassen	79
Abbildung 42: Entwicklung der FuE-Quote im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009 bis 2011 nach Beschäftigtengrößenklassen	79
Abbildung 43: Umsatzverteilung der mittelständischen Umweltwirtschaft nach Umweltbereichen 2011	80
Abbildung 44: Umsatzverteilung der mittelständischen Umweltwirtschaft nach Absatzmärkten	81
Abbildung 45: Entwicklung der Wettbewerbssituation der mittelständischen Umweltwirtschaft im Bereich Umweltgüter seit 2009	82
Abbildung 46: Erwartete Marktentwicklung für Umweltgüter der mittelständischen Umweltwirtschaft im Zeitraum 2013 – 2016	87
Abbildung 47: Bedeutung der Energieeffizienz in den vergangenen drei Jahren	97
Abbildung 48: Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz in den vergangenen drei Jahren	98
Abbildung 49: Zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz in der Produktion	102
Abbildung 50: Zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz in der Produktgestaltung	103
Abbildung 51: Zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz bei den Kunden	105
Abbildung 52: Zunehmende Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz in der Produktion	106
Abbildung 53: Zunehmende Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz in der Produktgestaltung	107
Abbildung 54: Bedeutung verschiedener Komponenten einer grünen Transformation für das eigene Unternehmen - Ergebnisse für Deutschland -	109
Abbildung 55: Bedeutung verschiedener Komponenten einer grünen Transformation für das eigene Unternehmen - Ergebnisse für Westdeutschland –	111
Abbildung 56: Bedeutung verschiedener Komponenten einer grünen Transformation für Das eigene Unternehmen - Ergebnisse für Ostdeutschland –	112
Abbildung 57: Bedeutung verschiedener Komponenten einer grünen Transformation für das eigene Unternehmen – Ergebnisse für die Verbrauchsgüterindustrie in Deutschland -	113
Abbildung 58: Entwicklung der Zahl verschiedener Umweltpatente weltweit (EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahres-durchschnitte)	116
Abbildung 59: Wachstum von Umweltpatenten im Vergleich zu allen Patenten in verschiedenen Weltregionen (Index 1990=100, EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum)	118
Abbildung 60: Entwicklung des Anteils der Umweltpatente an allen Patenten in verschiedenen Weltregionen (EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)	119
Abbildung 61: Entwicklung der Zahl verschiedener Umweltpatente in Deutschland (EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)	120

	Seite
Abbildung 62: Entwicklung der Zahl verschiedener Umweltpatente in Deutschland (Anmeldungen nach PCT, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)	121
Abbildung 63: Entwicklung der Zahl von Umweltpatente in Deutschland im Bereich erneuerbarer Energien (EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)	122
Abbildung 64: Entwicklung der Zahl der Umweltpatente in Deutschland bei Verkehrstechnologien (EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)	123
Abbildung 65: Wachstum von Umweltpatenten im Vergleich zu allen Patenten in befragten Unternehmen des produzierenden Gewerbes in Deutschland (Index 1990=100, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)	126
Abbildung 66: Prozentualer Anteil der Umweltentlastungsbereiche aller Umweltpatente bei den befragten Unternehmen des produzierenden Gewerbes in Deutschland	126
Abbildung 67: Veränderung der Arbeits-, Material- und Ressourcenproduktivität in Deutschland seit 1960	129
Abbildung 68: Entwicklung der Wettbewerbssituation im Bereich Umweltgüter in den vergangenen vier Jahren	184
Abbildung 69: Saldo der erwarteten Marktentwicklung für die kommenden vier Jahre	185
Abbildung 70: Beschäftigte in der Umweltwirtschaft der EU-27 Mitgliedsländer 2008	217
Abbildung 71: Anteil der Umweltwirtschaft an allen Erwerbspersonen in den EU-27-Mitgliedsländern	217
Abbildung 72: Umsatz der Umweltwirtschaft in den Mitgliedsländern der EU-27 als Prozentsatz des Bruttoinlandsprodukts 2008	218



## 1. Problemstellung und Vorgehensweise

Die Umweltwirtschaft ist eine Querschnittsbranche, die in der amtlichen Statistik nicht eindeutig erfasst wird. Gleichzeitig werden für diese Querschnittsbranche auch in Zukunft überproportionale Wachstumsraten erwartet. Für die kommenden Jahre und Jahrzehnte ist damit zu rechnen, dass die Umsatzentwicklung in der Umweltwirtschaft weiter aufwärts gerichtet sein wird, denn Umweltschutz und Klimaschutz stehen auf der politischen Agenda weiterhin an vorderster Stelle. Die klimapolitischen Zielsetzungen zur Senkung der Treibhausgasemissionen auf nationaler und internationaler Ebene werden zum vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energien in der Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen führen. Strom aus Wind, Biomasse und Sonnenenergie wird darüber hinaus von garantierten Einspeisevergütungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz begünstigt. Daher werden weiterhin Photovoltaikanlagen, Windräder und Biogas-Anlagen nachgefragt, wenngleich die Vergütungssätze zeitlich degressiv ausgestaltet sind. Der europäische Emissionshandel treibt die Entwicklung von energieeffizienten Produktionsverfahren und von Verfahren zur CO<sub>2</sub>-Sequestrierung voran. Der weltweit steigende Bedarf an Anlagen zur Wasseraufbereitung und Abwasserbeseitigung führt zu einer steigenden Auslandsnachfrage für den Anlagenbau.

Nach der OECD/Eurostat-Klassifikation umfasst die Umweltindustrie die Produktion von Waren und Dienstleistungen, die der Messung, Vermeidung, Begrenzung, Minimierung oder Korrektur von Umweltschäden an Gewässern, Luft und Boden oder Problemen im Zusammenhang mit Abfall, Lärm und Ökosystemen dienen. Dies schließt saubere Technologien, Produkte und Dienstleistungen, die Umweltrisiken vermindern und Verschmutzung sowie Ressourcenverbrauch minimieren, mit ein. In Übereinstimmung mit dieser Klassifikation kann die Umweltwirtschaft in drei Hauptkategorien unterteilt werden: „Verschmutzungskontrolle“, „Saubere Technologien und Produkte“ und „Ressourcenmanagement“. Die Gruppe „Verschmutzungskontrolle“ umfasst Waren und Dienstleistungen, die eindeutig einem Umweltschutzzweck dienen und leicht identifizierbar sind. Die Gruppe der „Sauberen Technologien und Produkte“ umfasst Waren und Dienstleistungen, die kontinuierlich Umwelteinwirkungen reduzieren oder eliminieren, die aber in den meisten Fällen für einen anderen Zweck als den Umweltschutz angeboten werden. Die Gruppe „Ressourcenmanagement“ schließlich besteht aus Waren und Dienstleistungen, die dem Erhalt der natürlichen Ressourcen dienen.

Seitens der amtlichen Statistik wurde in Deutschland erstmals im Jahre 1998 eine Erhebung der Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz eingeführt, die ab dem Erhebungsjahr 2006 erweitert wurde. Diese Erhebung erstreckt sich jetzt auf 15.000 Betriebe des Bergbaus und der Gewinnung von Steine und Erden, des Verarbeitenden Gewerbes und des Baugewerbes, die Waren und Bauleistungen herstellen, die ausschließlich dem Umweltschutz dienen, und Architektur- und Ingenieurbüros, Institute und Einrichtungen, die technische, physikalische und chemische Untersuchungen, Beratungen und andere Dienstleistungen für den Umweltschutz

erbringen. Damit wird die Erhebung praktisch als Vollerhebung durchgeführt. Seit dem Berichtsjahr 2006 werden auch die Anbieter von Klimaschutzgütern sowie von Bau- und Dienstleistungen, die dem Klimaschutz dienen, einbezogen, also z. B. die Herstellung von Wasserkraft-, Windkraft-, solarthermischen und Photovoltaik-Anlagen, sowie die damit einhergehenden Aufbauarbeiten und Planungsleistungen. Nicht berücksichtigt sind durch diese Erhebung die Entsorgungsdienstleistungen und die Recyclingindustrie, die eigenständige Branchen der Wirtschaftssystematik sind und deren Umsätze bereits in der Umsatzsteuerstatistik erfasst werden. Wenn man sie zu den Ergebnissen aus der Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen hinzuzählt, werden die OECD/Eurostat-Gruppen der Verschmutzungskontrolle und des Ressourcenmanagements weitgehend abgebildet. Wesentlich schwieriger ist es dagegen, die sauberen Technologien und Produkte zu erfassen, da diese in den meisten Fällen ein integraler Bestandteil des Produktionsprogramms der Industrieunternehmen darstellen und damit von weniger sauberen Verfahren schwer abzugrenzen sind. Der Unterschied zur Umweltschutzgüterproduktion liegt dabei darin, dass Anlagen des integrierten Umweltschutzes nicht primär dem Umweltschutz dienen, sondern Produktionszwecken. Für diese Geschäftsfelder, die auch mit dem Begriff „Effizienztechnologien“ umschrieben werden können, liegen noch kaum belastbare Informationen vor. Mit dieser Studie wurde daher ein erster Grundstein für die Entwicklung von Indikatoren gelegt, die die Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft sowie des Transformationsprozesses hin zu einer „grünen“ Wirtschaft umfassend dokumentieren. Dabei beinhaltet die Studie die folgenden Arbeitsschritte:

- Darstellung der bereits vorhandenen statistischen Grundlagen zur Erfassung und Darstellung der Umweltwirtschaft und der verbleibenden Datenlücken
- Durchführung bundesweiter Erhebungen zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft in den Jahren 2011 und 2012
- Sonderfragen zum Thema „grüne Transformation“ im Rahmen des ifo Konjunkturtests jeweils im August 2011 und im August 2012
- Sichtung und Auswertung von anderen, regelmäßig verfügbaren Daten, die ergänzend zu den in den vorangegangenen Arbeitsschritten gewonnenen Daten Auskunft über die Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft sowie des Transformationsprozesses hin zu einer „grünen“ Wirtschaft geben
- Auswertung nationaler und internationaler Patentstatistiken zur Abbildung des Transformationsprozesses hin zu einer „grünen“ Wirtschaft
- Interviews mit Anwendern von Verfahren und Technologien der Energie- Material- und Rohstoffeffizienz

Die in den verschiedenen Arbeitsschritten mit den genannten methodischen Ansätzen erzielten Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln im Einzelnen beschrieben: Kapitel 2 beschreibt die bereits vorhandenen statistischen Grundlagen, in Kapitel 3 werden die Umfrageergebnisse der Befragungen von 2011 und 2012 dargestellt. In Kapitel 4 wird diskutiert, für welche Bereiche noch Datenlücken verbleiben und mit Hilfe welcher

Informationen sie geschlossen werden können. In Kapitel 5 werden die Ergebnisse der in den beiden Jahren gestellten Sonderfragen im ifo Konjunkturtest dargestellt. Kapitel 6 schildert die Ergebnisse der Patentanalyse und in Kapitel 7 werden die Interviewergebnisse erörtert. Im abschließenden In Kapitel 8 werden die wesentlichen Ergebnisse zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft und zur grünen Transformation zusammengefasst und im Kapitel 9 wird schließlich diskutiert, welche Ansätze sich zur Bildung eines Umweltwirtschaftsindex anbieten.

## 2. Darstellung der vorhandenen statistischen Grundlagen sowie der verbleibenden Datenlücken

Daten über die Umweltwirtschaft werden seitens der amtlichen Statistik sowie von Forschungsinstituten bereits erhoben. Neben den vom ifo Institut bereits seit mehr als 20 Jahren in unregelmäßigen Abständen durchgeführten Umfragen innerhalb der Umweltwirtschaft Deutschlands, einzelner Bundesländer oder Regionen sind insbesondere zu nennen:

- Die Erhebung der Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz des Statistischen Bundesamtes
- Die Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Bundesamtes
- Das Betriebspanel des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
- Erhebungen und Analysen anderer Forschungsinstitute, wie z.B. dem DIW und dem NIW

Im Folgenden wird dargestellt, welche Informationen durch die genannten Statistiken gewonnen werden.

### 2.1 Statistisches Bundesamt: Statistik der „Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ und Umsatzsteuerstatistik

In Deutschland wurde im Jahre 1998 beginnend mit dem Berichtsjahr 1997 eine Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz nach §16 Abs.1 des Umweltstatistikgesetzes vom September 1994 eingeführt. Diese Erhebung umfasste zunächst nur den Umsatz mit Waren, Bauleistungen und Dienstleistungen, die *ausschließlich* dem Umweltschutz dienen. Mit der Novellierung des Umweltstatistikgesetzes von 2005 wurde seit dem Berichtsjahr 2006 der Begriff Umweltschutz um den Bereich Ressourcenschonung, insbesondere im Zusammenhang mit den erneuerbaren Energien, erweitert und auch die Anzahl der in den Erhebungseinheiten Beschäftigten erhoben.

Die Erhebung ist nach folgenden Merkmalen strukturiert:<sup>1</sup>

⇒ Wirtschaftszweige gemäß WZ 2008:

- \* Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
- \* Verarbeitendes Gewerbe
- \* Energieversorgung, Wasserversorgung
- \* Abwasser- und Abfallentsorgung und
- \* Beseitigung von Umweltverschmutzungen

---

<sup>1</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3.: Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2011, Wiesbaden 2013. S. 34 ff.

- \* Baugewerbe
- \* Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen
- \* Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen

⇒ Umweltschutzbereiche:

- \* Abfallwirtschaft
- \* Abwasserwirtschaft
- \* Lärmbekämpfung
- \* Luftreinhaltung
- \* Arten- und Landschaftsschutz
- \* Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser
- \* Klimaschutz.

⇒ Abnehmer:

- \* Inlandsumsatz
- \* Auslandsumsatz

Entsorgungsdienstleistungen sind in den Bereichen Abfallwirtschaft und Abwasserwirtschaft ausgenommen. Umsätze, die direkt mit der Abfallsammlung, -behandlung und/oder –beseitigung bzw. direkt mit der Abwassersammlung, -behandlung und/oder –beseitigung erzielt werden, werden also nicht erhoben. Auch Waren, Bau- und Dienstleistungen, die dem Arbeitsschutz dienen sowie Energieerzeugnisse, z. B. mit Windenergie, Solarstrom oder Biokraftstoffen erzielte Umsätze, werden nicht erfasst, eben so wenig reine Handelsleistungen.

Diese Erhebung erstreckt sich auf höchstens 15.000 (vor der Novellierung 2005: 5.000) Betriebe, denen Erhebungsbögen zugesandt werden, die einen ausschließlichen Katalog von Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz enthalten. Dies führt dazu, dass mit Ausnahme des Bereichs Klimaschutz in der Mehrheit nur nachgeschaltete Verfahren Berücksichtigung finden. Der Vorteil dieser Erhebung des Statistischen Bundesamtes liegt jedoch darin, dass mit ihr bereits seit 1997 eine Zeitreihe vorliegt, mit der die Umsatzentwicklung der deutschen Umweltwirtschaft abgebildet werden kann. Diese relativiert sich allerdings insofern, als Güter, die dem Klimaschutz dienen, erst seit dem Berichtsjahr 2006 erfasst werden, womit hier eine Bruchstelle vorliegt.

Der Nachteil dieses Ansatzes besteht darin, dass zumindest bis zur Einbeziehung von Klimaschutzgütern in erster Linie nur das Angebot an additiver Umwelttechnik erfasst wurde und außerdem nur ein Teil der umweltorientierten Dienstleistungen. Nicht berücksichtigt sind durch diese Erhebung die Entsorgungsdienstleistungen, deren Umsätze bereits in der Umsatzsteuerstatistik erfasst werden. Die amtliche Statistik verfolgt damit bei der Erfassung

der Umweltwirtschaft eine etwas engere Abgrenzung als der in den bundesweiten Erhebungen des ifo Instituts und in den meisten internationalen Untersuchungen zugrunde gelegte OECD/Eurostat-Ansatz.

Die Entwicklung der in der Erstellung von Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz Beschäftigten und des damit erzielten Umsatzes seit dem Jahr 2006 wird in Tabelle 1, dritte und vierte Spalte, dargestellt. Daraus kann ein Umsatzindex entwickelt werden, indem man die Umsätze der einzelnen Jahre durch den des Basisjahrs 2006 dividiert und mit 100 multipliziert. Aus den so gebildeten Indizes ist abzulesen, wie sich die Umsätze in Relation zum Ausgangsjahr 2006 entwickelt haben. An den Ergebnissen ist zu erkennen, dass der Index des mit Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz erzielten Umsatzes nach 2006 rasant ansteigt. In 2008 erreicht der Umsatzindex bereits einen Wert von 202,9, was bedeutet, dass der gesamte mit Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz erzielte Umsatz sich gegenüber 2006 mehr als verdoppelt hat. Danach ist für das Rezessionsjahr 2009 ein leichter Rückgang des Index auf 199,2 zu verzeichnen, doch schon im folgenden Jahr 2010 erreicht dieser Index einen neuen Rekordwert von 273,1 und in 2011 einen noch höheren Wert von 298,7, was fast einer Verdreifachung gegenüber dem Basisjahr entspricht. Die Zahl der Beschäftigten für den Umweltschutz ist nach dieser Erhebung von 2006 bis 2008 um 79,2% gestiegen und bis 2011 um 155,9%, die Zahl der erfassten Einheiten dagegen nur um 39,8% bzw. 59,9%.

**Tabelle 1: Erhebung der Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz**

Jahr	Einheiten mit umweltschutzbezogenem Umsatz	Beschäftigte für den Umweltschutz	Umweltschutzbezogener Umsatz	Umsatzindex (2006 = 100)
	Anzahl	Anzahl	Mill. EUR	
2006	5.610	92.395	22.398	100,0
2007	5.805	101.865	28.292	126,3
2008	7.940	165.603	45.454	202,9
2009	8.326	180.288	44.616	199,2
2010	8.866	215.963	61.159	273,1
2011	8.968	236.402	66.901	298,7

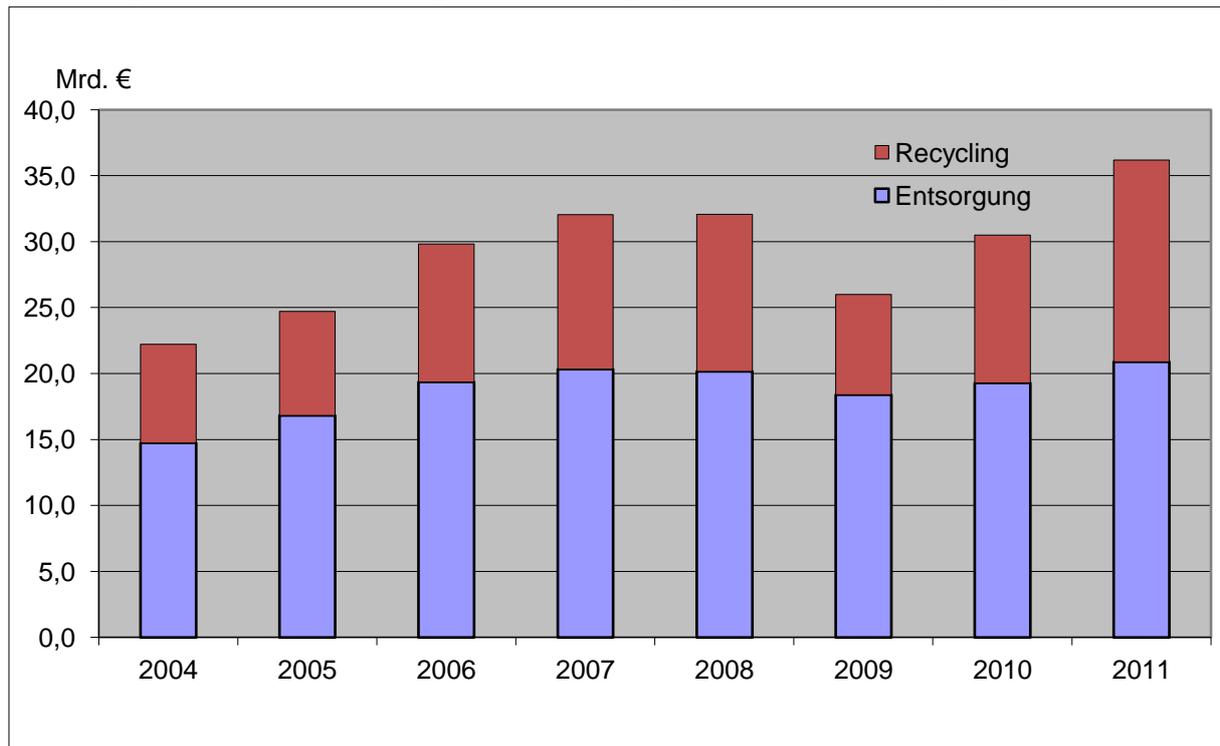
Quelle: Statistisches Bundesamt, Stand: 20.03.2013

Wie bereits erwähnt erfasst die Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz einige wichtige Bereiche nicht. Ergänzend können die Umsätze der Entsorgungswirtschaft einschließlich der Recyclingindustrie der Umsatzsteuerstatistik entnommen werden. Die Branche „Entsorgungswirtschaft“ entspricht in der Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes WZ 2008 den Gruppen 37 Abwasserentsorgung, 38 Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen, Rückgewinnung und 39 Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung.<sup>2</sup> Dabei umfasst die Gruppe WZ 38 in der Untergruppe 383 die früher unter Gruppe 37 der WZ

<sup>2</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, Umsatzsteuerstatistik 2009, Wiesbaden 2011.

2003 aufgeführte Recyclingindustrie. Bei der Interpretation der hier verwendeten Daten ist besonders zu berücksichtigen, dass nach dieser Abgrenzung die kommunalen Entsorgungsbetriebe nicht erfasst werden, da sie nicht umsatzsteuerpflichtig sind. In Abbildung 1 wird die Umsatzentwicklung in der Entsorgungswirtschaft und der Recyclingindustrie in den Jahren 2004 – 2011 dargestellt (nach alter WZ 2003 Nr. 90 bzw. 37). Wieder sind zunächst Zuwächse bei den Umsätzen erkennbar, im Rezessionsjahr 2009 jedoch ein Umsatzeinbruch.

**Abbildung 1: Umsatzentwicklung in der Entsorgungswirtschaft und Recyclingindustrie**



Quelle: Statistisches Bundesamt, Umsatzsteuerstatistik

Wenn man diese Ergebnisse der Umsatzsteuerstatistik (insgesamt 36,2 Mrd. € in 2011) zu den Ergebnissen aus der Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen (66,9 Mrd. € in 2011) hinzuzählt, werden die OECD/Eurostat-Gruppen der Verschmutzungskontrolle und des Ressourcenmanagements weitgehend abgebildet (insgesamt 91,5 Mrd. € in 2011). Der Umsatz der Umweltwirtschaft stieg danach zwischen 2006 und 2011 ganz erheblich an. Bildet man wieder einen Umsatzindex, so lag dieser zur Basis des Jahres 2006 in 2008 schon bei 147,7 und in 2011 bei 197,5 (vgl. Tab. 2), also fast beim doppelten Wert.

**Tabelle 2: Umsatzentwicklung der Umweltwirtschaft gemäß amtlicher Statistik**

Jahr	Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz	Entsorgungswirtschaft und Recyclingindustrie	Umweltwirtschaft insgesamt	
	Mrd. €	Mrd. €	Mrd. €	Index
2006	22,4	29,8	52,2	100,0
2007	28,3	32,0	60,3	115,5
2008	45,5	32,1	77,1	147,7
2009	44,6	26,0	70,6	135,2
2010	61,2	30,5	91,5	175,3
2011	66,9	36,2	103,1	197,5

Quelle: Statistisches Bundesamt, Berechnungen des ifo Instituts.

Wesentlich schwieriger ist es dagegen, die sauberen Technologien und Produkte zu erfassen, da diese in den meisten Fällen ein integraler Bestandteil des Produktionsprogramms der Industrieunternehmen sind und damit von weniger sauberen Verfahren schwer abzugrenzen sind. Damit wird die Umweltwirtschaft durch den Ansatz des Statistischen Bundesamtes nicht vollständig in ihrer ganzen Breite erfasst. Daher sind weitergehende Erhebungen, wie die im Kapitel 4 dargestellte ifo Umfrage, sinnvoll um diese Branche umfassend abzubilden.

## **2.2 Das Betriebspanel des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und die Beschäftigtenstatistik der Bundesanstalt für Arbeit (BfA)**

Eine alternative Methodik zur angebotsseitigen Erfassung der Beschäftigungszahlen im Umweltschutz basiert auf dem Betriebspanel des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB).<sup>3</sup> Seit 1993 wird in Westdeutschland und von 1995 an in Gesamtdeutschland vom IAB jährlich eine repräsentative Arbeitgeberbefragung durchgeführt. Die einzelnen Wellen haben Panelcharakter, d.h. es werden nach Möglichkeit immer wieder dieselben Betriebe befragt. Das Betriebspanel des IAB stellt eine repräsentative Stichprobe aller deutschen Betriebe mit sozialversicherungspflichtig Beschäftigten dar, wobei gelegentlich Fragen zur Produktion von Umwelttechnik und Umweltdienstleistungen in die Befragung aufgenommen werden. Damit wird es möglich, den größten Teil der Umweltschutzaktivitäten zu erfassen. Die Beschränkung der Stichprobe auf Betriebe mit sozialversicherungspflichtig Beschäftigten impliziert allerdings, dass Selbstständige ohne abhängig Beschäftigte ebenso wenig in der Stichprobe enthalten sind wie Dienststellen des öffentlichen Dienstes, in denen nur Beamte arbeiten oder Betriebe, die ausschließlich geringfügig Beschäftigte einstellen.

<sup>3</sup> Vgl. Jens Horbach, Uwe Blien, Michael von Hauff (2001), Beschäftigung im Umweltschutzsektor in Deutschland – Eine empirische Analyse auf der Basis des IAB-Betriebspanels, Januar 2001.

Die erste derartige Sondererhebung erfolgte im Jahr 1999<sup>4</sup>, letztmals wurden Zusatzfragen zu den Produkten und Dienstleistungen für den Umweltschutz in die Erhebung des Jahres 2005 eingebaut.<sup>5</sup> Der Fragebogen, den die Betriebe ausfüllen, besteht aus einem Set von Fragen, die jeweils in möglichst identischer Form wieder gestellt werden und aus einem Set von Fragen, die nur bei einer Befragungswelle einmalig gestellt werden. Bei der Befragung im Jahr 2005 gab es analog zu der von 1999 einen Fragenkomplex zu den umweltrelevanten Gütern und Dienstleistungen der Betriebe. Die Fragen lauten im Einzelnen:

- (Frage 15) Bietet Ihr Betrieb/Dienststelle Güter und/oder Dienstleistungen für den Umweltschutz auf dem Markt an?
- (Frage 16) Welche Bereiche des Umweltschutzes decken Sie mit Ihrem Angebot ab? Und welcher davon war der bedeutendste, gemessen am Umsatz des Jahres 2004?
- (Frage 17) Welcher Anteil vom gesamten Umsatz entfiel 2004 auf die Herstellung von Umweltschutzgütern und welcher Anteil auf Umweltschutzdienstleistungen?

Diese Fragen bekam eine Führungsperson aus dem jeweiligen Betrieb in schriftlicher Form vorgelegt und sollte sie beantworten. Weitere Hilfestellung wurde den Befragungsteilnehmern nicht gegeben. Das heißt für den konkreten Fall der umweltrelevanten Fragen, dass es der subjektiven Interpretation des Befragten vorbehalten blieb zu entscheiden, welche Art der erstellten Güter und/oder Dienstleistungen für den Umweltschutz erbracht wurden. Die Ergebnisse können hinsichtlich abweichender Interpretationen der Befragten nicht qualifiziert werden. Zu beachten ist auch, dass vermutlich in der Mehrzahl der Fälle der Fragebogen vom Personalleiter des Betriebes ausgefüllt wurde. Die Personalleiter haben aber, auch dieses ist zu vermuten, nicht immer den besten Überblick über die produktions- und produktrelevanten Aspekte.

Die Abgrenzung des Bereichs der Produktion von Umwelttechnik und -dienstleistungen wird implizit durch die Vorgabe einer Liste gelöst (Frage 16). Die Abgrenzung des Umweltschutzsektors im IAB-Betriebspanels ist dabei im Wesentlichen mit dem Bereich „Verschmutzungskontrolle“ der OECD/Eurostat-Klassifikationen deckungsgleich; die beiden anderen Gruppen der OECD/Eurostat-Klassifikationen werden beim IAB dagegen nicht einbezogen. Die induzierte Beschäftigung wird indirekt über die prozentualen Anteile der Umsätze, die auf Umweltschutzgüter entfallen, ermittelt (Frage 17).

Zur Erhebung von 2005 liegen noch keine Veröffentlichungen vor. Die bislang bekanntere Erhebung des Jahres 1999 wurde dagegen umfangreich dokumentiert. Nach den auf der Basis der Befragungsergebnisse des IAB-Betriebspanels vorgenommenen Hochrechnungen betrug

---

<sup>4</sup> Siehe hierzu u.a.: Blien, U., Hauff, M., Horbach, J. (2000), Beschäftigungseffekte von Umwelttechnik und umweltorientierten Dienstleistungen in Deutschland, in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 1/2000, S. 126 – 135.

<sup>5</sup> Vgl. [http://doku.iab.de/fdz/iabb/fb\\_2005.pdf](http://doku.iab.de/fdz/iabb/fb_2005.pdf)

der Gesamtumsatz mit Umweltschutzgütern und –dienstleistungen im Jahr 1998 112 Mrd. DM, also etwa 57 Mrd. €. Zum Stichtag 30.06.1999 waren im Umweltschutzsektor hochgerechnet 912.685 Personen beschäftigt, darunter 788.276 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte.<sup>6</sup>

Für das Jahr 2005 gaben gemäß Forschungsdatenzentrum der Bundesagentur für Arbeit im IAB<sup>7</sup> 1.117 von insgesamt 13.140 teilnehmenden Betrieben bzw. Dienststellen an, Güter und/oder Dienstleistungen für den Umweltschutz auf dem Markt anzubieten, das waren 8,5% aller Befragungsteilnehmer. Als bedeutendster Umweltbereich wurde von 266 Betrieben „Abfallwirtschaft, Recycling“ angegeben, gefolgt von „Gewässerschutz, Abwasserbehandlung“ (191 Betriebe) und „Luftreinhaltung/Klimaschutz“ (184 Betriebe, vgl. Tab. 3).

**Tabelle 3: Ergebnisse des IAB-Betriebspanels 2005**

<b>Bedeutendster Umweltschutzbereich</b>	<b>Anzahl der Nennungen</b>
Abfallwirtschaft, Recycling	266
Gewässerschutz, Abwasserbehandlung	191
Luftreinigung, Klimaschutz	184
Mess-, Analyse-, Regeltechnik	88
Altlastensanierung, Bodenschutz	71
Analytik, Beratung, Projektierung	61
Lärmbekämpfung	45
Umweltforschung etc.	43
Keine Angabe	40
Sonstiges	128
Summe	1.117

Quelle: Forschungsdatenzentrum BA/IAB

Im Rahmen der DIW/ifo/NIW-Beschäftigungsstudie<sup>8</sup> wurden Sonderauswertungen des IAB-Betriebspanels von 2005 vorgenommen, deren Ergebnisse in Tabelle 4 dargestellt werden. Danach wurden ca. 107.300 Beschäftigte im Bereich umweltorientierter Dienstleistungen ermittelt. Dabei handelt es sich nicht um die Hochrechnung der gesamten Ergebnisse des IAB-Betriebspanels, da diese Berechnungen nur ergänzend zu den anderen in der

<sup>6</sup> Vgl. Horbach, Jens; Uwe Blien, Michael von Hauff, Beschäftigung im Umweltschutzsektor – theoretische Überlegungen und empirische Ergebnisse auf der Basis des IAB-Betriebspanels., in: Horbach, Jens (Hrsg.), Der Umweltschutzsektor und seine Bedeutung für den Arbeitsmarkt, Schriften des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle, Band 10, S. 32 – 56. Der deutliche Größenunterschied im Vergleich zu den Zahlen des Statistischen Bundesamtes beruht auf den ganz unterschiedlichen methodischen Ansätzen. Die Ergebnisse des IAB beruhen auf Hochrechnungen aus Panelergebnissen, die des Statistischen Bundesamtes dagegen aus einer Stichprobe aus einem eingeschränkten Berichtskreis (der z. B. die Entsorgungswirtschaft ausspart).

<sup>7</sup> [http://fdz.iab.de/de/FDZ\\_Establishment\\_Data/IAB\\_Establishment\\_Panel.aspx](http://fdz.iab.de/de/FDZ_Establishment_Data/IAB_Establishment_Panel.aspx)

<sup>8</sup> Edler, Dietmar, Jürgen Blazejczak, Johann Wackerbauer, Tilmann Rave, Harald Legler, Ulrich Schasse (2009), Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland: Methodische Grundlagen und Schätzung für das Jahr 2006, Texte des Umweltbundesamtes 26/2009, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

DIW/ifo/NIW-Beschäftigungsstudie angewandten Methoden durchgeführt wurden, d. h. nur für ausgewählte Bereiche des IAB-Betriebspanels.

**Tabelle 4: Schätzung der Beschäftigungseffekte in ausgewählten umweltorientierten Dienstleistungsbereichen gemäß IAB-Betriebspanel 2005**

Produktbegleitende umweltorientierte Dienstleistungen im Bergbau und verarbeitenden Gewerbe	ca. 19.100
Umweltorientierte Dienstleistungen im Baugewerbe	ca. 43.500
Umweltorientierte Dienstleistungen im Kfz-Handwerk	ca. 20.500
Umweltorientierte Dienstleistungen in Forschung und Entwicklung	ca. 24.200
Summe	ca. 107.300

Quelle: Edler et al. 2009

Ein spezifischer Vorteil des IAB-Betriebspanels liegt darin, dass mit ihm der ansonsten schwer erfassbare Bereich der Umweltleistungen des Handwerks erfasst werden kann. Da die Betriebe des Panels (in Frage 90) gefragt werden, ob sie Mitglied der Handwerkskammer, der Industrie- und Handelskammer, einer anderen Kammer oder nichts davon sind, sind repräsentative Aussagen darüber möglich, wie viele Betriebe des Handwerks auf dem Umweltmarkt tätig sind.<sup>9</sup> Die Vollständigkeit der Erhebung des IAB-Betriebspanels ist trotzdem insofern eingeschränkt, als überwiegend nur additive Umweltschutzmaßnahmen erfasst werden, mit der Ausnahme des Klimaschutzes, der im Fragebogen allerdings eine gemeinsame Kategorie mit Luftreinigung<sup>10</sup> bildet, was seiner Bedeutung kaum gerecht wird. Damit ist allerdings die Vergleichbarkeit zumindest mit der Gruppe Verschmutzungskontrolle des OECD/Eurostat-Ansatzes sowie der Klassifikation des Statistischen Bundesamtes erfüllt. Die OECD/Eurostat-Gruppe „Saubere Technologien und Produkte“ wird wiederum nicht abgedeckt, ebenso wenig die meisten Bereiche des Ressourcenmanagements wie insbesondere die Energieeffizienz. Andererseits geht dieser Ansatz hinsichtlich der Vollständigkeit über die vorangegangenen hinaus, da er Handwerksbetriebe einbezieht, die durch die anderen Klassifikationen nicht explizit erfasst werden und für die in sonstigen empirischen Erhebungen aufgrund sehr geringer Rücklaufquoten in diesem Bereich kaum repräsentative Ergebnisse erzielt werden können.<sup>11</sup> Die Subjektivität der Antworten ist ein Problem, das auch bei anderen Befragungen von Statistischen Ämtern oder Forschungsinstituten auftreten kann. Zudem dürften sich mit der zweiten Sondererhebung zum Umweltschutz hier eindeutiger Einschätzungen bei den Befragten verfestigt haben.

Für die Beschäftigungszahlen in der Entsorgungswirtschaft und der Recyclingindustrie bietet außerdem die Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Bundesanstalt für

<sup>9</sup> Vgl. Klaus Müller, Stefanie Weimer (2001), Beschäftigungseffekte durch Umweltschutz im Handwerk, Göttinger Handwerkswirtschaftliche Arbeitshefte 43, Göttingen 2001, S. 11.

<sup>10</sup> Gebräuchlicher ist hier der Begriff „Luftreinhaltung“.

<sup>11</sup> Vgl. Lemke, M., Wackerbauer, J., Handbuch der Umweltschutzwirtschaft – Definitionen, Marktstudien, Potentialanalysen, Lehr- und Handbücher zur Ökologischen Unternehmensführung und Umweltökonomie, Oldenbourg, München, Wien, 2000, S. 261 ff.

Arbeit Informationen. Dort werden für die Gruppen der WZ 2008 37 Abwasserentsorgung, 38 Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen, Rückgewinnung und 39 Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung jeweils zum Stichtag 30. Juni des entsprechenden Jahres die Beschäftigtenzahlen ausgewiesen, wobei sowohl private wie auch öffentliche Entsorgungsunternehmen erfasst werden.<sup>12</sup> Danach waren zum Stichtag 30.06.2010 folgende Beschäftigtenzahlen in der deutschen Entsorgungswirtschaft ausgewiesen (vgl. Tab. 5):

**Tabelle 5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in der deutschen Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft zum Stichtag 30.06.2010**

WZ 37	Abwasserentsorgung,	27.710
WZ 38	Abfallwirtschaft, Recycling	152.246
WZ 39	Sonstige Entsorgung	3.831
Summe	Entsorgungswirtschaft	138.787

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Beschäftigungsstatistik.

Nicht berücksichtigt sind dabei geringfügig Beschäftigte sowie Eigentümer und mithelfende Familienangehörige. Außerdem handelt es sich bei den ausgewiesenen Zahlen nicht um Vollzeitäquivalente, d.h. Teilzeitbeschäftigte und Vollzeitbeschäftigte werden als eine Person erfasst und damit gleich gewichtet.

### **2.3 Der produktionswirtschaftliche Ansatz des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung (NIW)**

Das Niedersächsische Institut für Wirtschaftsforschung (NIW) verfolgt mit seinem produktionswirtschaftlichen Ansatz einen anderen Weg.<sup>13</sup> Dabei wird auf amtliche Daten der Produktions- und Außenhandelsstatistik zurückgegriffen, wobei die entsprechenden Produktions- und Außenhandelsvolumina auf Basis einer Liste „potenzieller Umweltschutzgüter“ ermittelt werden. Erfasst werden bei diesem Ansatz sowohl die „klassischen“ Felder des Umweltschutzes (Abfall, Wasser, Luft, Lärm, umweltbezogene Mess-, Steuer- und Regelungstechnik) als auch Klimaschutzgüter (erneuerbare Energien, rationelle Energienutzung und -umwandlung). Dieser Ansatz ist grundsätzlich potenzialorientiert; die „multi-purpose“-Problematik, wonach nur ein Teil dieser Güter tatsächlich für Umweltschutzzwecke Verwendung findet, wird in Kauf genommen. In den „klassischen Feldern“ werden überwiegend nachgeschaltete Verfahren berücksichtigt, der integrierte Umweltschutz in Gestalt emissionsarmer Technologien und umweltfreundlicher Produkte bleibt dabei weitgehend untererfasst und insbesondere umweltrelevante

<sup>12</sup> Bundesagentur für Arbeit, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) in Deutschland 30.06.2010, Nürnberg, 20.04.2011.

<sup>13</sup> Vgl. NIW/ZEW/ISI (2006), Zur technologischen Leistungsfähigkeit der deutschen Umweltschutzwirtschaft im internationalen Vergleich. Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 20-2007.

Dienstleistungen werden bei diesem Ansatz nicht berücksichtigt.<sup>14</sup> Die Ermittlung des tatsächlichen Marktvolumens erfolgte bisher an Hand von Erfahrungen mit Ergebnissen aus Unternehmensbefragungen für das Jahr 1994, wonach der Anteil der tatsächlich dem Umweltschutz dienenden Güter auf 35 bis 40% geschätzt werden kann.<sup>15</sup> Allerdings ist es sehr fraglich, ob dieser Orientierungswert fast zwanzig Jahre später noch realistisch ist. An anderer Stelle weist das NIW darauf hin, dass sich eine Abschätzung des Marktvolumens für Umweltschutzgüter mit diesem methodischen Ansatz nicht vornehmen lässt.<sup>16</sup>

Beim potenzialorientierten Ansatz des NIW bleibt trotz seiner methodischen Stringenz die Frage ungelöst, wie viele der potenziellen Umweltschutzgüter tatsächlich für Umweltschutzzwecke eingesetzt werden. Aufgrund der traditionellen Ausrichtung auf „klassische“ Umwelttechnologien würde selbst bei Klarheit über diese Anteile nur der Bereich der Verschmutzungskontrolle, jedoch nicht die Gruppen der sauberen Technologien und Produkte erfasst.

#### **2.4 Ermittlung der Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes nach dem kombinierten nachfrage- und angebotsseitigen Ansatz des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW)**

Die Untersuchungen über die Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung stellen gegenüber den vorher geschilderten Erhebungen zur Umweltwirtschaft einen grundsätzlich anderen methodischen Ansatz dar, der in seinem Kern aus einer nachfrageseitigen Ermittlung der Beschäftigungszahlen besteht, die durch eine angebotsseitige Ermittlung der Beschäftigungszahlen bei den umweltorientierten Dienstleistungen ergänzt wird. Während bei angebotsseitigen Analysen Umsatz- und Beschäftigungszahlen derjenigen Anbieter, die direkt Umweltschutzgüter erstellen, erfasst werden, wird bei den nachfrageseitigen Analysen des DIW zunächst berechnet, welche Beschäftigungswirkungen die gesamtwirtschaftlichen Umweltschutzausgaben (Investitionen und laufende Ausgaben) in der Gesamtwirtschaft haben. Anhand einer Input-Output-Analyse wird hier die Beschäftigung im Umweltschutz berechnet, wobei sich bei dieser Methode auch die indirekten Effekte bestimmen lassen. Als Datengrundlage dienen die amtlichen Statistiken über die Ausgaben (Investitionen, laufende Sachaufwendungen sowie Auslandsnachfrage) des Produzierenden Gewerbes, des Staates und der privatisierten öffentlichen Unternehmen für den Umweltschutz sowie im Bereich der erneuerbaren Energien. Durch die Input-Output-

---

<sup>14</sup> Vgl. Gehrke, B., U. Schasse (2013), Umweltschutzgüter – wie abgrenzen? Methodik und Liste der Umweltschutzgüter 2013. In: UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 01/13. Dessau-Roßlau, Berlin, S. 1 ff. sowie Schasse, U., B. Gehrke, K. Ostertag (2012): Ausgewählte Indikatoren zur Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich - Produktion, Außenhandel, Umweltforschung und Patente. In: UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 02/12, Dessau-Roßlau, Berlin, S. 5 f.

<sup>15</sup> Vgl. Legler, H. et al. (2006), Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich, UBA-Texte 16/06, S. 33.

<sup>16</sup> Ebenda, S. 18.

Analyse nicht erfasste Bereiche, wie der Großteil der umweltbezogenen Dienstleistungen sowie Teile der Beschäftigungswirkungen bei den erneuerbaren Energien (z.B. im Bereich der Forschung), werden ergänzend aus der amtlichen und halbamtlichen Statistik sowie durch Schätzungen ermittelt.<sup>17</sup> Das bedeutet, dass bei den nachfrageseitigen Untersuchungen auch im innerbetrieblichen Umweltschutz tätige Personen sowie die Beschäftigungswirkungen bei den Zulieferern der Umweltwirtschaft erfasst werden, auch wenn diese sich gar nicht diesem Sektor zuordnen. Dementsprechend fallen die Beschäftigungseffekte bei den Nachfrageanalysen deutlich höher aus als bei den Angebotsanalysen. In den meisten angebotsorientierten Analysen werden die Anbieter von Vorleistungen nur erfasst, wenn es sich eindeutig um Güter handelt, die dem Umweltschutz dienen, wie Solarzellen oder Katalysatoren. Soweit die Vorleistungen aus multifunktionalen Gütern bestehen, die Zwecken des Umweltschutzes dienen können, aber auch anderen Zwecken (z. B. Pumpen), so werden diese i. d. R. bei angebotsseitigen Analysen nicht erfasst.

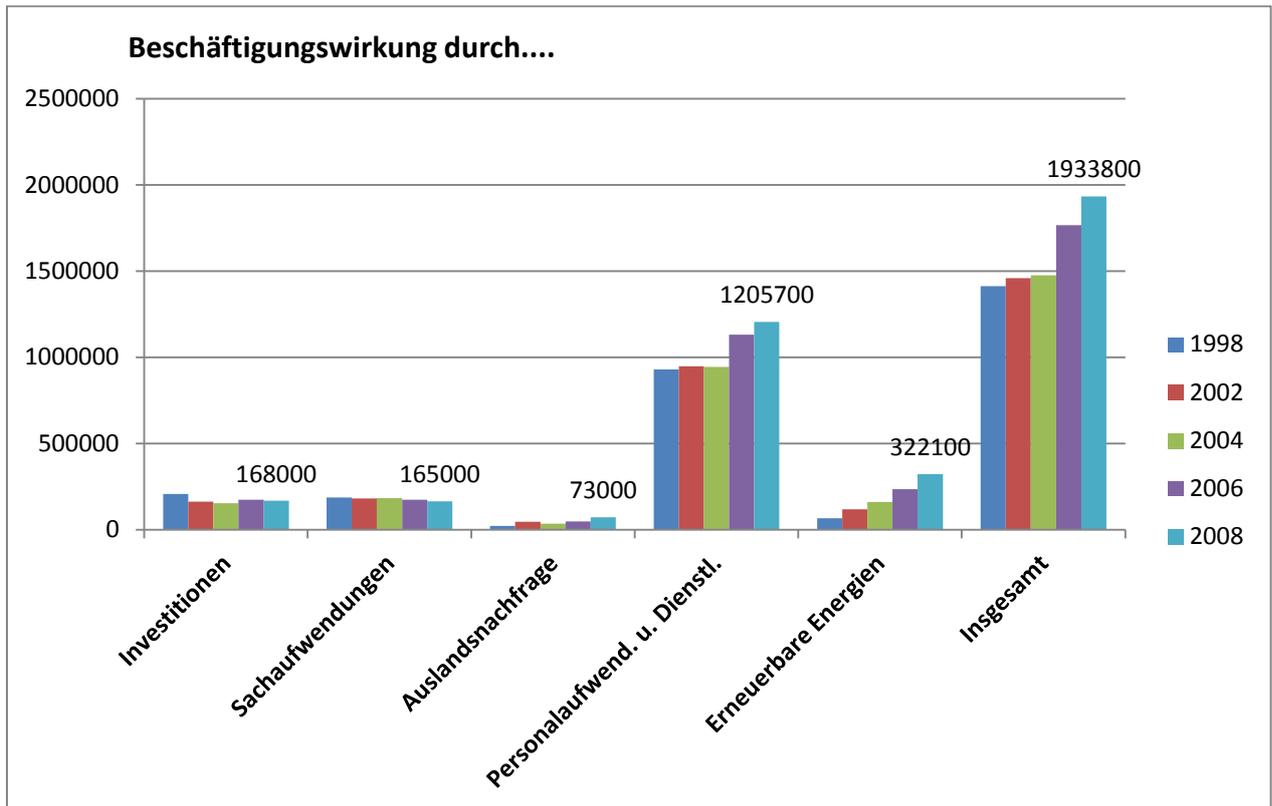
Die Anzahl der durch Umweltschutzausgaben ausgelasteten Arbeitsplätze ist danach im Zeitraum zwischen 1998 und 2008 von 1,4 Millionen auf über 1,9 Millionen Personen angewachsen, also um rund 35% (vgl. Abbildung 2). Dabei erfolgte zwischen 2004 (1.475.800 Beschäftigte im Umweltschutz) und 2006 mit einer Steigerung von 31% der stärkste Zuwachs. Dieser deutliche Anstieg beruht allerdings teilweise auch auf einer Verbreiterung der definitorischen Basis. Wie an Abbildung 2 zu erkennen ist, entfällt der Großteil der Beschäftigungswirkungen mit 1,2 Millionen auf die umweltorientierten Dienstleistungen, an zweiter Stelle folgen die Beschäftigten im Bereich der Nutzung erneuerbarer Energien mit 322.100. Durch Investitionen für den Umweltschutz wurden 2008 168.000 Beschäftigte und durch Sachaufwendungen für den Umweltschutz 165.000 Beschäftigte ausgelastet sowie durch die Auslandsnachfrage nach Umweltschutzgütern 73.000.

Da dieser nachfrageseitige Ansatz keine eindeutige Abgrenzung der Umweltwirtschaft ermöglicht, wird er im Rahmen dieses Forschungsvorhabens allerdings nicht weiter verfolgt. Die im Fortgang der Arbeiten vorgesehenen Arbeitsschritte beruhen auf dem enger abgegrenzten angebotsseitigen Ansatz, der auf der OECD/Eurostat-Klassifikation basiert.

---

<sup>17</sup> Vgl. Edler, Dietmar, Jürgen Blazejczak, Johann Wackerbauer, Tilmann Rave, Harald Legler, Ulrich Schasse, Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland: Methodische Grundlagen und Schätzung für das Jahr 2006, Texte des Umweltbundesamtes 26/2009, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2009.

Abbildung 2: Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes 1998 - 2008



Quelle: Sprenger et al. (2003); Edler et al. (2004, 2009 u. 2012)

### 3. Schriftliche Umfrage zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft

#### 3.1 Methodische Vorgehensweise

##### 3.1.1 Definition des Begriffs „Umweltwirtschaft“

Umweltschutz ist eine Querschnittsaufgabe, die alle Branchen tangiert. Wegen dieses Querschnittscharakters ist die Analyse und Abgrenzung der Umweltwirtschaft wesentlich schwieriger als die von Branchen, die dem System der Wirtschaftszweige entsprechen. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wird ein angebotsorientierter Ansatz zur Erfassung des Umweltschutzsektors verfolgt. Das bedeutet, dass die Umweltwirtschaft anhand von Befragungsdaten auf der Basis des Selbstdeklarationsprinzips erfasst wird und nur Betriebe, die explizit angeben, auf dem Umweltschutzmarkt tätig zu sein, berücksichtigt werden. Die Selbstdeklaration erfolgt hierbei durch die Eintragung in einschlägige Anbieterverzeichnisse wie das Umweltfirmeninformationssystem der Industrie- und Handelskammern, UMFIS. Indirekte Effekte auf die Zulieferer der „Umweltschutzbetriebe“ werden nicht erfasst, es sei denn, diese ordnen sich selbst auch der Umweltwirtschaft zu. Ebenso wenig werden Umweltschutzleistungen erfasst, die nicht über Märkte alloziiert werden, wie Maßnahmen des betrieblichen Umweltschutzes oder hoheitliche Aufgaben der öffentlichen Hand im Umweltschutz. Soweit jedoch marktgängige Umweltschutzleistungen von öffentlichen Betrieben bereitgestellt werden, sind diese der Umweltwirtschaft zuzurechnen.

Umfragegestützte angebotsorientierte Untersuchungen über den Umweltschutzsektor orientieren sich zunehmend an der OECD/Eurostat-Klassifikation<sup>18</sup>, die dazu dient, eine Methodologie für die Sammlung von Daten über die Umweltwirtschaft zu entwickeln. In Übereinstimmung mit dieser Klassifikation kann die Umweltwirtschaft in drei Hauptkategorien unterteilt werden: „Verschmutzungskontrolle“ („pollution management“), „Saubere Technologien und Produkte“ („cleaner technologies and products“) und „Ressourcenmanagement“ („resources management“). Dabei muss es sich bei den Anbietern der entsprechenden Güter keineswegs nur um Privatunternehmen handeln, vielmehr können auch staatliche Organisationen als Anbieter von Umweltschutzgütern verstanden werden. Die Gruppe „Verschmutzungskontrolle“ umfasst Waren und Dienstleistungen, die eindeutig einem Umweltschutzzweck dienen, leicht identifizierbar sind und auch als „additive“ oder „nachgeschaltete“ Umweltschutzmaßnahmen bezeichnet werden, da sie den Produktions- und Konsumtionsprozessen nachgelagert sind. Sie stellt sozusagen den Kernbereich der Umweltwirtschaft dar. Die Gruppe der „Sauberen Technologien und Produkte“ umfasst dagegen Waren und Dienstleistungen, die kontinuierlich Umwelteinwirkungen reduzieren oder eliminieren, die aber in den meisten Fällen für einen anderen Zweck als den Umweltschutz angeboten werden. Die Güter dieser Gruppe sind dadurch gekennzeichnet, dass der Umweltschutz in die entsprechenden Produktions- und Konsumtionsprozesse integriert

<sup>18</sup> Vgl. OECD: The Environmental Goods and Services Industry – Manual for Data Collection and Analysis, Paris 1999.

ist. Die Gruppe „Ressourcenmanagement“ schließlich besteht aus Waren und Dienstleistungen, die dem Erhalt der natürlichen Ressourcen dienen. Da diese Systematik auch in internationalen Studien<sup>19</sup> Anwendung findet, wird bei ihrer Verwendung zudem die Vergleichbarkeit mit anderen Ländern und Regionen erleichtert.

Entsprechend dieser Klassifikation wurden in der schriftlichen Umfrage innerhalb der einzelnen Gruppen folgende Umweltbereiche erfasst:

In der Gruppe Verschmutzungskontrolle:

- Abwasserbeseitigung,
- Abfallwirtschaft, Recycling, Sekundärrohstoffe,
- Luftreinhaltung,
- Altlastensanierung,
- Lärmbekämpfung,
- Mess-, Analyse- und Regeltechnik.

In der Gruppe Saubere Technologien und Produkte:

- Prozessintegrierte Technologien
- Umweltfreundliche Produkte.

In der Gruppe Ressourcenmanagement:

- Trinkwasserversorgung und –aufbereitung,
- Erneuerbare Energien/nachwachsende Rohstoffe,
- Rationelle Energieverwendung/Energieeinsparung.

Dabei werden die drei Oberkategorien im Fragebogen nicht ausgewiesen, um die Beantwortung zu erleichtern (Siehe Fragebogen im Anhang 1).

### **3.1.2 Methodischer Ansatz zur Erfassung des integrierten Umweltschutzes**

Während im Kernbereich Verschmutzungskontrolle die gesamten Umsätze und Beschäftigtenzahlen im Bereich der Umweltschutzgüterproduktion zur Umweltwirtschaft gezählt werden können, ist bei den anderen beiden Gruppen eine Abwägung erforderlich, ob der Umweltschutzzweck überwiegt, bzw. welche Beschäftigten- und Umsatzanteile der Umweltwirtschaft zugerechnet werden können. Dies betrifft insbesondere die so genannten „integrierten Umweltschutztechniken“ und die „umweltfreundlichen Produkte“. Die dem integrierten Umweltschutz zuzurechnenden Technologien und Produkte tragen zur Umweltentlastung im Produktions- (Konsumptions-)prozess bei, wobei sie additive

---

<sup>19</sup> Vgl. European Commission, DG Environment (2006) Eco-industry, its size, employment, perspectives and barriers to growth in an enlarged EU, Brussels.

Vermeidungs-, Beseitigungs- oder Verminderungsmaßnahmen weitgehend bzw. vollständig ersetzen. Als Beispiele für umweltschonende Produktionsverfahren gelten energiesparende Verbrennungstechniken (Wirbelschichtfeuerung, Einsatz von Gas- und Dampf-Turbinen) und die Verwendung lösemittelfreier Lackierverfahren. Als Beispiele für umweltfreundliche Produktvarianten werden energiesparende Motoren, lärmarme Rasenmäher, FCKW-freie Kühlschränke und phosphatfreie Waschmittel genannt.

Verfahren oder Produkte des integrierten Umweltschutzes dienen jedoch in erster Linie einem anderen Zweck als dem Umweltschutz; das primäre Ziel der Produktion wird aber auf möglichst umweltfreundliche Art und Weise erreicht. Daher ist es schwierig, die dem Umweltschutzziel zuzurechnenden Aufwendungen zu separieren und zu quantifizieren. Theoretisch wäre es vorstellbar, die umweltbezogenen Mehrkosten der umweltfreundlicheren Produkt- bzw. Verfahrensvariante gegenüber einer weniger umweltfreundlichen Alternative zu ermitteln. Dies scheitert aber oft daran, dass das herkömmliche Vergleichsprodukt bzw. -verfahren mit zunehmender Marktdurchdringung der umweltschonenden Technologie verschwindet. Darüber hinaus kann es sein, dass die umweltfreundlichere Variante preisgünstiger ist als die veraltete Technologie und es können daher keine umweltbezogenen Mehrkosten ermittelt werden.

In den bestehenden empirischen Untersuchungen ist die Frage eines „Umweltschutzanteils“ prozessintegrierter Verfahren bisher weitgehend unterschiedlich gehandhabt und die Frage nach der einheitlichen Vorgehensweise offen geblieben. In angebotsorientierten Ansätzen werden üblicherweise Umsatz und Beschäftigung komplett dem Umweltschutz zugerechnet. Dies ist der so genannte „Vollkostenansatz“. Als Alternative würde sich auch der Mehrkostenansatz anbieten, bei dem die Mehrkosten der Umweltschutz-Technik gegenüber einem Referenzverfahren mit höheren Umweltbelastungen dem Umweltschutz zugeordnet werden. Dabei ergibt sich aus methodischer Sicht das Problem der Identifizierung und Quantifizierung eines „Umweltschutzanteils“ bei prozessintegrierten Maßnahmen und umweltfreundlichen Produkten.<sup>20</sup> Aufgrund dieser methodischen Unsicherheiten bietet sich aus pragmatischen Gründen die Lösung an, Beschäftigung und Umsätze bei Anbietern von integrierten Verfahren und umweltfreundlichen Produkten dann voll zu erfassen, wenn diese sich selbst der Umweltwirtschaft zuordnen und andernfalls die entsprechenden Werte gar nicht zu erfassen.<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Zur Diskussion der Vor- und Nachteile dieser und weiterer methodischer Ansätze zur Abgrenzung des prozess- und produktintegrierten Umweltschutzes vgl. Edler, Dietmar, Jürgen Blazejczak, Johann Wackerbauer, Tilmann Rave, Harald Legler, Ulrich Schasse, Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland: Methodische Grundlagen und Schätzung für das Jahr 2006, Texte des Umweltbundesamtes 26/2009, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2009.

<sup>21</sup> Diese Lösung wurde in allen bisherigen Erhebungen des ifo Instituts verfolgt, vgl. als aktuellste: Triebswetter, U., Wackerbauer, J. "Umweltwirtschaft in Bayern", Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München, Juni 2010.

### 3.1.3 Befragungsdesign

Die Erfassung der Umweltwirtschaft in Deutschland erfolgt durch die Durchführung einer bundesweiten schriftlichen Befragung der Firmen der Umweltwirtschaft. Dabei wurde den ca. 10.000 Firmen des Umweltfirmeninformationssystems (UMFIS) der Industrie- und Handelskammern in zwei Befragungswellen im Juni und Oktober 2011 ein zweiseitiger Fragebogen zugeschickt, mit dem folgende Merkmale erhoben wurden:

- Zugehörigkeit zum Umweltschutzmarkt (Filterfrage)
- Wirtschaftszweig des Betriebs
- Beschäftigte, Umsatz, Auslandsumsatz, FuE-Aufwendungen im Gesamtbetrieb und im Umweltbereich, jeweils für 2009 und 2010
- Umsatzanteile der einzelnen Umweltbereiche 2009 und 2010
- Umsatzverteilung auf Absatzregionen 2009 und 2010
- Herkunft der Zulieferer
- Einschätzung verschiedener Standortfaktoren
- Herkunft der stärksten Konkurrenten
- Wettbewerbsvorteile der Konkurrenten
- Einschätzung der Nachfrageentwicklung in verschiedenen Absatzregionen 2012 - 2015
- Erwartung der Umsatz- und Beschäftigtenentwicklung am eigenen Standort 2012 - 2015

Im Jahr 2012 wurde die Umfrage als Panelbefragung fortgeführt. Das bedeutet, dass nur jene Betriebe erneut angeschrieben wurden, die 2011 geantwortet und sich selbst der Umweltwirtschaft zugeordnet haben. Das bedeutet, dass die Filterfrage und die Frage nach dem Wirtschaftszweig nicht mehr gestellt werden mussten, da hier die Ergebnisse bereits bekannt waren. Dafür wurden drei neue Fragen gestellt (siehe Fragebogen im Anhang 3):

- Qualifikationsstruktur der Beschäftigten
- Zukünftiger Qualifikationsbedarf
- Veränderungen in der betrieblichen Organisation

Da in der Panelbefragung 2012 weniger als die Hälfte der Umfrageteilnehmer des Vorjahres geantwortet hat, werden die Befragungsergebnisse beider Jahre getrennt dargestellt. Denn wenn nur die Ergebnisse der an beiden Umfragen beteiligten Betriebe ausgewertet würden, so würden zu viele Informationen aus der Befragung von 2011 verloren gehen.

## 3.2 Auswertung der schriftlichen Umfrage von 2011 zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft

### 3.2.1 Strukturdaten der Umweltwirtschaft

Insgesamt wurden in den beiden Befragungsrunden von Juni bis Oktober 2011 10.019 Adressen aus der UMFIS-Datenbank angeschrieben. 1.491 Adressaten beantworteten den Fragebogen nach der ersten Befragungswelle, das entspricht einer Rücklaufquote von 14,9%. In 75 Fällen waren die Adressen unbekannt oder die Firma erloschen. Die verbleibenden 8.453 Adressen wurden in der Nachfassaktion nochmals angeschrieben. Dabei antworteten nochmals 540 Adressaten. Wiederum erwiesen sich weitere 20 Adressen als unbekannt bzw. erloschen. Insgesamt umfasst das Panel damit 2.031 Fragebögen, was bezogen auf 9.924 relevante Adressen einer Rücklaufquote von 20,5% entspricht. Davon gaben genau 500 Betriebe an, nicht mehr oder noch nie Umweltschutzgüter anzubieten bzw. angeboten zu haben. Das sind 24,6% der Stichprobe. 1.531 Betriebe ordneten sich selbst der Umweltwirtschaft zu. Das sind 75,4% der gesamten Stichprobe. Davon waren 1.426 Betriebe mit der Betriebsgründung in den Umweltschutzmarkt eingetreten und weitere 105 durch Diversifikation (vgl. Tab. 6). Diese insgesamt 1.531 Betriebe bilden den Berichtskreis, der den folgenden Auswertungen zugrunde liegt.

**Tabelle 6: Anbieter auf dem Umweltschutzmarkt**

	Anzahl	Anteil ...	
		... am Rücklauf	... am Berichtskreis
Ja, seit der Betriebsgründung	1.426	70,2%	(93,1%)
Ja, durch Diversifikation	105	5,2%	( 6,9%)
Nein, nicht mehr bzw. noch nie	500	24,6%	

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

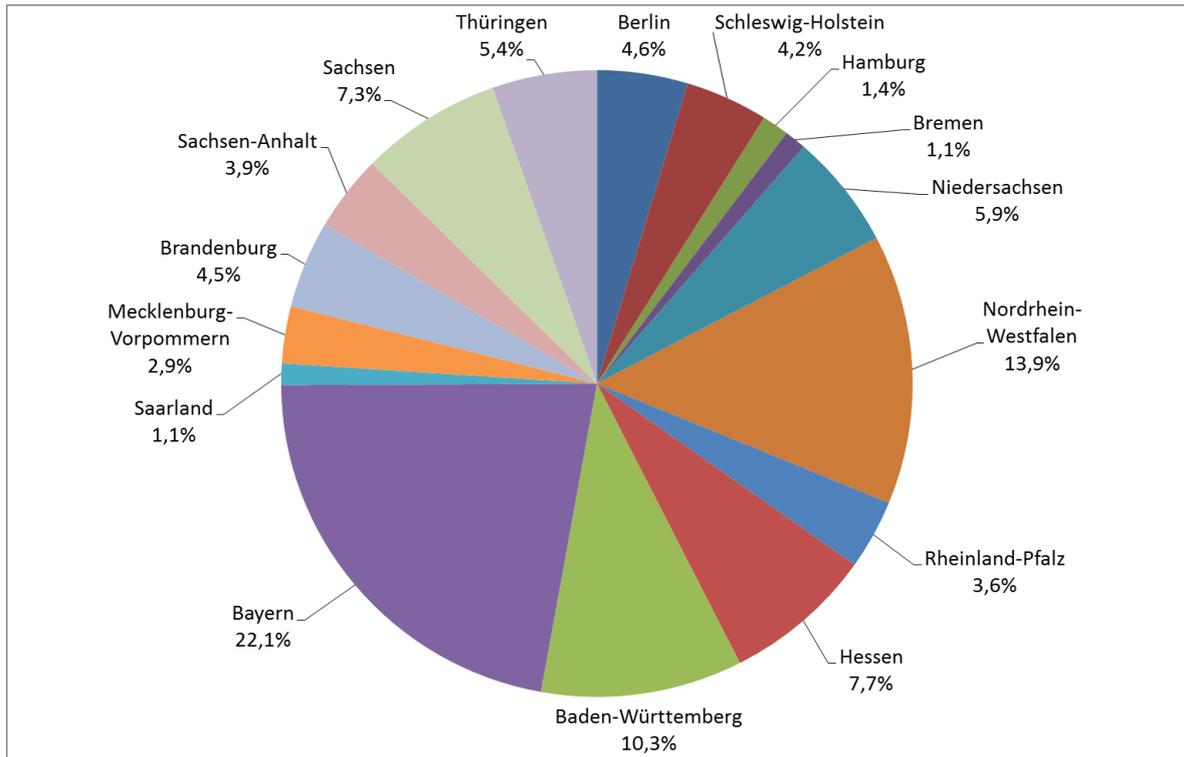
Der Großteil der Berichtskreisbetriebe kommt aus dem Freistaat Bayern (22,1%), gefolgt von Nordrhein-Westfalen (13,9%), Baden-Württemberg (10,3%), Hessen (7,7%) und Sachsen (7,3%, vgl. Tab. 7 und Abb. 3). Aus der Verteilung im Berichtskreis kann jedoch nur bedingt auf die Verteilung in der Grundgesamtheit geschlossen werden, welche unbekannt ist. Jedoch ist davon auszugehen, dass auch in der Grundgesamtheit die genannten fünf Bundesländer die größten Anteile an der deutschen Umweltwirtschaft ausweisen dürften.

**Tabelle 7: Verteilung der Berichtskreisbetriebe nach Bundesländern**

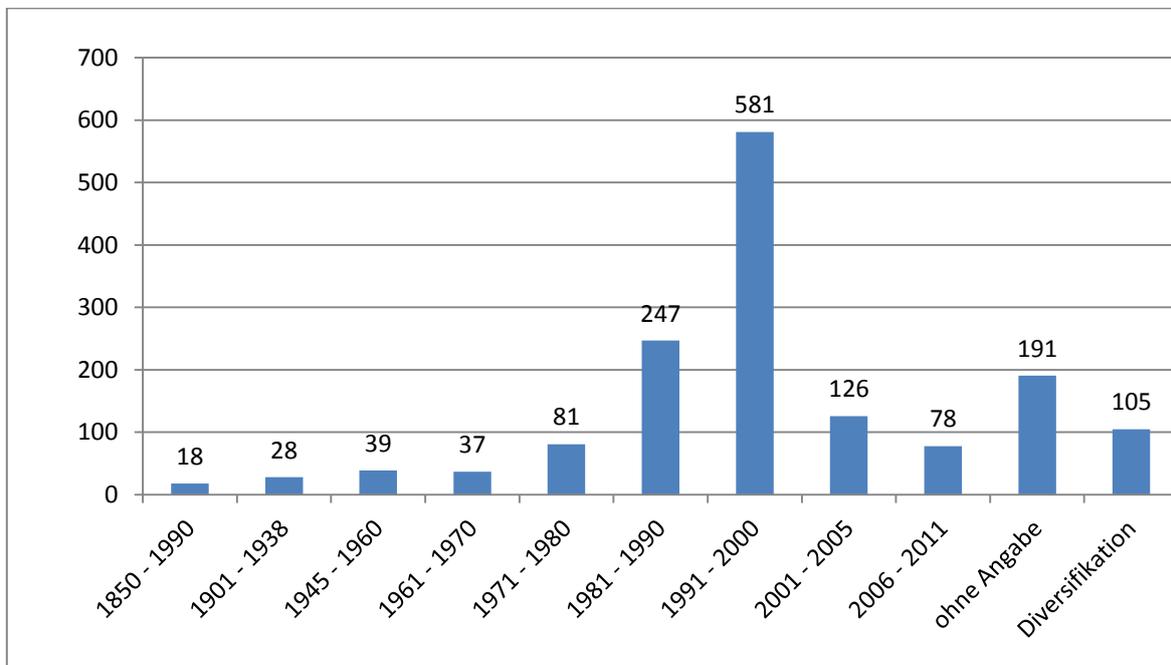
<b>Bundesland</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Anteil (%)</b>
Baden-Württemberg	158	10,3
Bayern	338	22,1
Berlin	71	4,6
Brandenburg	69	4,5
Bremen	17	1,1
Hamburg	21	1,4
Hessen	118	7,7
Mecklenburg-Vorpommern	45	2,9
Niedersachsen	91	5,9
Nordrhein-Westfalen	213	13,9
Rheinland-Pfalz	55	3,6
Saarland	17	1,1
Sachsen	111	7,3
Sachsen-Anhalt	60	3,9
Schleswig-Holstein	65	4,2
Thüringen	82	5,4
Summe	1.531	100

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Betrachtet man den Zeitpunkt des Markteintritts (vgl. Abb. 4 u. Tab. 8), so wird deutlich, dass die Umweltwirtschaft eine sehr junge Branche ist. Fast 38% der Berichtskreisbetriebe sind in den neunziger Jahren in den Markt eingetreten, weitere 13,3% in den 2001er Jahren und davor in den achtziger Jahren rund 16%. Damit fanden über zwei Drittel der Markteintritte in den vergangenen 30 Jahren statt, im 35-Jahreszeitraum davor (1945 – 1980) dagegen nur rund 10%. Aber es gibt auch einen kleinen Anteil von 3% traditioneller Unternehmen, die bereits vor dem 2. Weltkrieg existierten. Davon waren 18 bereits in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts im Umweltschutz tätig. Die meisten dieser Betriebe sind in den Bereichen Abwasserbeseitigung und Abfallwirtschaft/Recycling tätig, einzelne aber auch im Bereich Erneuerbare Energien bzw. Rationelle Energieverwendung und Energieeinsparung oder Umweltfreundliche Produkte. Weitere 28 Unternehmen kamen von Anfang des 20. Jahrhunderts bis zum Beginn des 2. Weltkriegs (und außerhalb der Zeit des 1. Weltkriegs) dazu. Auch hier überwiegen die Aufgabenbereiche der Abwasser- und Abfallentsorgung, daneben finden sich aber auch Schwerpunkte in den anderen Umweltschutzbereichen. Weitere 12,5% der Betriebe machten keine Angaben zum Markteintrittszeitpunkt und knapp 7% waren bereits bestehende Betriebe, die in den Umweltschutzmarkt hinein diversifizierten.

**Abbildung 3: Verteilung der Umfrageteilnehmer nach Bundesländern**

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Abbildung 4: Verteilung der Berichtskreisbetriebe nach Markteintrittszeitpunkt (Anzahl der Nennungen)**

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Tabelle 8: Zeitpunkt des Markteintritts**

	Anzahl	Anteil an allen	Anteil mit Jahresangabe
1850 - 1900	18	1,2%	1,5%
1901 - 1938	28	1,8%	2,3%
1945 - 1960	39	2,5%	3,2%
1961 - 1970	37	2,4%	3,0%
1971 - 1980	81	5,3%	6,6%
1981 - 1990	247	16,1%	20,0%
1991 - 2000	581	37,9%	47,0%
2001 - 2005	126	8,2%	10,2%
2006 - 2011	78	5,1%	6,3%
ohne Angabe	191	12,5%	
Diversifikation	105	6,9%	
<b>Insgesamt</b>	<b>1.531</b>		
Mit Jahresangabe	1.235		

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

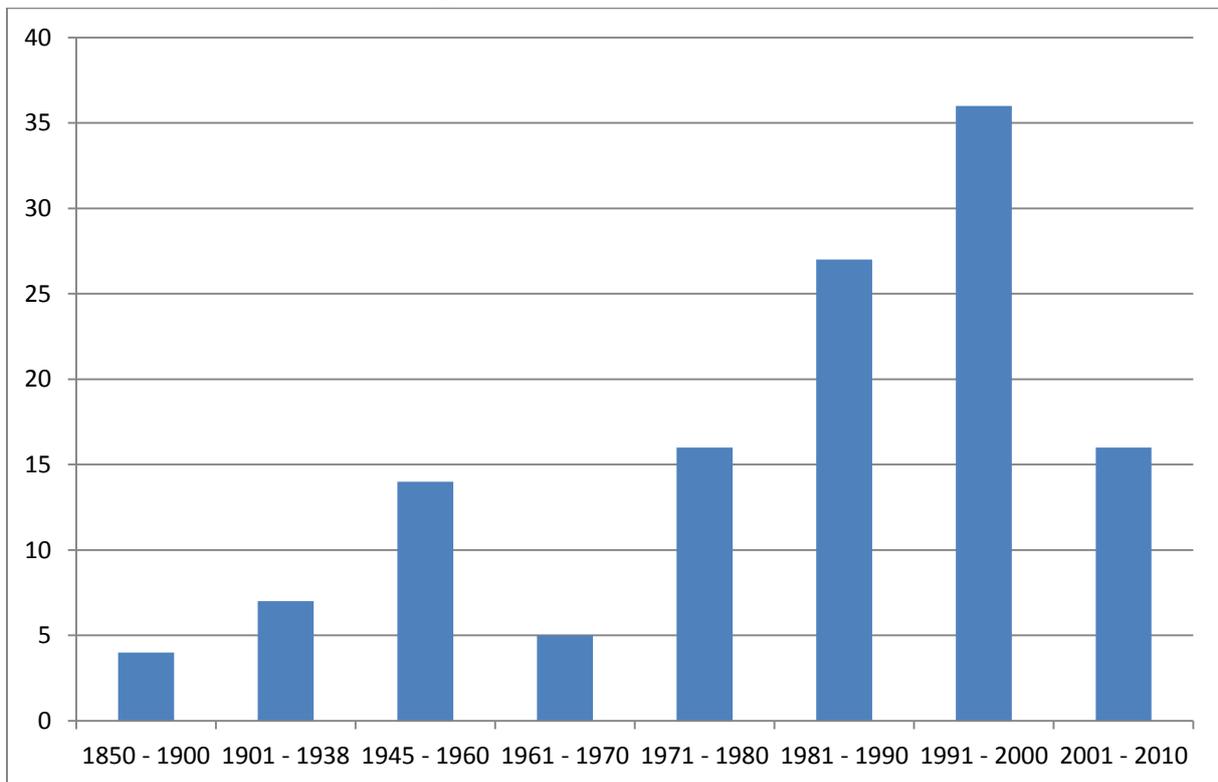
Von allen 1.235 Betrieben, die Angaben zum Jahr des Markteintritts gemacht haben, sind 3,8% zwischen der Mitte des 19. Jahrhunderts und dem Beginn des zweiten Weltkriegs in den Umweltschutzmarkt eingetreten, 12,8% zwischen dem Ende des zweiten Weltkriegs und 1980, und 83,5% danach, darunter fällt wiederum der größte Anteil von 47% auf die neunziger Jahre, 20% auf die achtziger Jahre und 16,5% auf das erste Jahrzehnt des neuen Jahrhunderts (darunter 10,2% im Jahrfünft 2001-2005 und 6,3% im Zeitraum 2006-2011). Dabei könnte der große Anteil der Markteintritte in den neunziger Jahren auf Impulse zurückzuführen sein, die durch die Verpackungsverordnung von 1991 und das Kreislaufwirtschaftsgesetz von 1994 ausgelöst wurden.

Bei der Zuordnung der Betriebe zu Wirtschaftszweigen (vgl. Tab. 9) zeigt sich, dass die Umweltwirtschaft deutlich von den Dienstleistungen geprägt ist, zu denen 60% der Berichtskreisbetriebe gehören. Der größte Dienstleistungsbereich ist wiederum „Engineering, Planung und Projektmanagement“ mit 22,2% Anteil, gefolgt von den „Entsorgungsdienstleistungen“ mit 12,9% sowie „Abfall- und Reststoffverwertung, Recycling“ mit 12,4% und „Umweltüberwachung“ mit 7,3%. Bei 12,6% der Berichtskreisbetriebe handelt es sich um Industriebetriebe, davon sind wiederum 9,8% aus der Investitionsgüterindustrie. Dem Baugewerbe gehören 7,2% der Betriebe an und der Energie- und Wasserversorgung 3,8%. 2,8% der Befragungsteilnehmer sind Handelsunternehmen, 1,9% Hochschulen und Forschungsinstitute, 0,9% kommen aus der Land- und Forstwirtschaft und 0,5% aus dem Bergbau. 10,0% der Berichtskreisbetriebe haben sich unter „Sonstige“ eingeordnet.

Betrachtet man die Verteilung der Markteintrittszeitpunkte in den einzelnen Wirtschaftsbereichen, so zeigt sich, dass vor allem in der Industrie alteingesessene Betriebe anzutreffen sind, die schon vor 1980 auf dem Umweltschutzmarkt tätig waren, und zwar gerade auch seit der Zwischenkriegszeit bzw. seit dem Zeitraum 1945 – 1960, aber auch seit

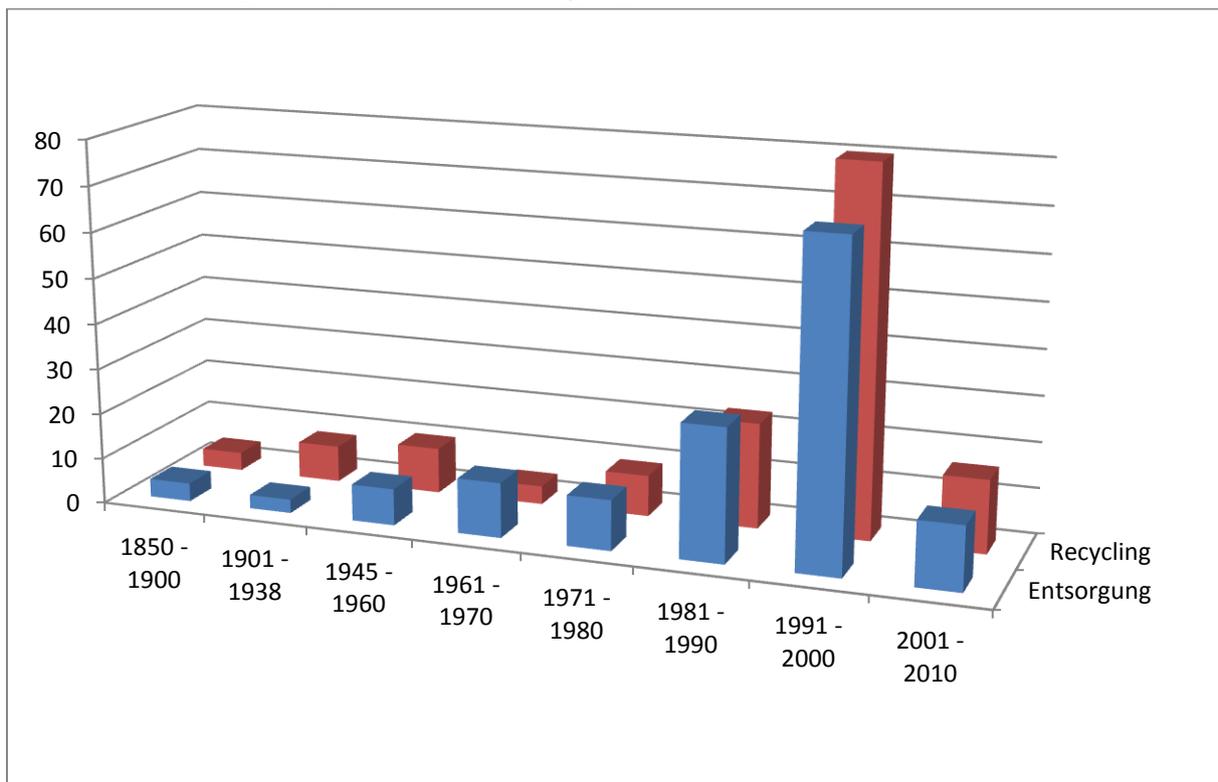
den 70er Jahren (vgl. Abb. 5). An Abbildung 6 ist der Gründungsboom bei Entsorgungs- und Recyclingunternehmen in den 90er Jahren zu erkennen, der auf das Kreislaufwirtschaftsgesetz und die Verpackungsverordnung zurückzuführen sein dürfte. Im Bereich „Engineering, Planung, Projektmanagement“ nahmen die Gründungen schon in den 80er Jahren zu, gleiches gilt für das Baugewerbe (vgl. Abb. 7 und Abb. 8).

**Abbildung 5: Verteilung der Industriebetriebe nach Markteintrittszeitpunkt**  
(Anzahl der Nennungen\*)



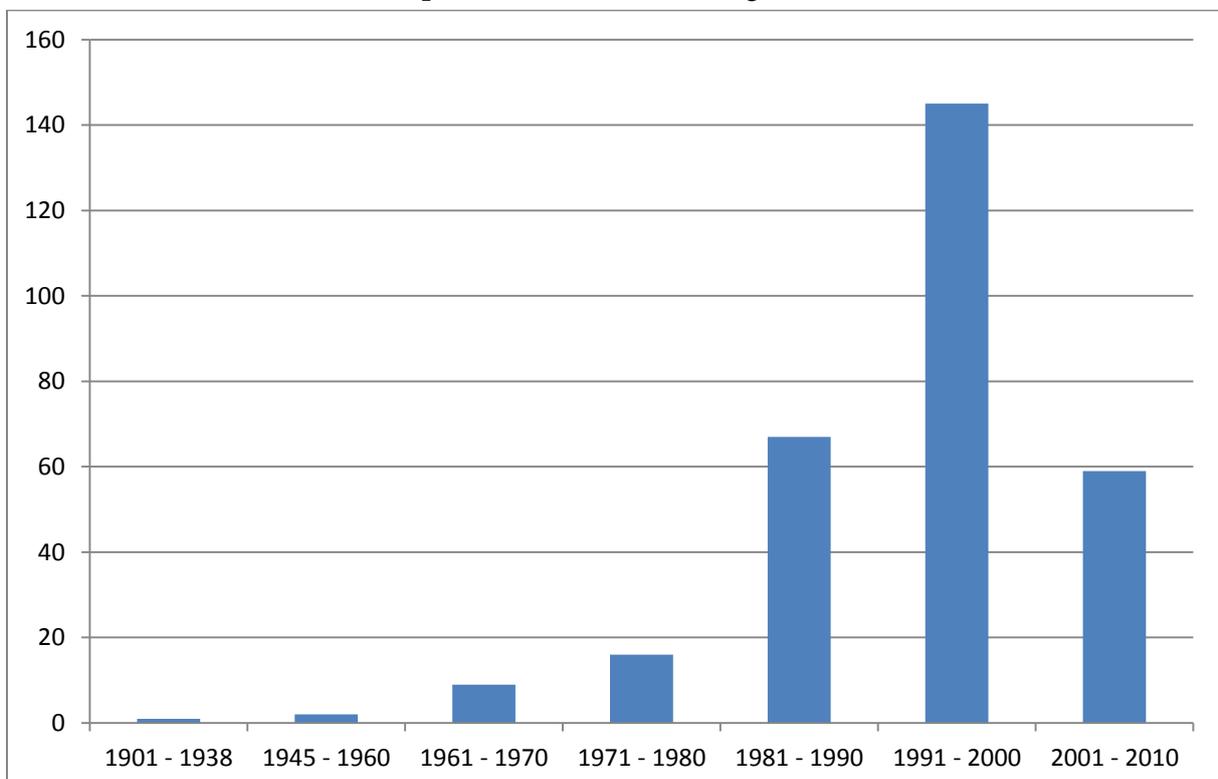
Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011 \*: Ohne Betriebe, die durch Diversifikation in den Markt eintraten bzw. keine Angabe zum Jahr des Markteintritts gemacht haben.

**Abbildung 6: Verteilung der Entsorgungs- und Recyclingbetriebe nach Markteintrittszeitpunkt (Anzahl der Nennungen\*)**



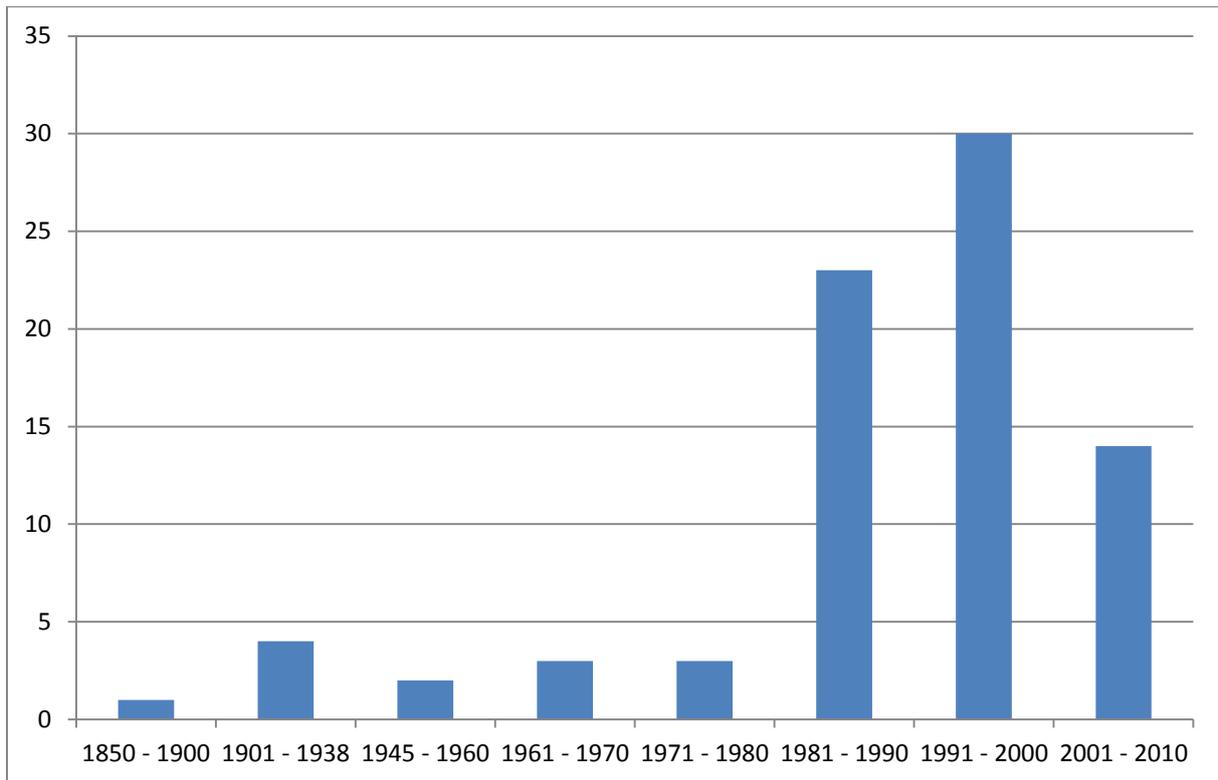
Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011 \*: Ohne Betriebe, die durch Diversifikation in den Markt eintraten bzw. keine Angabe zum Jahr des Markteintritts gemacht haben

**Abbildung 7: Verteilung der Betriebe aus Engineering, Planung, Projektmanagement nach Markteintrittszeitpunkt (Anzahl der Nennungen\*)**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011 \*: Ohne Betriebe, die durch Diversifikation in den Markt eintraten bzw. keine Angabe zum Jahr des Markteintritts gemacht haben.

**Abbildung 8: Verteilung der Betriebe aus dem Baugewerbe nach Markteintrittszeitpunkt (Anzahl der Nennungen\*)**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011 \*: Ohne Betriebe, die durch Diversifikation in den Markt eintraten bzw. keine Angabe zum Jahr des Markteintritts gemacht haben.

Da es sich bei dem zugrundeliegenden Adressenmaterial um eine Datenbank der Industrie- und Handelskammern handelt, sind Handwerksbetriebe in dieser Umfrage kaum vertreten. Dies ist wichtig für die Interpretation der Ergebnisse: Die Beschäftigungswirkungen im Handwerk durch die Installation von Photovoltaik-Anlagen und anderen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien oder durch die Wärmedämmung an Gebäuden werden mit dieser Umfrage nicht erfasst.

**Tabelle 9: Branchenzugehörigkeit der Umfrageteilnehmer**

	<b>Anzahl</b>	<b>Anteil</b>
Landwirtschaft	14	0,9%
Bergbau	8	0,5%
Industrie	195	12,6%
darunter:		
Grundstoff- u. Produktionsgüter	21	1,4%
Investitionsgüter	152	9,8%
Verbrauchsgüter	20	1,3%
Energie- und Wasserversorgung	59	3,8%
Baugewerbe	112	7,2%
Handel	43	2,8%
Dienstleistungen für Unternehmen	12	0,8%
Hochschulen u. Forschungsinstitute	30	1,9%
Erziehung und Unterricht	0	0%
Sonstige Dienstleistungen	919	59,2%
darunter:		
Entsorgungsdienstleistungen	201	12,9%
Abfall- und Reststoffverwertung, Recycling	193	12,4%
Engineering, Planung, Projektierung	345	22,2%
Betreiber	18	1,2%
Finanzdienstleistungen	3	0,2%
Umweltüberwachung	114	7,3%
Laboranalysen und Entwicklung	37	2,4%
Sonstiges	155	10,0%
keine Angaben	6	0,4%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Die Entwicklung der Umweltwirtschaft wird an der Veränderung der Beschäftigten- und Umsatzzahlen, sowie des Auslandsumsatzes und der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE) festgemacht. Diese Größen wurden für die Jahre 2009 und 2010 abgefragt. Da viele Betriebe, v.a. größere, diversifiziert sind, also nicht nur Umweltschutzgüter sondern auch andere Güter anbieten, wurden sie einerseits nach den Beschäftigten, Umsatz, Auslandsumsatz und FuE-Ausgaben im Gesamtbetrieb und andererseits nach den entsprechenden Werten im Umweltbereich gefragt. Die Auswertung der Fragebögen ergab folgende Werte für die erfassten Beschäftigungs- und Umsatzzahlen, Auslandsumsätze sowie Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (vgl. Tab. 10):

**Tabelle 10: Angaben zur Größe und Struktur der Betriebe**

	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Wachstum 2009/2010</b>	<b>Korrigierte Werte</b>
Beschäftigte im Gesamtbetrieb	106.067	107.739	+ 1,6%	+ 1,5%
Beschäftigte im Umweltbereich	44.865 (42,3%)	47.208 (43,8%)	+ 5,2%	+ 4,9%
Umsatz im Gesamtbetrieb (Mill. €)	24.723	28.341	+ 14,6%	+ 14,6%
Umsatz im Umweltbereich (Mill. €)	11.449	13.300	+ 16,2%	+ 16,0%
Auslandsumsatz im Gesamtbetrieb (Mill. €)	2.468	3.274	+ 32,7%	+ 30,8%
Auslandsumsatz im Umweltbereich (Mill. €)	1.067	1.584	+ 48,5%	+ 48,3%
Exportquote im Gesamtbetrieb	10,0%	11,6%		11,4% (2010)
Exportquote im Umweltbereich	9,3%	11,9%		11,9% (2010)
FuE-Aufwendungen im Gesamtbetrieb (Mill. €)	676	647	- 4,3%	- 4,3%
FuE-Aufwendungen im Umweltbereich (Mill. €)	292	327	+ 12,0%	+ 11,8%
FuE-Quote im Gesamtbetrieb	2,7%	2,3%		2,3% (2010)
FuE-Quote im Umweltbereich	2,6%	2,5%		2,5% (2010)

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

In der zweiten Spalte sind die Summen aus den Angaben für das Jahr 2009 ausgewiesen, in der dritten Spalte die entsprechenden Summen für das Jahr 2010. In der vierten Spalte ist die Veränderungsrate ausgewiesen. Dabei sind auch solche Betriebe einbezogen, die nur für das Jahr 2010 Angaben gemacht haben (Angaben nur für 2009 kamen nicht vor). Um diesen Effekt zu korrigieren, wurden die entsprechenden Werte für 2010 um die Betriebe, die keine Angaben gemacht haben, bereinigt und die daraus resultierende Veränderungsrate in Spalte 5 ausgewiesen. Spalte 5 gibt demnach die entsprechenden Veränderungsrate für die Summe der Betriebe an, die zu beiden Jahren Angaben gemacht haben. Wie man an den Ergebnissen erkennt, sind die Unterschiede zwischen korrigierten und unkorrigierten Werten nur geringfügig.<sup>22</sup>

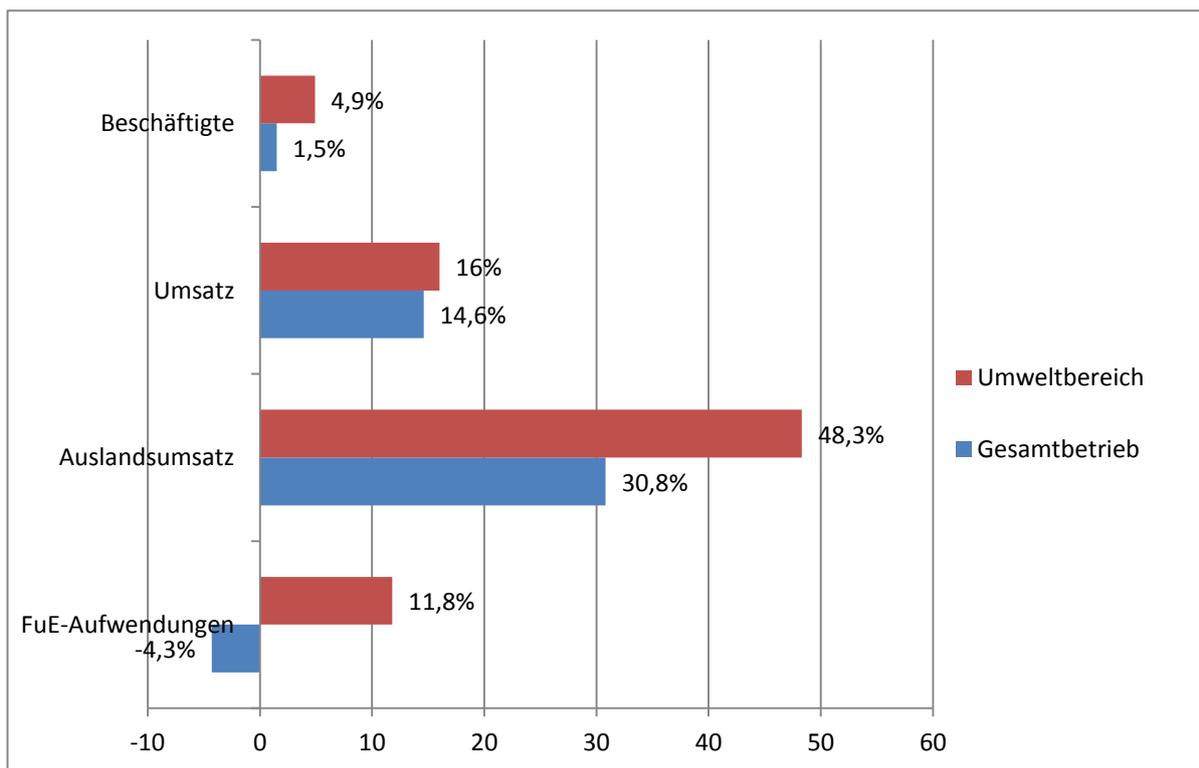
Demnach wuchs die Beschäftigtenzahl im Gesamtbetrieb in der Summe über alle Berichtskreisbetriebe zwischen 2009 und 2010 um 1,5%. Die Zahl der Beschäftigten in der

<sup>22</sup> Die Korrekturen um Betriebe, die nur für 2010 Angaben gemacht wurden, führten zu folgenden Abzügen bei den Summen für 2010:

Beschäftigte insgesamt	- 96 Beschäftigte
Beschäftigte im Umweltbereich	- 118 Beschäftigte
Umsatz insgesamt	- 3 Mill. €
Umsatz im Umweltbereich	- 13 Mill. €
Auslandsumsatz insgesamt	- 45 Mill. €
Auslandsumsatz Umwelt	- 2 Mill. €
FuE-Ausgaben insgesamt	- 0,3 Mill. €
FuE-Ausgaben im Umweltbereich	- 0,3 Mill. €

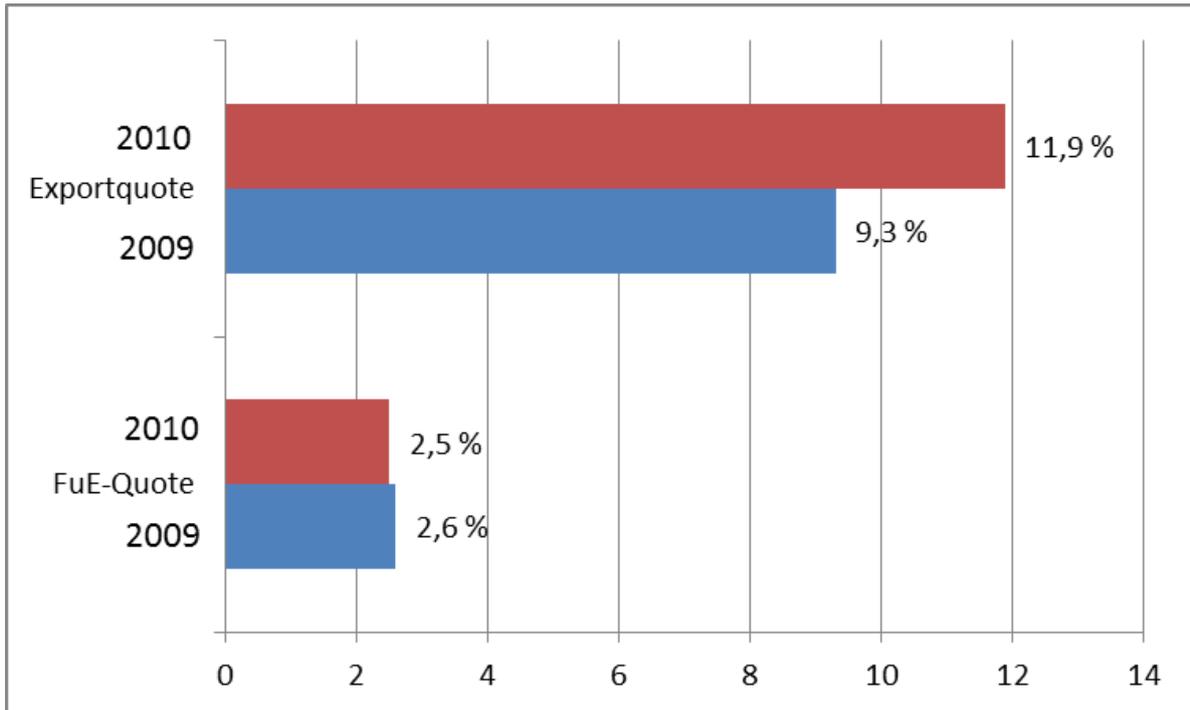
Umweltgüterproduktion stieg wesentlich deutlicher, nämlich um 4,9%. Der Umsatz im Gesamtbetrieb nahm um 14,6% zu, in der Umweltgüterproduktion um 16,0%. Wesentlich höhere Steigerungsraten konnten beim Auslandsumsatz erreicht werden, nämlich 30,8% mit dem gesamten Sortiment und 48,3% mit Umweltgütern. Im Bereich des umweltbezogenen Angebots konnten die Auslandsumsätze demnach 2010 fast um die Hälfte gegenüber 2009 gesteigert werden (vgl. Abbildung 9). Allerdings bewegen sich diese Exportsteigerungen auf insgesamt relativ niedrigem Niveau: Die Exportquote betrug im Gesamtbetrieb 2009 10,0% und 2010 11,4%. Bezüglich der Umweltgüter stieg die Exportquote von 9,3% auf 11,9% (vgl. Abbildung 10). Diese vergleichsweise niedrige Exportquote ist durch den hohen Dienstleistungsanteil bedingt. Während die deutsche Industrie stark exportorientiert ist, sind die Dienstleistungen weniger exportorientiert und gerade die umweltbezogenen Dienstleistungen sind deutlich am Inlandsmarkt ausgerichtet. Die FuE-Aufwendungen im Umweltbereich haben um rund 12% zugenommen, wogegen die gesamten FuE-Aufwendungen sogar sanken, nämlich um 4,3%. Die FuE-Quote ist für den Gesamtbetrieb deutlich zurückgegangen, von 2,7% in 2009 auf 2,3% in 2010, bei der umweltbezogenen FuE dagegen nur geringfügig von 2,6% auf 2,5% (vgl. Abbildung 10).

**Abbildung 9: Veränderungsraten in der Umweltwirtschaft 2009/2010**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Abbildung 10: Entwicklung von Exportquote und FuE-Quote im Umweltbereich 2009/2010

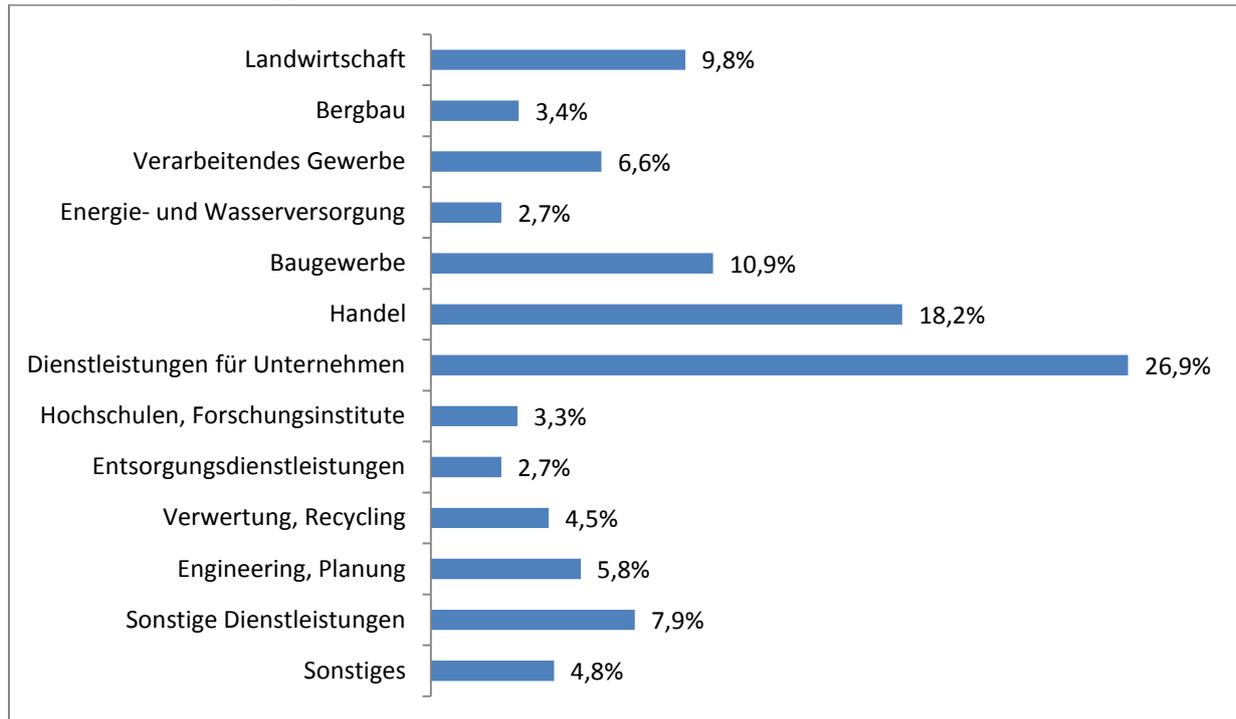


Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

### 3.2.2 Strukturdaten in der Differenzierung nach Branchen

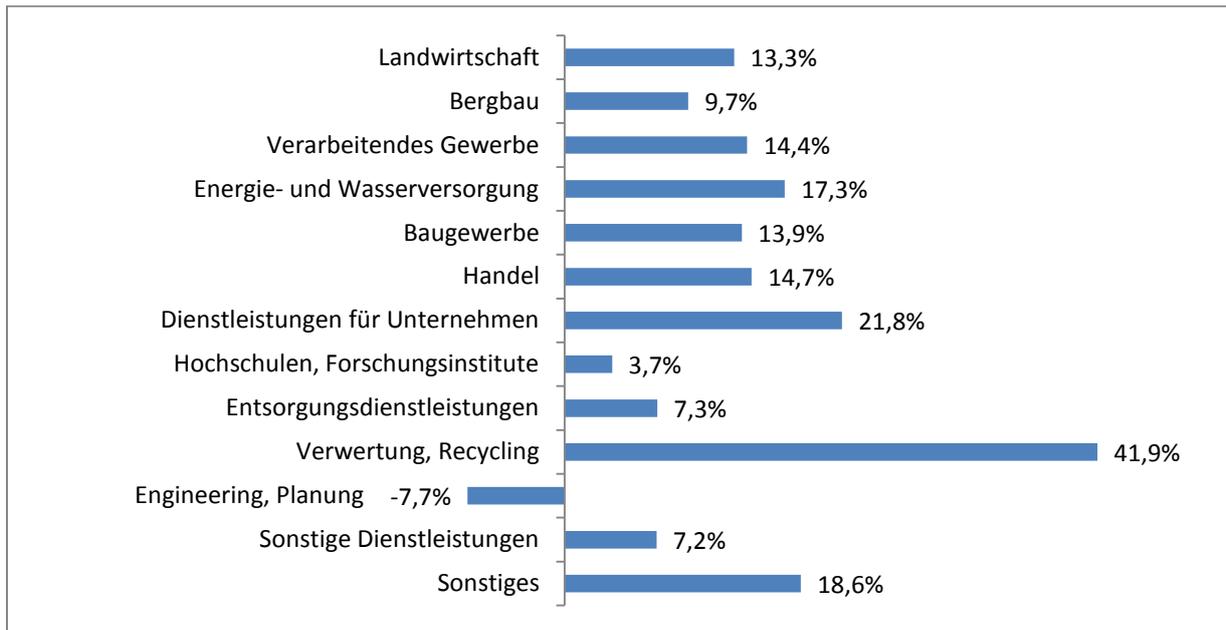
Differenziert man die Entwicklung der Beschäftigten in der Umweltschutzgüterproduktion nach Branchen, so zeigen sich erhebliche Unterschiede (vgl. Abb. 11 und Tab. 44 in Anhang 2). Die weitaus höchsten Zuwachsraten weisen die Dienstleistungen für Unternehmen (26,9%), der Handel (18,2%), das Baugewerbe (10,9%) und die Landwirtschaft (9,8%) aus. Deutlich unter dem Durchschnitt der Umweltwirtschaft von 4,9% liegen die Entsorgungsdienstleistungen und die Energie- und Wasserversorgung (jeweils 2,7% Beschäftigungszuwachs), aber auch die Hochschulen und Forschungsinstitute (3,3%).

**Abbildung 11: Veränderungsrate der Beschäftigten im Umweltbereich 2009/2010 nach Branchen**

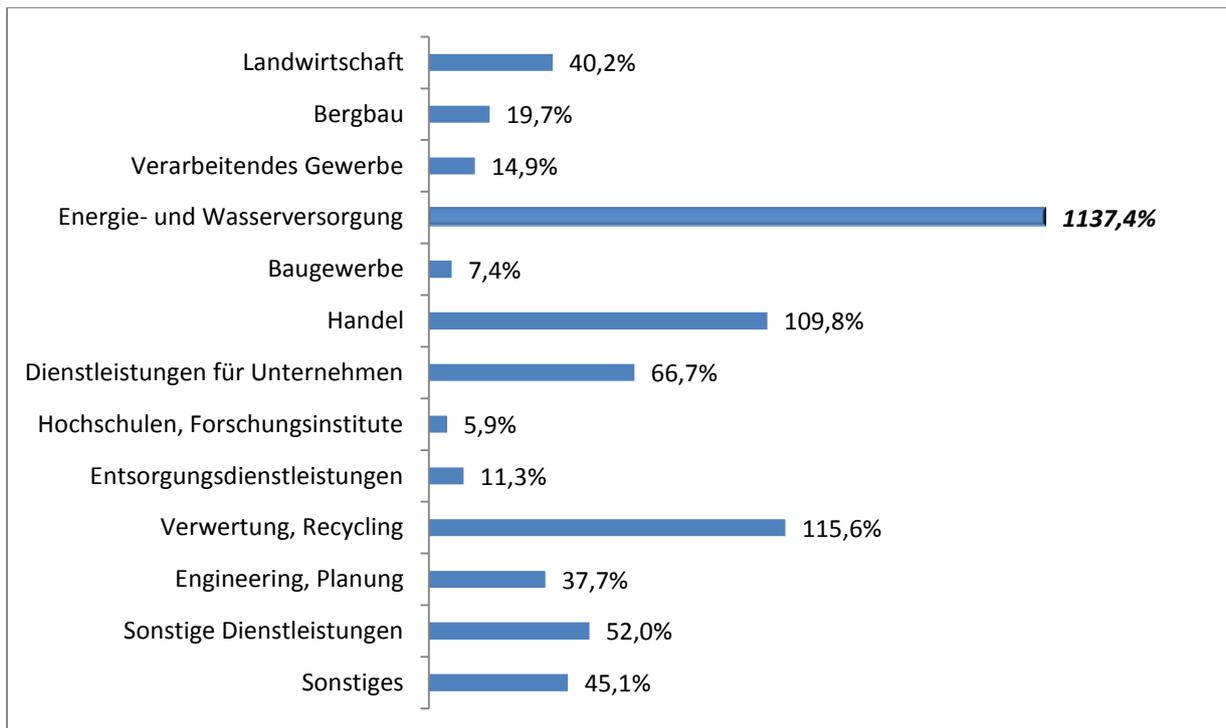


Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

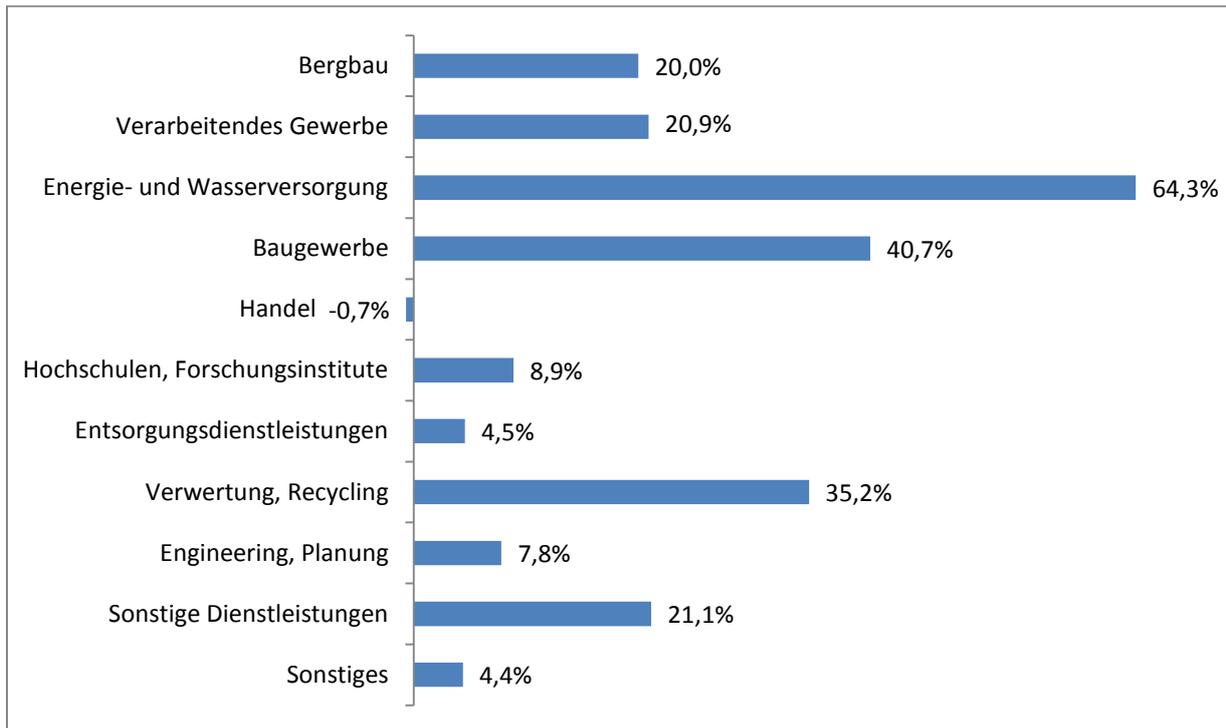
Hinsichtlich der Entwicklung der Umsätze von 2009 auf 2010 sticht dagegen besonders die Branche „Abfall- und Reststoffverwertung, Recycling“ mit einem Zuwachs von 41,9% heraus (vgl. Abb. 12 und Tab. 45 in Anhang 2). Auch die Dienstleistungen für Unternehmen liegen mit 21,8% noch deutlich über dem Durchschnitt der Umweltwirtschaft von 16%. Deutlich darunter liegen dagegen die Entsorgungsdienstleistungen (7,3%), der Bergbau (9,7%) sowie die Hochschulen und Forschungsinstitute (3,7%). Die Auslandsumsätze explodierten in der Energie- und Wasserversorgung geradezu, wo sie sich von einem niedrigen Niveau aus verzehnfachten, was sicherlich auf einen Sondereinfluss zurückzuführen ist und verdoppelten sich etwa im Handel und in der Branche Abfall- und Reststoffverwertung, Recycling (vgl. Abb. 13 und Tab. 46 in Anhang 2). Die FuE-Aufwendungen stiegen am stärksten in der Energie- und Wasserversorgung, nämlich um 64,3%, gefolgt vom Baugewerbe mit 40,7% und der Branche Abfall- und Reststoffverwertung, Recycling mit 35,2% (vgl. Abb. 14 und Tab. 47 in Anhang 2). In der Landwirtschaft und bei den Dienstleistungen für Unternehmen wurden keine FuE-Ausgaben getätigt.

**Abbildung 12: Veränderungsrate des Umsatzes im Umweltbereich 2009/2010 nach Branchen**

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Abbildung 13: Veränderung der Auslandsumsätze im Umweltbereich nach Branchen**

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Abbildung 14: Veränderung der FuE-Aufwendungen im Umweltbereich nach Branchen**

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

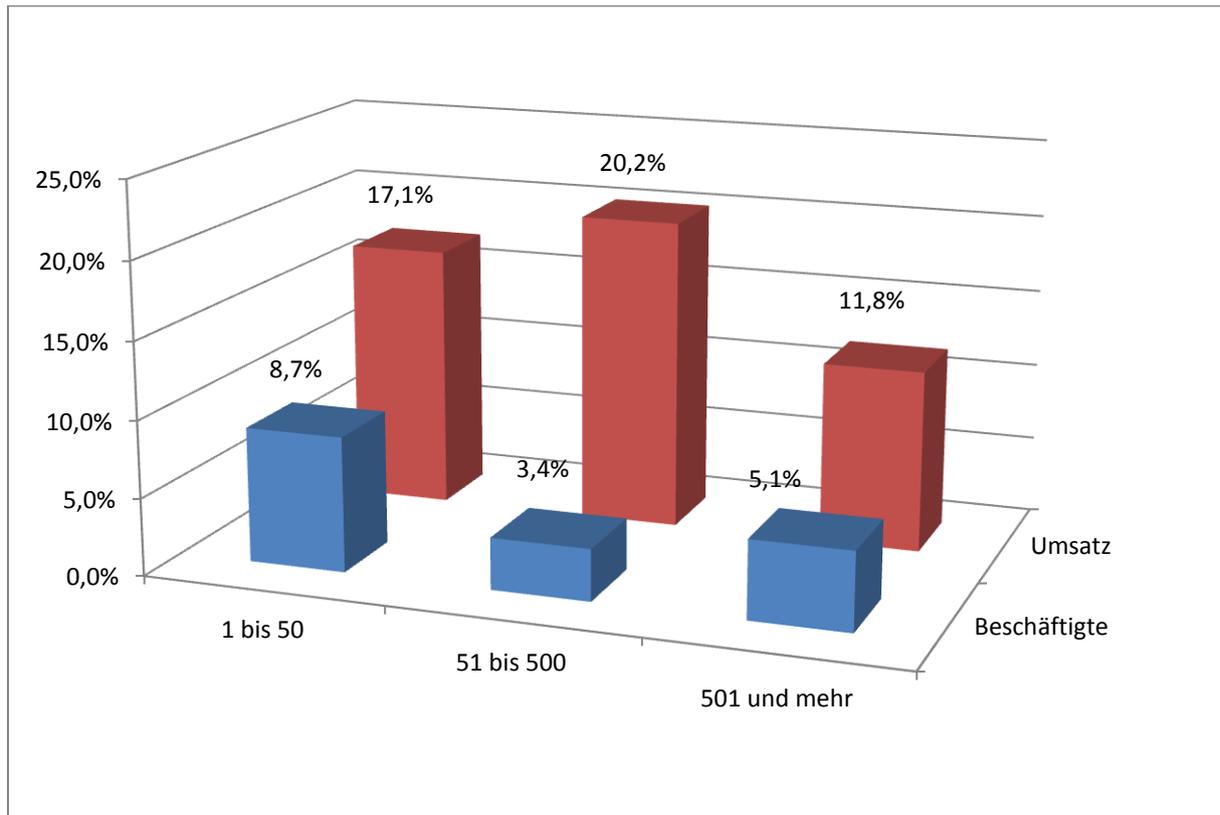
In der Gesamtschau der Ergebnisse zur Entwicklung von Beschäftigten, Umsatz, Auslandsumsatz und FuE-Aufwendungen ist festzuhalten, dass die deutlich unterschiedlichen Entwicklungen sicherlich dem Konjunkturerbruch des Jahres 2009 zuzuschreiben sind. So ist bekannt, dass in der deutschen Industrie im Rezessionsjahr 2009 kaum Personal entlassen worden ist und die Auftragsrückgänge durch Kurzarbeit ausgeglichen wurden. Aus dieser Unterauslastung des Produktionsfaktors Arbeit heraus konnten im konjunkturellen Aufschwung des Folgejahrs 2010 die Umsätze deutlich gesteigert werden, ohne dass die Beschäftigtenzahlen entsprechend erhöht werden mussten. Ähnliches gilt für den Sektor Verwertung und Recycling. Dort gab es aufgrund der nachlassenden Rohstoffnachfrage des Jahres 2009 deutliche Umsatzeinbußen bei Sekundärrohstoffen. Mit der Nachfragebelebung des Jahres 2010 wurden wieder deutlich mehr Sekundärrohstoffe abgesetzt, ohne dass deshalb die Beschäftigung wesentlich erhöht hätte werden müssen. Gleichzeitig zogen auch die Exporte von Sekundärrohstoffen wieder deutlich an. Bei Handel und Dienstleistungen waren dagegen die Produktivitätsreserven geringer, weshalb hier die Beschäftigung sogar stärker zunahm als die Umsätze. Auch der Handel und die Dienstleistungen konnten bei den Exporten wieder deutliche Zuwächse verzeichnen. Die Exportsteigerung der Energie- und Wasserversorgung beruht sicherlich auf einem Sondereinfluss, z. B. aus einzelnen Großaufträgen, die nach 2009 wieder dazu gekommen sind. Gleichzeitig wurden in dieser Branche die FuE-Aufwendungen deutlich erhöht, ebenso im Bereich Verwertung und Recycling, was darauf hindeutet, dass die Marktchancen 2010 wieder zuversichtlicher beurteilt wurden.

### 3.2.3 Strukturdaten nach Beschäftigtengrößenklassen

Die Umweltwirtschaft wird vor allem durch kleine und mittelgroße Betriebe geprägt. 82,5% der Befragungsteilnehmer, die hierzu Angaben gemacht haben, hatten bis zu 50 Beschäftigte, rund 16% zwischen 51 und 500 Beschäftigte und etwa 1,5% mehr als 500 Beschäftigte. In der Unterscheidung zwischen Beschäftigtengrößenklassen zeigt sich, dass die Anzahl der Beschäftigten in der Umweltschutzgüterproduktion in der untersten Größenklasse mit bis zu 50 Beschäftigten mit 8,7% von 2009 auf 2010 am stärksten gewachsen ist, gefolgt von der obersten Größenklasse mit über 500 Beschäftigten (5,1%). In der mittleren Größenklasse von 51 bis 500 Beschäftigten betrug der Zuwachs bei den Beschäftigtenzahlen 3,4%. Der mit Umweltschutzgütern erzielte Umsatz nahm dagegen gerade in der mittleren Größenklasse mit 20,2% deutlich am stärksten zu, gefolgt von der untersten Größenklasse mit 17,1%. Am niedrigsten war das Umsatzwachstum in der obersten Größenklasse mit 11,8% (vgl. Abb. 15). Hier besteht wiederum ein Zusammenhang mit der konjunkturellen Entwicklung. So hat die Industrie, die in der obersten Größenklasse am stärksten vertreten ist, im Rezessionsjahr 2009 trotz Umsatzrückgängen die Belegschaft mit Hilfe von Kurzarbeit abgesichert. Mit der besseren Auslastung im Jahr 2010 stiegen daher die Umsätze stärker an als die Beschäftigtenzahlen. Dies gilt umso mehr um die mittelständischen Betriebe, bei denen vor allem die Entsorgungs- und Recyclingbranche stark repräsentiert ist. Gerade die Mittelständler fühlen sich häufig besonders für ihre Arbeitnehmer verantwortlich und haben ihre Belegschaft sicher durch den Konjunkturunbruch des Jahres 2009 gebracht, worauf die Umsätze im Folgejahr 2010 wieder deutlich anstiegen. Den Kleinbetrieben war es dagegen wohl weniger möglich, ihre Beschäftigung trotz Auftragsrückgängen konstant zu halten, weshalb sie 2010 auch wieder stärker Personal eingestellt haben als die mittleren und großen Betriebe.

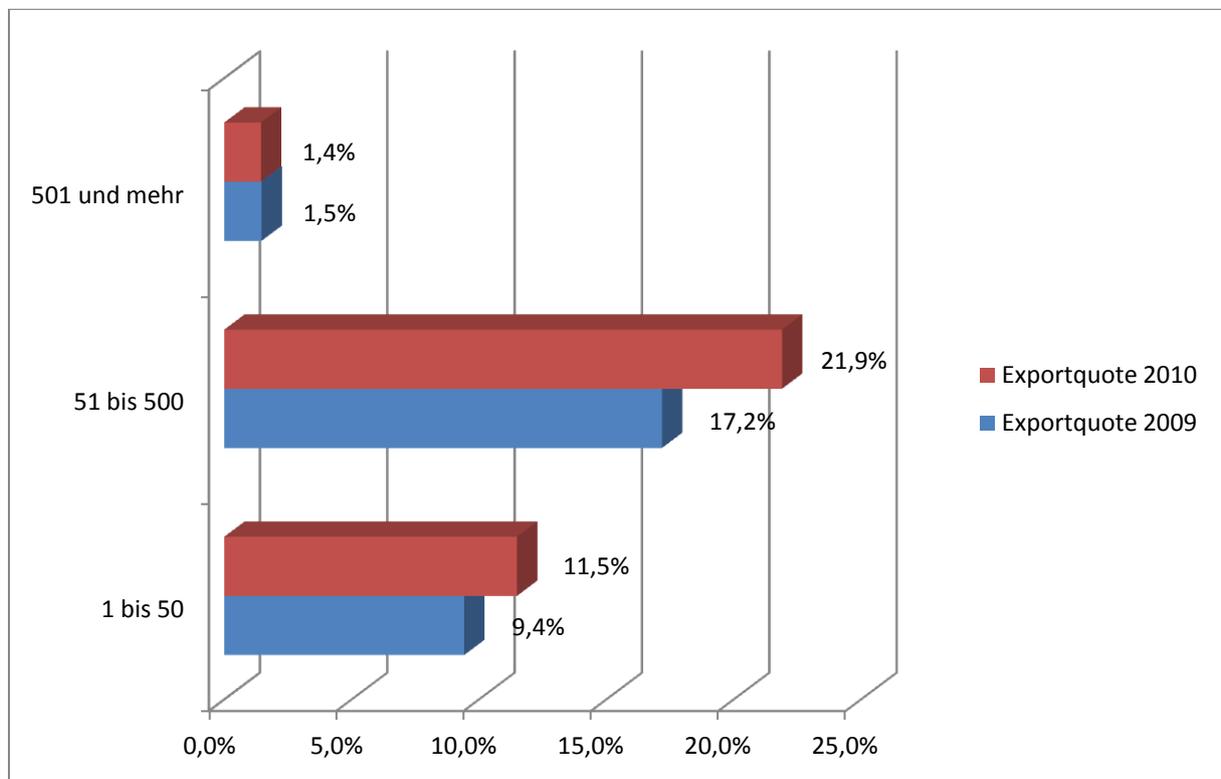
Beim Vergleich der Exportquoten stellt sich heraus, dass diese bei den mittelgroßen Betrieben deutlich am höchsten waren (vgl. Abb. 16): 17,2% in 2009 und 21,9% in 2010. Bei den Kleinbetrieben lagen sie bei 9,4% bzw. 11,5% und bei den Großunternehmen nur bei 1,4% bzw. 1,5%. Dass Kleinbetriebe im Vergleich zu größeren eher exportschwach sind, ist plausibel. Die geringe Exportquote bei den Großunternehmen könnte daran liegen, dass sie als zumeist diversifizierte Unternehmen ihren Schwerpunkt im Exportgeschäft in anderen Bereichen als der Umweltwirtschaft haben (im Gesamtbetrieb liegen die Exportquoten bei 6,8% bzw. 7%). Diese niedrigen Werte erklären sich auch dadurch, dass bei den Großunternehmen der Vorleistungsanteil an den Umsätzen wesentlich höher ist als bei kleinen und mittleren Betrieben).

**Abbildung 15: Entwicklung von Beschäftigten und Umsatz 2009/2010 im Umweltbereich nach Beschäftigtengrößenklassen**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

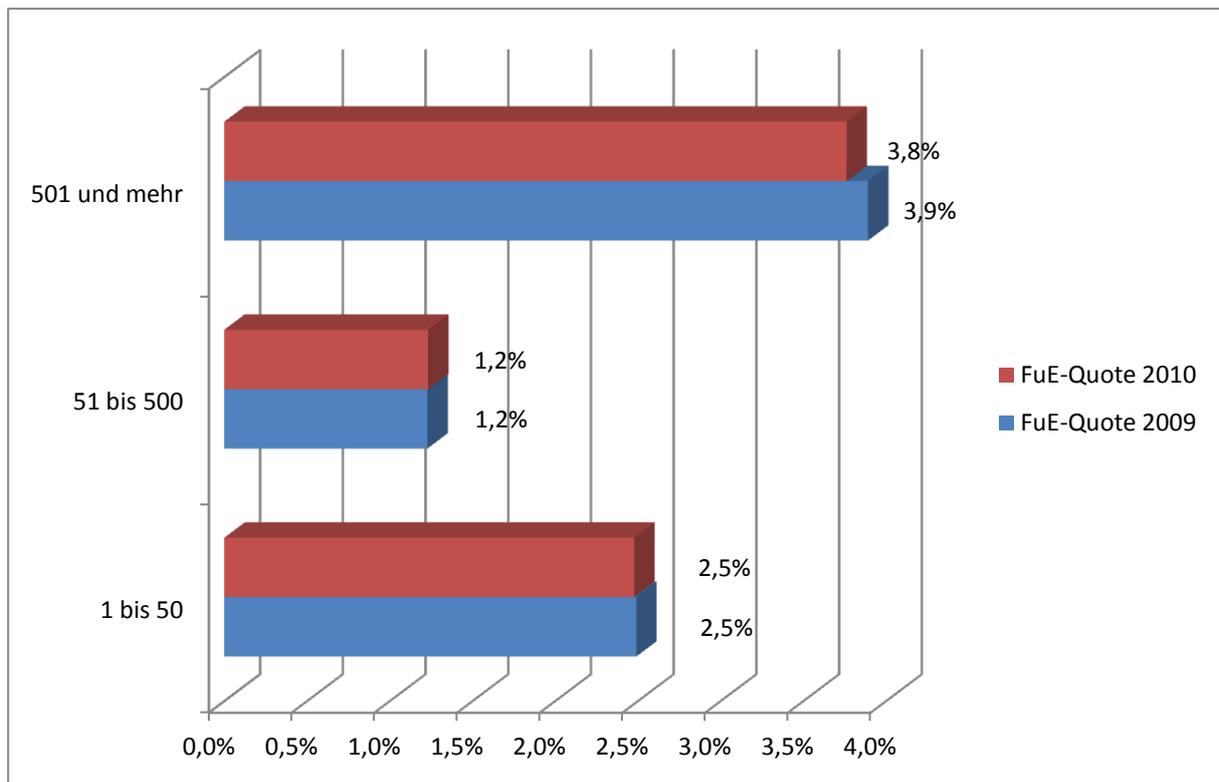
**Abbildung 16: Exportquoten im Umweltbereich nach Beschäftigtengrößenklassen**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Die FuE-Quoten zeigen das umgekehrte Bild: Sie waren bei den Großbetrieben am höchsten mit 3,9% in 2009 und 3,8% in 2010. Bei den Kleinbetrieben lagen sie jeweils bei 2,5% und bei den mittelgroßen Betrieben bei jeweils 1,2% (vgl. Abb. 17). Dies erklärt sich bei den Großunternehmen mit ihrer Finanzkraft, aus der sie die Mittel für Forschung und Entwicklung schöpfen können und bei den Kleinbetrieben im Gegenteil damit, dass es sich hier in vielen Fällen um forschungsintensive Spin-offs aus Hochschulinstituten und dergleichen handelt.<sup>23</sup>

**Abbildung 17: FuE-Quoten im Umweltbereich nach Beschäftigtengrößenklassen**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

### 3.2.4 Ergebnisse für die einzelnen Umweltbereiche

Die folgende Tabelle 11 weist die Angaben über die erzielten Umsätze in den einzelnen Umweltbereichen aus. Die darauf folgenden Abbildungen 18 und 19 illustrieren die prozentuale Verteilung der Umsätze in den Jahren 2009 und 2010. Danach wurde 2010 der höchste Umsatz mit knapp 4 Mrd. € im Bereich „Abfall/Recycling/Sekundärrohstoffe“ erzielt, was einer enormen Steigerung um fast 22% gegenüber 2009 entspricht. 2009 war noch der Bereich „Erneuerbare Energien“ mit 3,5 Mrd. € der umsatzstärkste; dieser schrumpfte

<sup>23</sup> Im Durchschnitt aller Wirtschaftszweige lag der Anteil der internen FuE-Aufwendungen 2009 nach den Zahlen des Stifterverbands Wissenschaftsstatistik bei 3,5% vom Umsatz. (Öffentliche FuE-Ausgaben sind hierbei nicht berücksichtigt). Diesen Wert prägte v.a. das Verarbeitende Gewerbe, das 86% aller gewerblichen FuE-Aufwendungen tätigte und damit eine FuE-Quote von 4,3% erreichte. Die freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen wiesen sogar eine FuE-Quote von 9,7% aus, auf sie entfielen aber nur 5,8% aller gewerblichen FuE-Aufwendungen. Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bildung und Forschung in Zahlen 2013, S. 19.

aber um 16,7% auf 2,9 Mrd. € in 2010.<sup>24</sup> Deutlich zugenommen hatten dagegen der Bereich „Energieeinsparung“, nämlich um 17,9% von 1,2 Mrd. € auf 1,4 Mrd. €, sowie der Bereich „Rationelle Energieverwendung“, um 15,4% von 1,4 Mrd. € auf 1,7 Mrd. €. Einen fast zweistelligen Zuwachs erreichte auch der Bereich der „Nachwachsenden Rohstoffe“, allerdings von niedrigem Niveau aus: von 38,5 Mill. € auf 42,1 Mill. €.

**Tabelle 11: Verteilung des umweltbezogenen Umsatzes auf Umweltbereiche (Mill.€)**

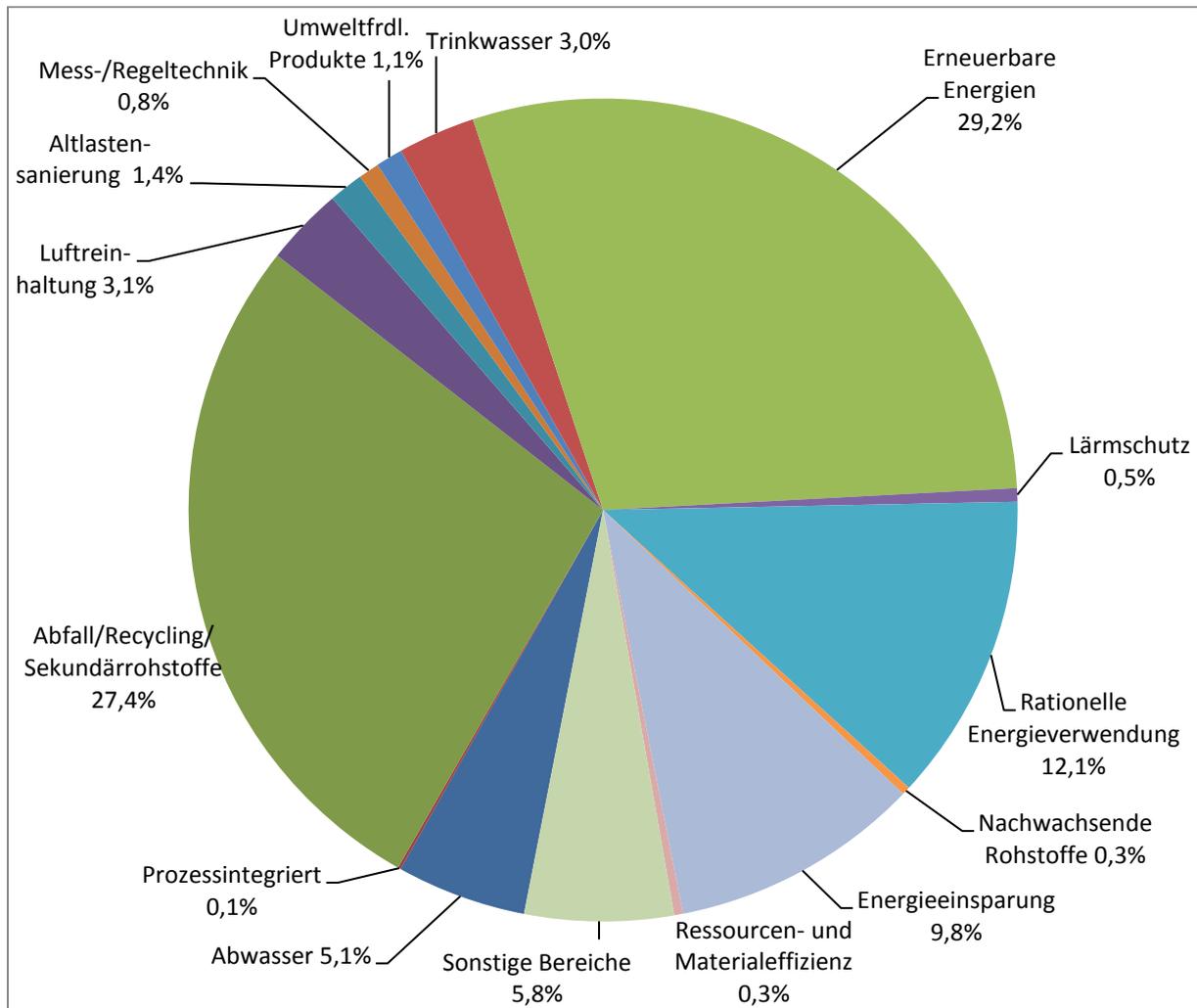
	2009	2010	Wachstum
Abwasserbeseitigung	601,1	606,0	0,8%
Prozessintegrierte Technologien	13,2	13,6	3,0%
Abfall/Recycling/Sekundärrohstoffe	3.246,8	3.957,6	21,9%
Luftreinhaltung	363,5	375,5	3,3%
Altlastensanierung	161,0	144,6	-10,2%
Mess-, Analyse-, Regeltechnik	96,0	102,3	6,6%
Umweltfreundliche Produkte	124,9	116,7	-6,6%
Trinkwasserversorgung	358,4	351,4	-2,0%
Erneuerbare Energien	3.466,7	2.887,7	-16,7%
Lärmschutz	62,9	66,8	6,2%
Rationelle Energieverwendung	1.437,0	1.657,9	15,4%
Nachwachsende Rohstoffe	38,5	42,1	9,4%
Energieeinsparung	1.160,4	1.368,5	17,9%
Ressourcen- u. Materialeffizienz	40,9	41,0	0,2%
Sonstige Bereiche	688,4	634,8	-7,8%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Deutlich erkennbar ist an den Abbildungen 18 und 19 die Dominanz des „Energiethemas“, denn ein besonderer Schwerpunkt liegt auf den Bereichen der umweltfreundlichen Energieversorgung: Erneuerbare Energien, rationelle Energieverwendung und Energieeinsparung machten 2009 zusammen mehr als die Hälfte (51,1%) des erfassten umweltbezogenen Umsatzes aus, in 2010 jedoch nur noch knapp 48%. Dies liegt in erster Linie daran, dass der Anteil, der auf Anlagen und Komponenten zur Nutzung erneuerbarer Energien entfällt, von 29,2% auf 23,4% zurückging. Hierbei ist nochmals darauf hinzuweisen, dass Handwerksbetriebe, die besonders von der Installation von Photovoltaik-Anlagen profitieren, mit dieser Umfrage nicht erfasst wurden. Die beiden anderen Bereiche konnten noch leicht zulegen, nämlich „Rationelle Energieverwendung“ von 12,1% auf 13,4% und Energieeinsparung von 9,8% auf 11,1% (vgl. Abb. 18 und 19).

<sup>24</sup> Angesichts der konjunkturellen Erholung des Jahres 2010 (reales BIP-Wachstum von 3,7% nach minus 5,1% in 2009, vgl. Homepage des Statistischen Bundesamtes, Inlandsproduktberechnung: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/VGR/Inlandsprodukt>) dürften die Gründe hierfür nicht nur in der Senkung der Einspeisevergütungen für Solarstrom sondern auch in der zunehmenden internationalen Konkurrenz zu finden sein. Während sich z.B. die Neuinstallation von PV-Anlagen in Deutschland 2009/10 von 3,8 auf 7,4 GW fast verdoppelte, stieg die inländische Produktion von Solarzellen nur um 40% von 1,4 GW auf 2,0 GW, bei gleichzeitig fallenden Systempreisen. Die weltweite Solarzellenproduktion stieg währenddessen um 110% von 11,3 GW auf 24,0 GW; in China (von 4,2 GW auf 10,8 GW) und in Taiwan (von 1,4 GW auf 3,6 GW) nahm sie sogar um den Faktor 2,6 zu. Vgl. Wackerbauer, Johann u. Jana Lippelt, "Kurz zum Klima: Solarstromboom mit Nebenwirkungen", ifo Schnelldienst 65 (03), 2012, 31-34.

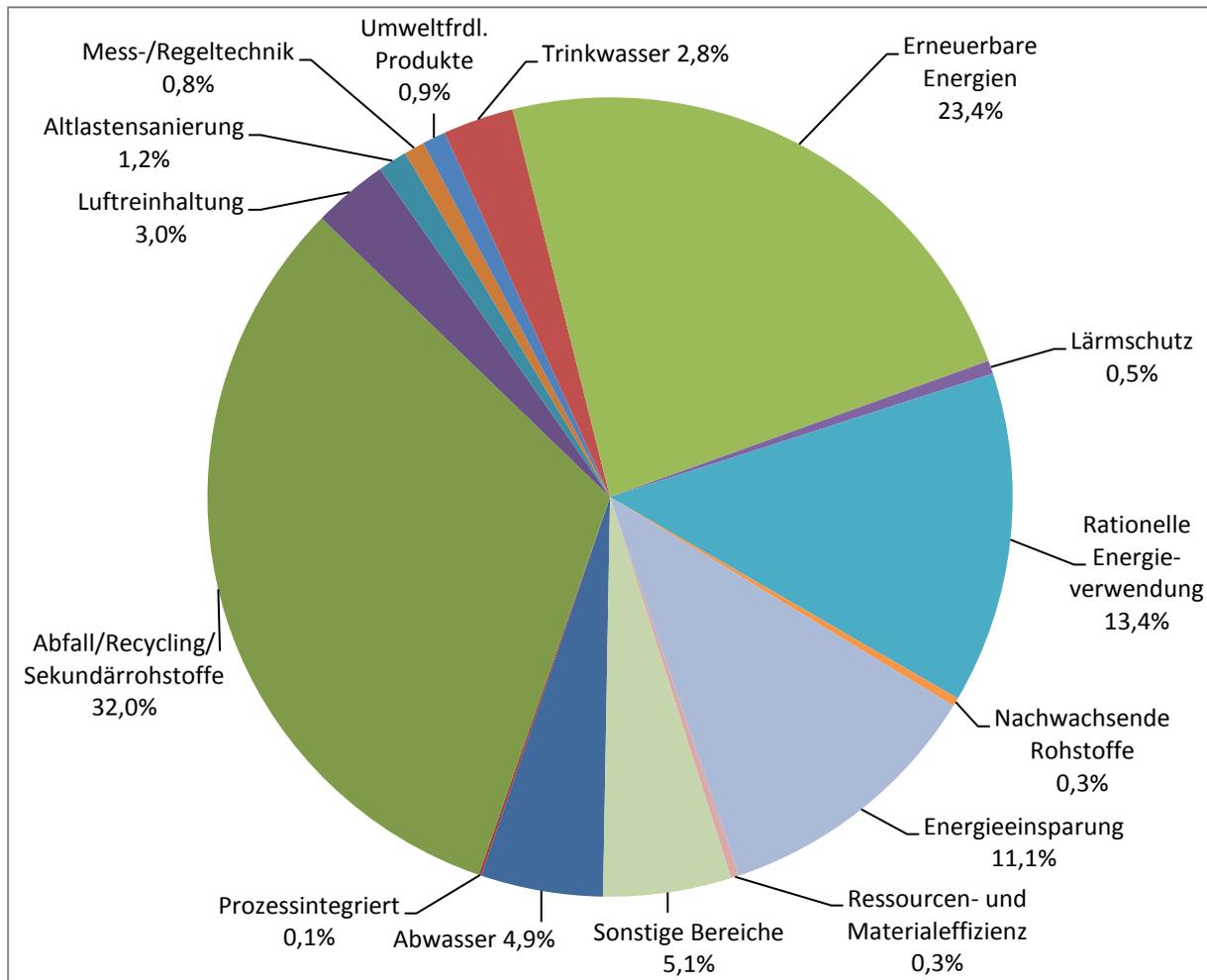
Abbildung 18: Umsatz nach Umweltbereichen 2009



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Der zweite bedeutende Bereich der deutschen Umweltwirtschaft ist die „Kreislaufwirtschaft“, zu der die Kette von der Abfallbeseitigung über Abfallverwertung und Recycling bis zur Produktion von Sekundärrohstoffen gehört. Hier steigt der Anteil von 27,4% in 2009 auf 32,0% in 2010 und „übereignet“ damit die erneuerbaren Energien. Für die Kreislaufwirtschaft zeichnet sich somit eine kontinuierlichere Entwicklung ab als bei den erneuerbaren Energien, da sie neben dem kontinuierlich weiter entwickelten Abfallrecht vor allem durch die absehbar unumkehrbaren Rohstoffverknappungen und die daraus entstehenden Preisvorteile für Sekundärrohstoffe getrieben ist und nicht durch sich stark verändernde Subventionen wie die erneuerbaren Energien.

Abbildung 19: Umsatz nach Umweltbereichen 2010

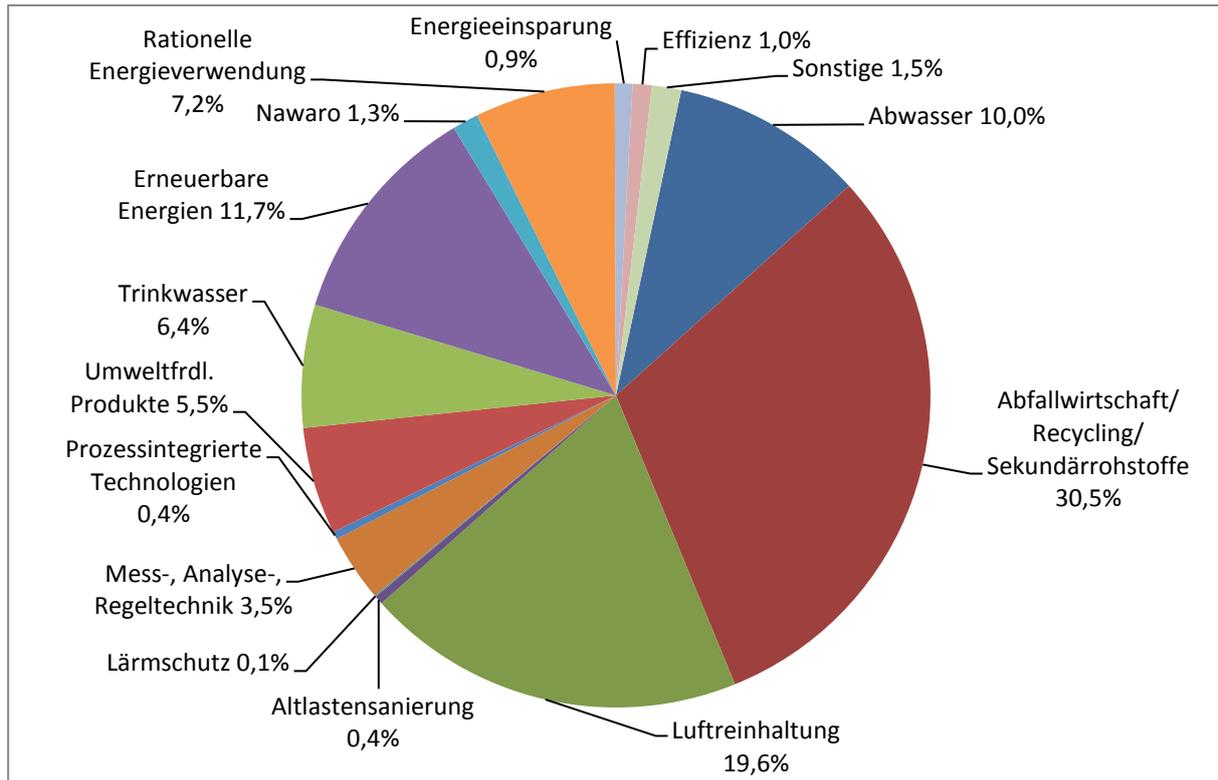


Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

### 3.2.5 Umsatzverteilung nach Umweltbereichen in den einzelnen Wirtschaftszweigen

Betrachtet man die Umsatzverteilung nach Umweltbereichen in den einzelnen Wirtschaftszweigen, so sind deutlich unterschiedliche Schwerpunkte zu beobachten. So haben im Verarbeitenden Gewerbe der Bereich Trinkwasserversorgung mit 6,4% Umsatzanteil, die Abwasserbeseitigung mit 10% Umsatzanteil und die Luftreinhaltung mit knapp 20% Umsatzanteil ein deutlich höheres Gewicht als in der Umweltwirtschaft insgesamt, da es sich hierbei um typische Erzeugnisse des industriellen Anlagenbaus handelt. Auch der Bereich Abfall/Recycling/Sekundärrohstoffe fällt 2009 mit 30,5% leicht überproportional aus, ebenso der Bereich der umweltfreundlichen Produkte mit 5,5% und Mess-, Analyse-, Regeltechnik mit 3,5%. Deutlich schwächer vertreten als im Durchschnitt ist dagegen der Bereich der Erneuerbaren Energien mit 11,7%, die Rationelle Energieverwendung mit 7,2% und besonders deutlich die Energieeinsparung mit 0,9% (vgl. Abb. 20).

**Abbildung 20: Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes nach Umweltbereichen 2009**

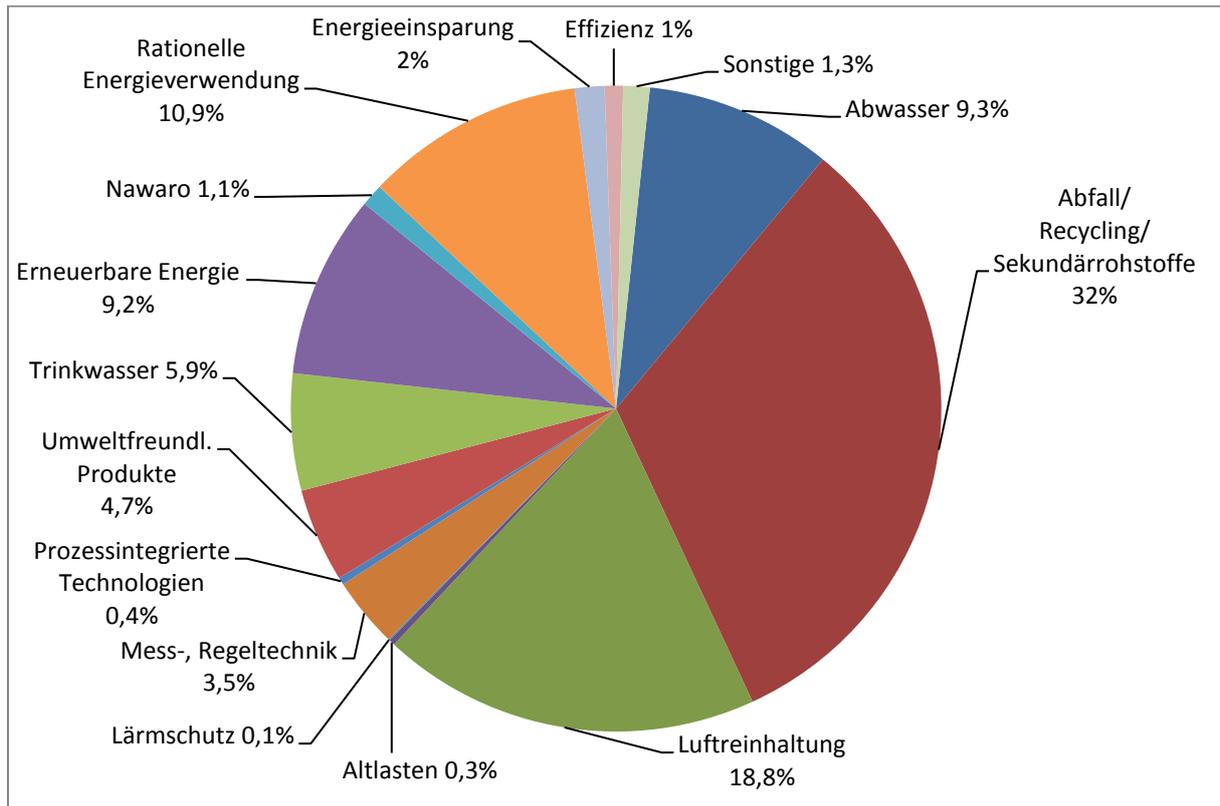


Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Nawaro: Nachwachsende Rohstoffe

Im Jahr 2010 konnte der größte Bereich Abfall/Recycling/Sekundärrohstoffe bei den industriellen Umweltschutzbetrieben noch um 1,5 Prozentpunkte auf 32% Anteil zunehmen, wogegen die Luftreinhaltung und die Abwasserbeseitigung um einige Zehntel Prozentpunkte abnahmen, ebenso die umweltfreundlichen Produkte. Während sich der Anteil der Energieeinsparung auf 2% mehr als verdoppelte, ging jener der Rationellen Energieverwendung, der Erneuerbaren Energien und der Trinkwasserversorgung leicht zurück. Die anderen Bereiche blieben nahezu unverändert (vgl. Abb. 21).

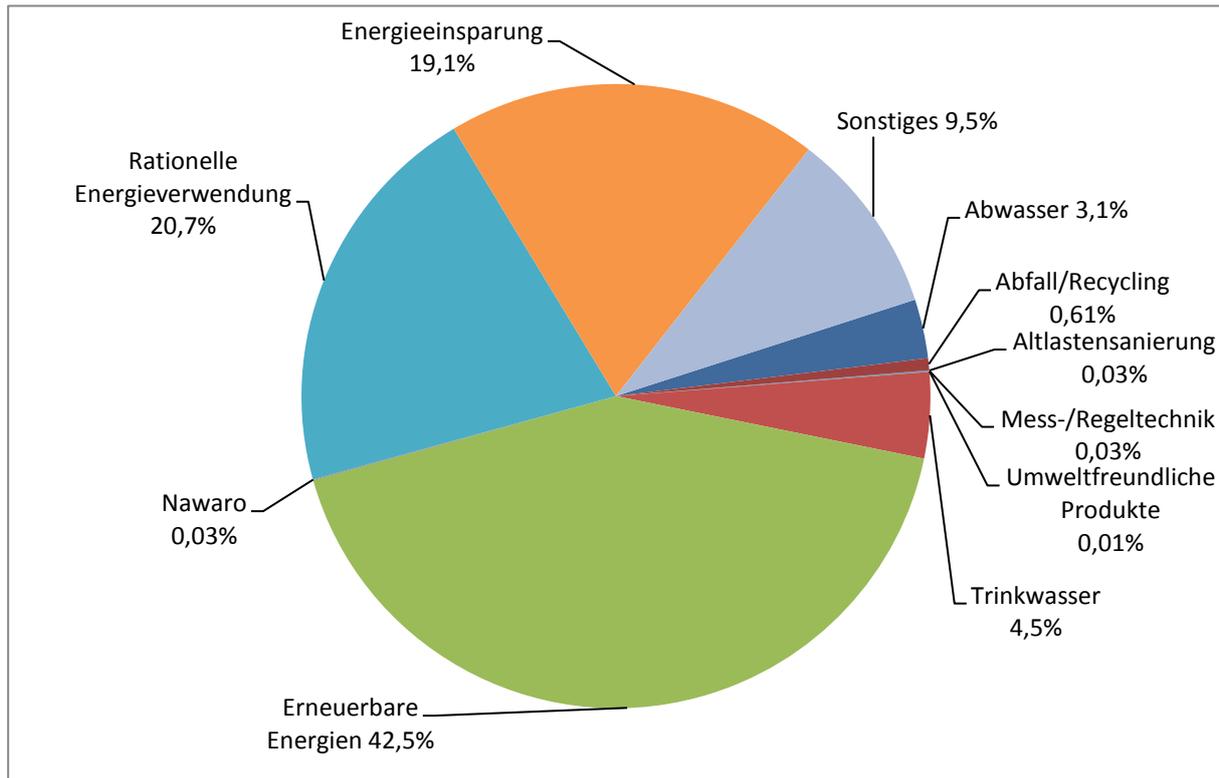
Abbildung 21: Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes nach Umweltbereichen 2010



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Im Wirtschaftszweig Energie- und Wasserversorgung liegen die Schwerpunkte naturgemäß in den Bereichen „Erneuerbare Energien“ (42,5% in 2009), „Rationelle Energieverwendung“ (20,7% in 2009) und Energieeinsparung (19,1% in 2009), die hier deutlich höhere Anteile als im Durchschnitt der Umweltwirtschaft aufweisen (vgl. Abb. 22). Erstgenannter Bereich ging im Jahr 2010 jedoch auf 34,3% Umsatzanteil erheblich zurück, wogegen der zweitgenannte auf 24,7% und die Energieeinsparung auf 23,1% anwuchs. Die Trinkwasserversorgung blieb mit 4,5% bzw. 4,7% Anteil nahezu konstant, ebenso die Abwasserbeseitigung mit 3,1% bzw. 3,2% (vgl. Abb. 23). Die weiteren Umweltbereiche blieben im Promillebereich; jeweils knapp 10% des Umsatzes wurde unter „Sonstiges“ eingeordnet.

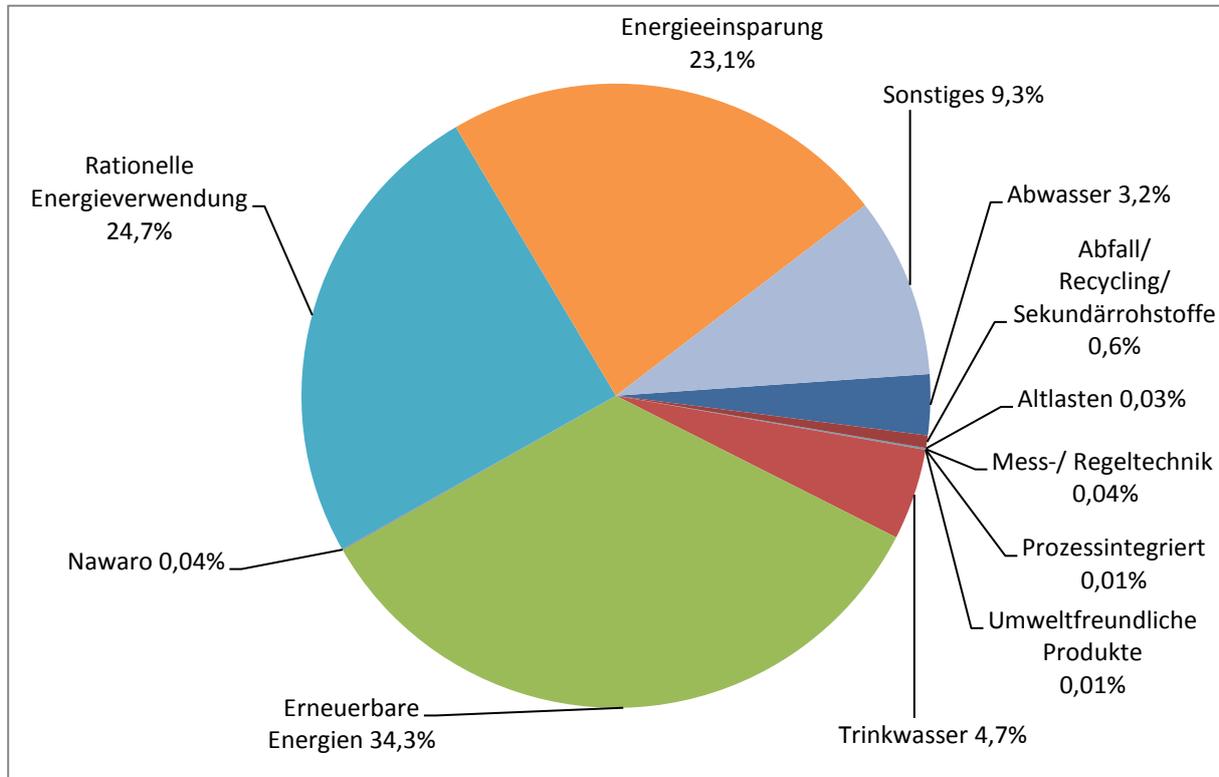
Abbildung 22: Umsatz der Energie- und Wasserversorgung nach Umweltbereichen 2009



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Nawaro: Nachwachsende Rohstoffe

Abbildung 23: Umsatz der Energie- und Wasserversorgung nach Umweltbereichen 2010

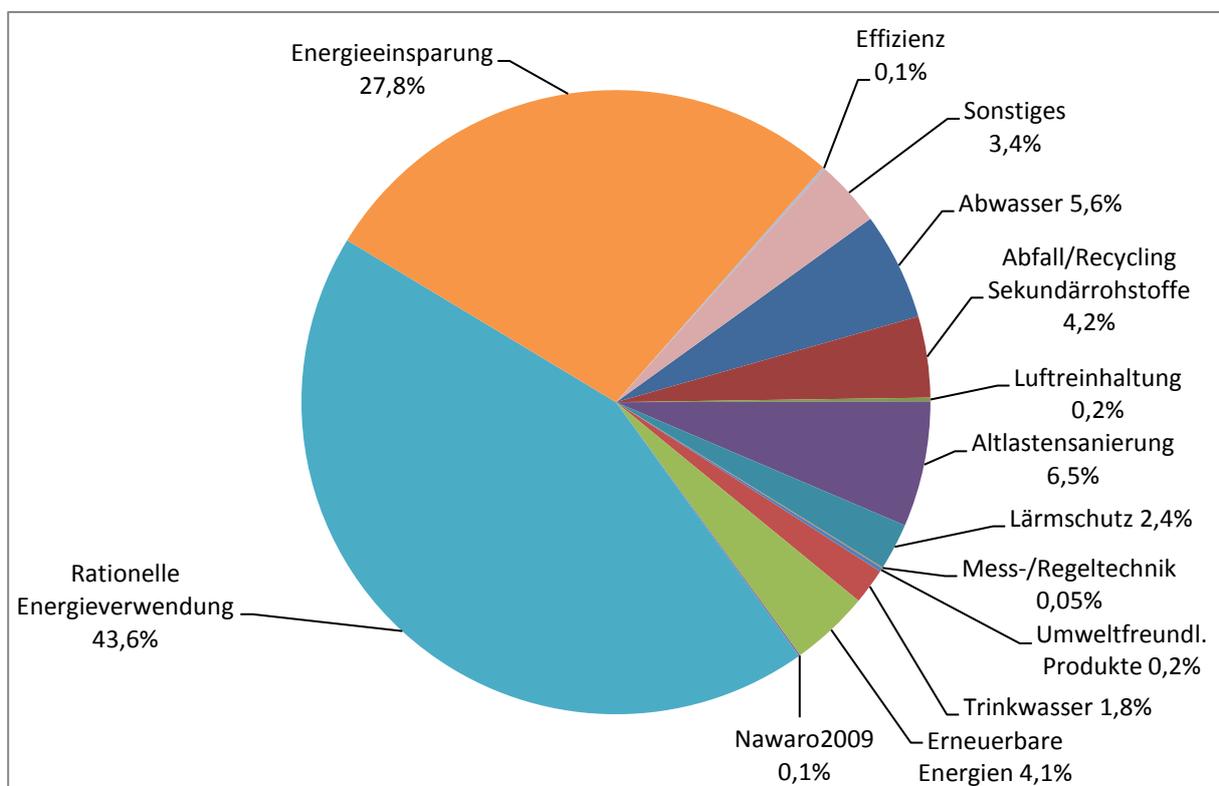


Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Nawaro: Nachwachsende Rohstoffe

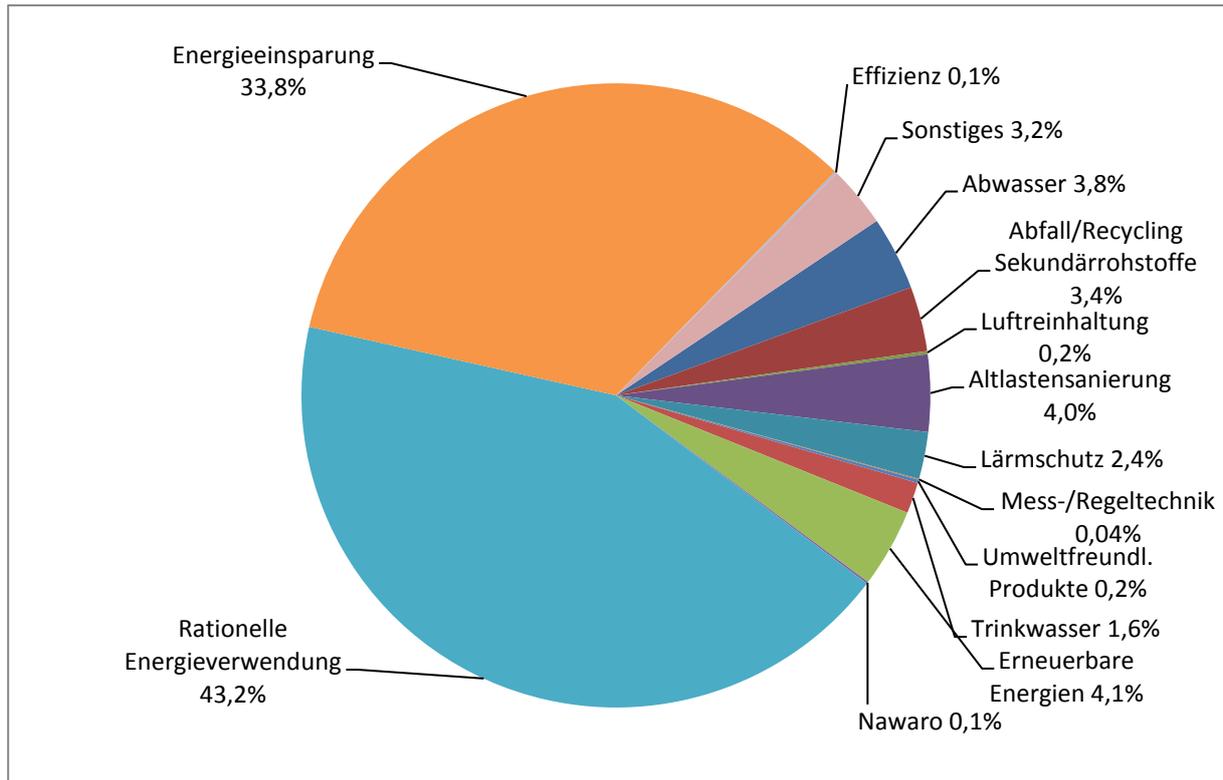
Für das Baugewerbe hat die Rationelle Energieverwendung die höchste Bedeutung mit 43,6% (2009) bzw. 43,2% (2010) Umsatzanteil, dreieinhalbmal so viel wie in der Umweltwirtschaft insgesamt. Zweitwichtigster Bereich ist die Energieeinsparung, die noch von 27,8% auf 33,8% Umsatzanteil anstieg und damit auf das Dreifache der gesamten Umweltwirtschaft. Eine relativ hohe Bedeutung hat in diesem Wirtschaftszweig auch die Altlastensanierung; ihr Anteil sank allerdings von 6,5% auf 4,0%. Die Abwasserbeseitigung ging von 5,6% auf 3,8% Umsatzanteil zurück, der Bereich „Abfallwirtschaft/Recycling/Sekundärrohstoffe“ von 4,2% auf 3,4% und die Trinkwasserversorgung von 1,8% auf 1,6%. Der Bereiche der Erneuerbaren Energien blieb konstant bei 4,1% und der Lärmschutz bei 2,4%. Die weiteren Umweltbereiche lagen im Promillebereich (vgl. Abb. 24 u. Abb. 25).

**Abbildung 24: Umsatz des Baugewerbes nach Umweltbereichen 2009**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Abbildung 25: Umsatz des Baugewerbes nach Umweltbereichen 2010



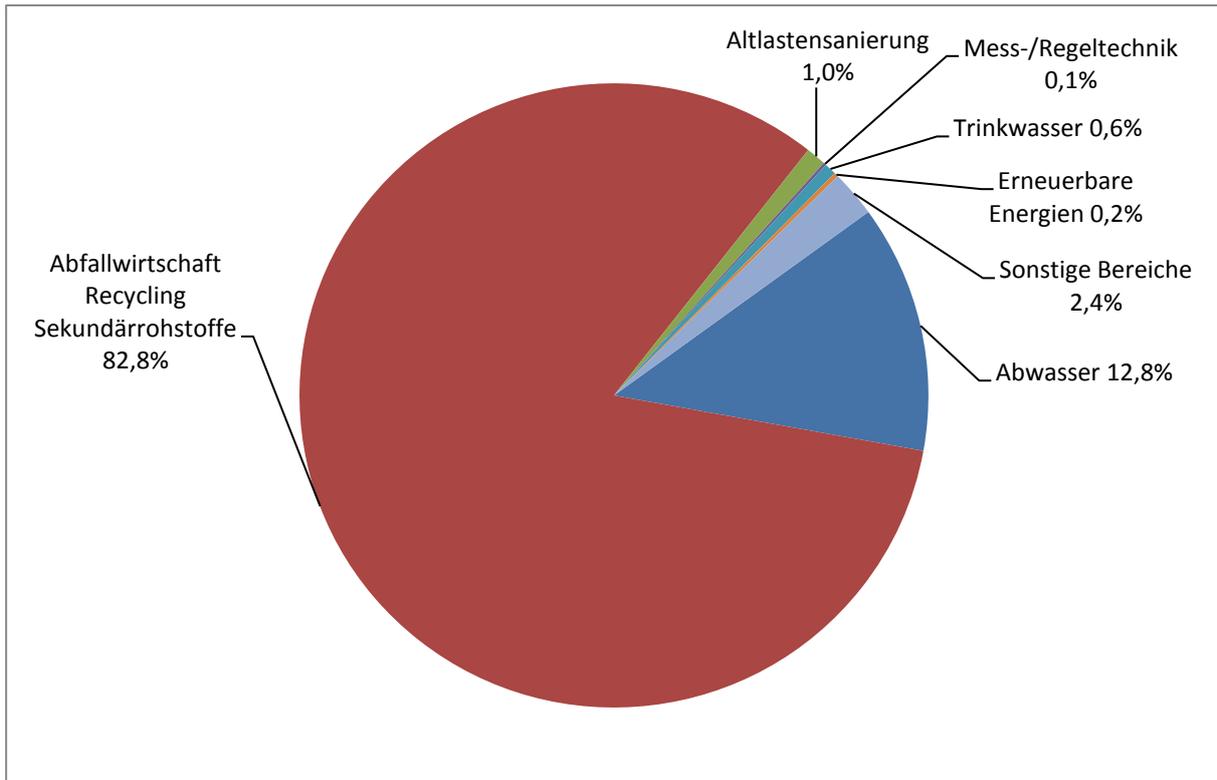
Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Nawaro: Nachwachsende Rohstoffe

Der Schwerpunkt der Entsorgungsdienstleister liegt ganz eindeutig auf dem Bereich „Abfallwirtschaft, Recycling, Sekundärrohstoffe“ mit 82,8% Umsatzanteil in 2009 und 85,0% in 2010. Danach spielt noch der Bereich der Abwasserbeseitigung mit 12,8% bzw. 13,2% eine nennenswerte Rolle und in geringem Umfang die Altlastensanierung mit 1,0% bzw. 0,9% Umsatzanteil (vgl. Abb. 26 und Abb. 27)

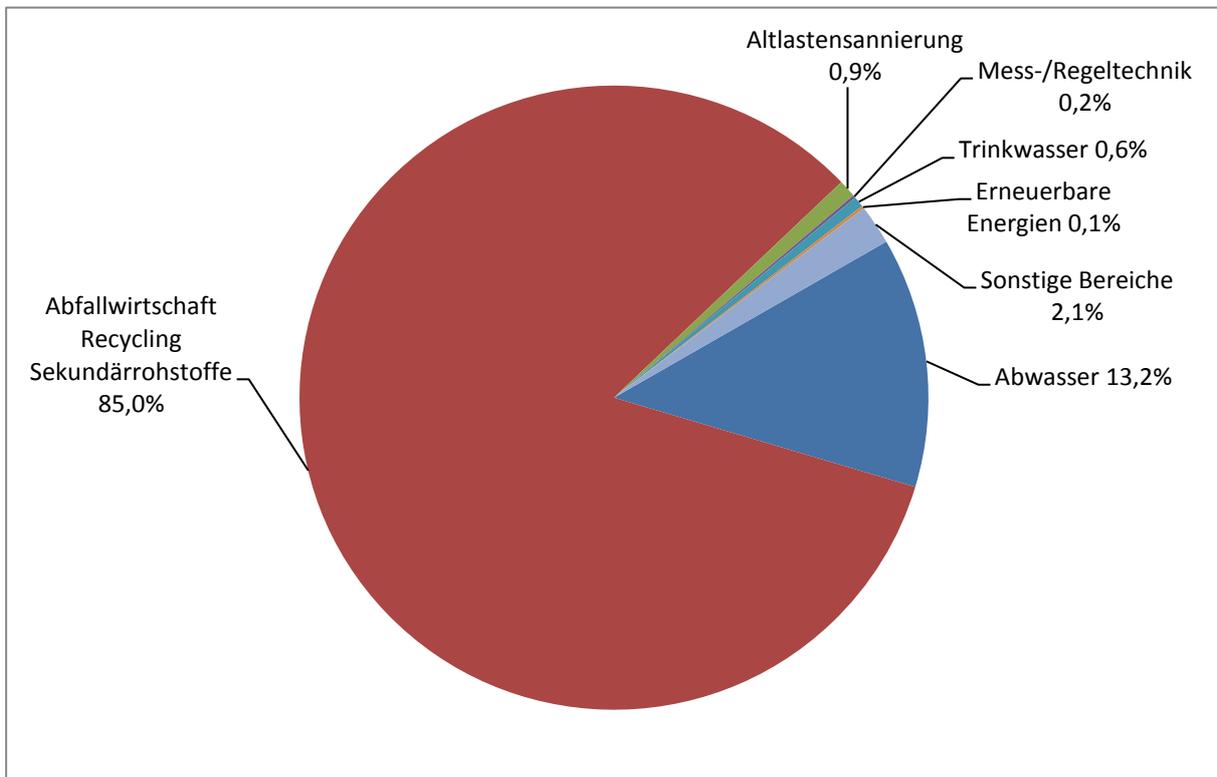
Noch wesentlich ausgeprägter ist die Bedeutung des Umweltbereichs „Abfallwirtschaft, Recycling, Sekundärrohstoffe“ naturgemäß für die Betriebe aus dem Wirtschaftszweig „Abfall- und Reststoffverwertung/Recycling“. Mit 97,7% Umsatzanteil in 2009 und 98,3% in 2010 sind sie nahezu ausschließlich in diesem Bereich tätig (ohne Abb.).

**Abbildung 26: Umsatz der Entsorgungsdienstleister nach Umweltbereichen 2009**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

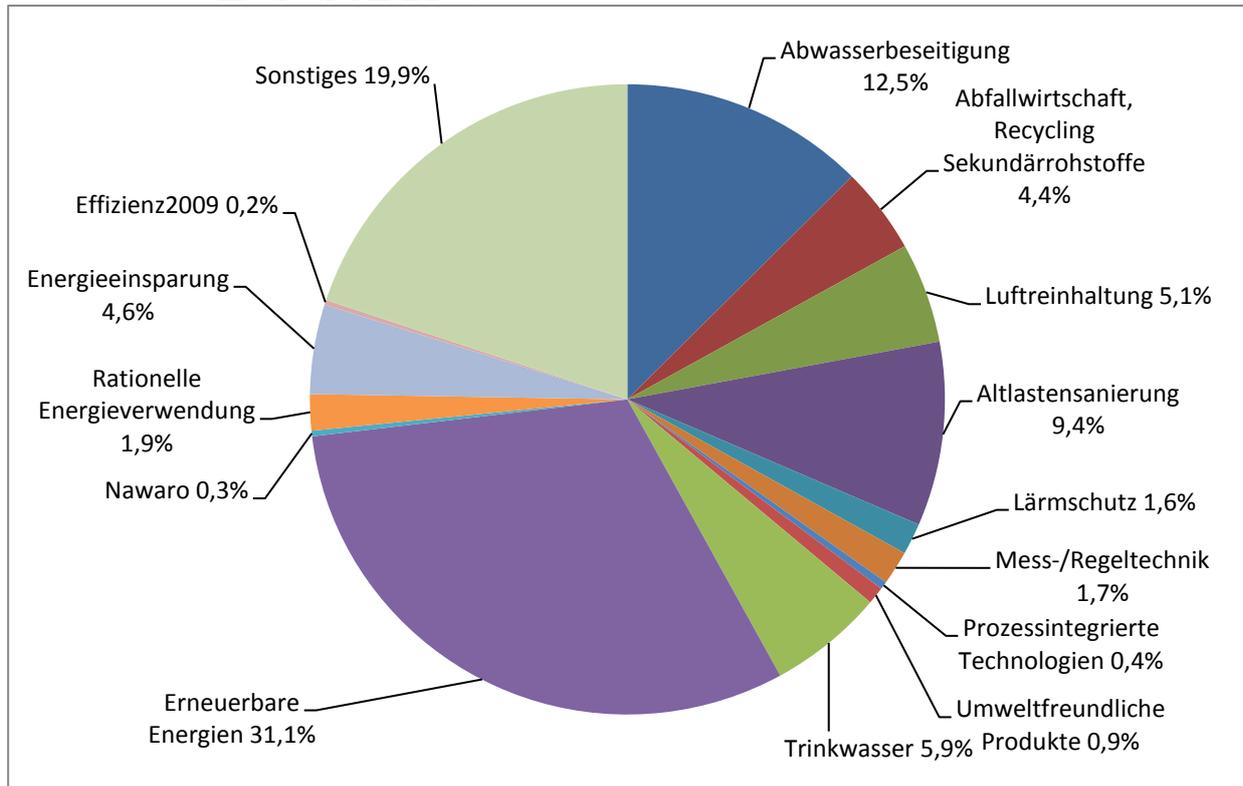
**Abbildung 27: Umsatz der Entsorgungsdienstleister nach Umweltbereichen 2010**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Etwas vielfältiger sieht die Umsatzverteilung in der Branche „Engineering, Planung und Projektmanagement“ aus. Bedeutendster Umweltbereich sind hier die Erneuerbaren Energien mit 31,1% Umsatzanteil 2009 etwa in der Größenordnung wie bei der gesamten Umweltwirtschaft und in 2010 mit 39,0% deutlich darüber. Abfallwirtschaft, Recycling und Sekundärrohstoffe spielen dagegen mit 4,4% bzw. 4,1% im Vergleich zur gesamten Umweltwirtschaft eine eher nachrangige Rolle. An zweiter Stelle steht „Sonstiges“, mit 19,9% bzw. 17,1% der drei- bis vierfache Anteil wie im Durchschnitt. Diese erklärt sich wohl dadurch, dass viele Planungen und Projektierungen medienübergreifend sind und damit nicht nur einem Umweltbereich zugeordnet werden können. Deutlich überdurchschnittliche Anteile weist für diese Branche auch die Altlastensanierung aus mit 9,4% in 2009 und 8,3% in 2010 sowie die Abwasserbeseitigung mit 12,5% bzw. 11,4%. Deutlich unterdurchschnittlich fallen dagegen die Rationelle Energieverwendung mit 1,9% bzw. 1,8% und die Energieeinsparung mit 4,6% bzw. 4,7% Umsatzanteil aus (vgl. Abb. 28 u. Abb. 29).

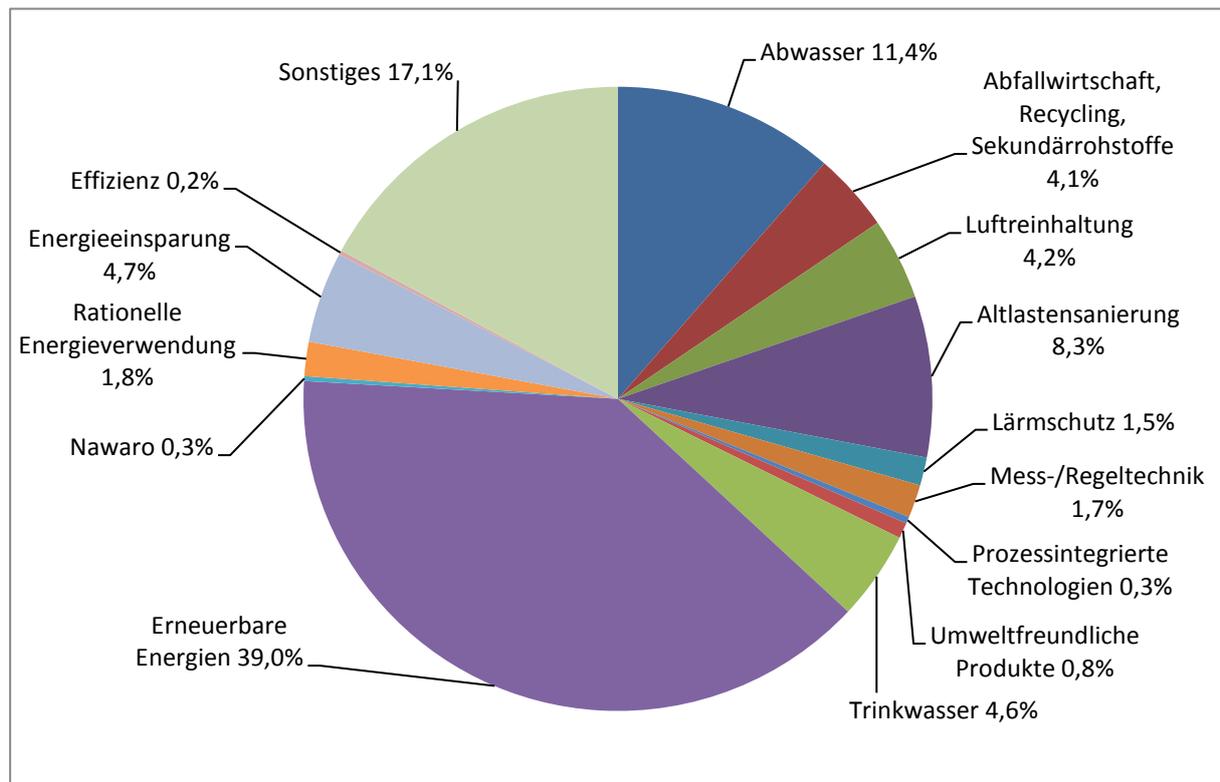
**Abbildung 28: Umsatz der Branche Engineering, Planung und Projektmanagement nach Umweltbereichen 2009**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Nawaro: Nachwachsende Rohstoffe

**Abbildung 29: Umsatz der Branche Engineering, Planung und Projektmanagement nach Umweltbereichen 2010**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Nawaro: Nachwachsende Rohstoffe

### 3.2.6 Absatzmärkte, Zulieferregionen und Wettbewerbssituation

Als nächstes wurde gefragt, auf welchen Absatzmärkten die Betriebe ihren Umsatz erzielen. Wie schon die geringe Exportquote bei Tabelle 10 weisen auch hier die Ergebnisse auf eine hohe Abhängigkeit vom Inlandsmarkt hin. Dort wurden nach den Umfrageergebnissen im Jahr 2009 89% des Umsatzes erwirtschaftet und in 2010 immer noch 86%.<sup>25</sup> Leicht zugenommen haben die westeuropäischen (von 6,6% auf 8,3% Umsatzanteil bzw. ein absoluter Zuwachs von 45,6%) und osteuropäischen Absatzmärkte (von 1,7% auf 3,3%). Der in Osteuropa erzielte Umsatz hat sich sogar mehr als verdoppelt (Zuwachs 115,5%), was auf den Nachholbedarf bei der Erfüllung von Umweltgesetzen der Europäischen Union zurückzuführen sein dürfte. Die außereuropäischen Märkte liegen dagegen anteilmäßig im Promillebereich, wengleich die absoluten Zuwächse für die USA mit 13% und Indien mit 17% ganz beachtlich sind. Die Märkte in Russland (-10,2%) und China (-8,8%) waren dagegen sogar rückläufig (vgl. Tab. 12, Abb. 30 und Abb. 31). Im Falle Chinas könnte das damit zusammenhängen, dass dieses Land seine eigene Produktion von Umwelttechnik

<sup>25</sup> Die sich hier ergebenden Exportquoten (11% bzw. 14%) weichen geringfügig von den in Tab. 10 dargestellten Exportquoten (9,3% bzw. 11,9%) ab. Dies liegt daran, dass nicht alle Betriebe gleichzeitig die Frage 3 zum Auslandsumsatz und die Frage 5 zu den einzelnen Auslandsmärkten beantwortet haben.

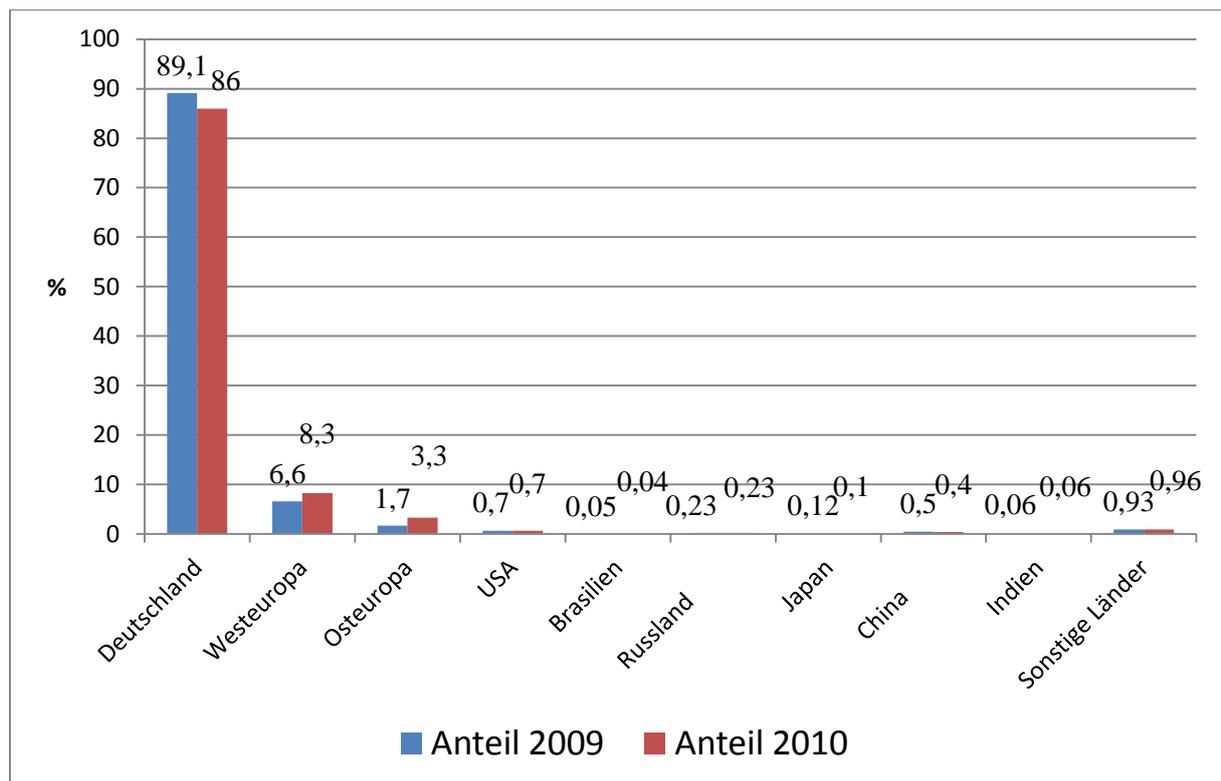
ausbaut. Im Falle Russlands mag der Rückgang an einzelnen Großaufträgen in 2009 liegen, die 2010 nicht mehr zu Buche schlugen.

**Tabelle 12: Verteilung des umweltbezogenen Umsatzes auf Absatzregionen**

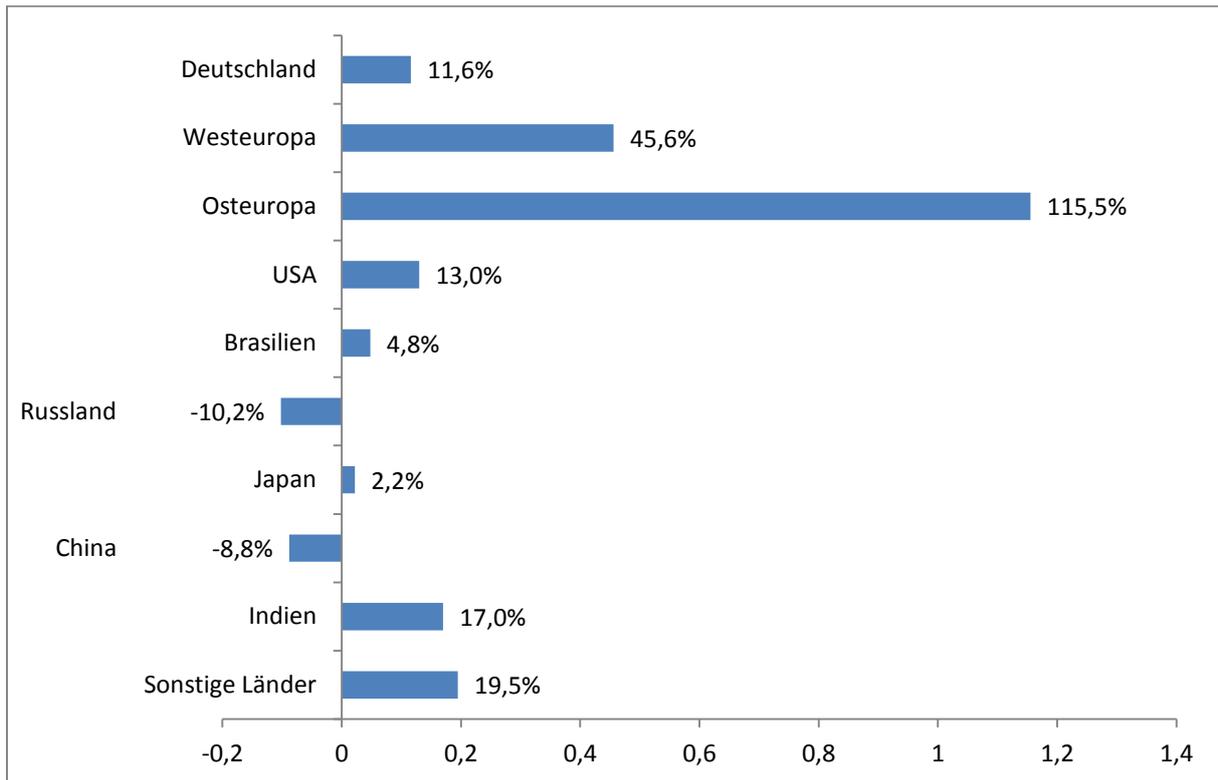
	2009		2010		2009/10
	Mill. €	Anteil (%)	Mill. €	Anteil (%)	(%)
Deutschland	9.815,3	89,1	10.950,9	86,0	11,6
Westeuropa	727,7	6,6	1.059,7	8,3	45,6
Osteuropa	191,9	1,7	413,4	3,3	115,5
USA	78,9	0,7	89,1	0,04	13,0
Brasilien	5,2	0,05	5,5	0,7	4,8
Russland	25,0	0,23	22,5	0,23	- 10,0
Japan	12,7	0,12	13,0	0,10	2,2
China	57,1	0,5	52,1	0,4	- 8,8
Indien	6,4	0,06	7,5	0,06	17,0
Sonstige Länder	102,4	0,93	122,3	0,96	19,5

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Abbildung 30: Absatzmärkte der deutschen Umweltwirtschaft 2009 und 2010**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Abbildung 31: Entwicklung der Umsätze in den einzelnen Absatzmärkten 2009/2010**

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

In der Differenzierung nach Wirtschaftszweigen erkennt man die hohe Abhängigkeit vom Binnenmarkt v. a. in der Landwirtschaft, der Energie- und Wasserversorgung, und den Dienstleistungen für Unternehmen, wo der umweltbezogene Umsatz sowohl 2009 als auch 2010 zu nahezu 100% im Inland erzielt wurde (Vgl. Tab. 13 u. 14). Die industriellen Anbieter von Umwelttechnik waren dagegen in beiden Jahren nur etwa zur Hälfte vom Inlandsmarkt abhängig, dessen Anteil sank sogar leicht. Dafür nahm der in Westeuropa erzielte Umsatz von 28,2% auf 29,1% zu, auch die Anteile Osteuropas und der USA steigen leicht auf jeweils knapp 5%. Der in den BRIC-Staaten erzielte Umsatzanteil ging von 6,6% auf 5,8% zurück, Japan blieb stabil bei 0,9%, das sonstige Ausland nahm von 4,9% auf 5,7% zu. Die Industrie ist der einzige Wirtschaftszweig, der außerhalb Europas nennenswerte Umsatzanteile erzielt.

Auch bei den Bergbaubetrieben ging der Anteil des Inlandsumsatzes zurück, von 71,3% auf 69,1%, der Rest wurde fast ausschließlich in Westeuropa erzielt: 28,3% bzw. 30,4%. Das Baugewerbe konnte ebenso Auslandsmärkte erweitern: Der Inlandsanteil sank von 91,7% auf 83,3%, der Anteil Osteuropas stieg dagegen von 7,1% auf 15,5%; Westeuropa blieb stabil bei 1,0%. Für die Handelsunternehmen nahm der Umsatzanteil in Westeuropa von 8,9% auf 12,9% zu und in Osteuropa von 2,4% auf 5,3% bei einem Inlandsumsatz von 88,6% bzw. 81,6%. Die Hochschulen und Forschungsinstitute erzielten ihren Umsatz jeweils zu drei Viertel im Inland und zu knapp einem Viertel in Westeuropa. Die Unternehmen aus dem Bereich Verwertung und Recycling konnten den Umsatzanteil in Westeuropa von 11,0% auf 15,6% und in Osteuropa von 3,5% auf 7,0% steigern, der Inlandsumsatzanteil ging gleichzeitig von 85,4% auf 77,3% zurück. Bei den Entsorgungsunternehmen blieb dieser

nahezu konstant bei 92,3%, 4,6% des Umsatzes wurden in Westeuropa erzielt und kleinere Anteile unter 1% in den anderen Weltregionen.

**Tabelle 13: Absatzmärkte der einzelnen Wirtschaftszweige 2009**

	DEU	West-E	Ost-E	USA	BRIC	JAP	Sonst.
Landwirtschaft	99,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
Bergbau	71,3%	28,3%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Industrie	50,6%	28,2%	4,3%	4,6%	6,6%	0,9%	4,9%
Energie- und Wasserversorgung	99,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Baugewerbe	91,7%	1,0%	7,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
Handel	88,6%	8,9%	2,4%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
DL für Unternehmen	99,7%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Hochschulen etc.	75,7%	23,5%	0,3%	0,3%	0,1%	0,0%	0,3%
Entsorgungsdienstleistungen	92,4%	4,4%	0,6%	0,8%	0,3%	0,1%	1,4%
Verwertung, Recycling	85,4%	11,0%	3,5%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Tabelle 14: Absatzmärkte der einzelnen Wirtschaftszweige 2010**

	DEU	West-E	Ost-E	USA	BRIC	Japan	Sonst.
Landwirtschaft	99,6%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
Bergbau	69,1%	30,4%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Industrie	48,9%	29,1%	4,7%	4,9%	5,8%	0,9%	5,7%
Energie- und Wasserversorgung	98,3%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Baugewerbe	83,3%	1,0%	15,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Handel	81,6%	12,9%	5,3%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
DL für Unternehmen	99,4%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Hochschulen etc.	75,1%	24,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,0%	0,3%
Entsorgungsdienstleistungen	92,3%	4,6%	0,7%	0,8%	0,3%	0,1%	1,3%
Verwertung, Recycling	77,3%	15,6%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Die Zulieferer der deutschen Umweltwirtschaft sind überwiegend auch aus dem Inland, 1.197 Betriebe gaben Deutschland als wichtigstes Herkunftsland an (vgl. Tab. 15). Bei 36 Berichtskreisbetrieben ist Westeuropa wichtigste Herkunftsregion und bei immerhin 8 Betrieben China. Zweitwichtigstes Herkunftsland der Zulieferer ist Westeuropa, und zwar für 261 Betriebe, bei 14 die USA und bei 12 China. Unter den drittichtigsten Herkunftsregionen wird Osteuropa am häufigsten genannt, nämlich 70mal, nennenswert sind auch die USA (26mal) und China (19mal). Daneben sind noch die Antworten zu berücksichtigen, die nicht wie gewünscht eine Rangfolge angeben, sondern nur einzelne Felder angekreuzt haben. Hier liegt Deutschland (71) leicht vor Westeuropa (55). Insgesamt ist festzuhalten, dass die deutsche Umweltwirtschaft nicht nur absatzseitig stark auf die Inlandsmärkte ausgerichtet ist, sondern auch auf der Beschaffungsseite Nachfrageimpulse v.a. auf deutsche Zulieferer ausübt, in geringerem Maße auch auf west- und teilweise osteuropäische Zulieferer.

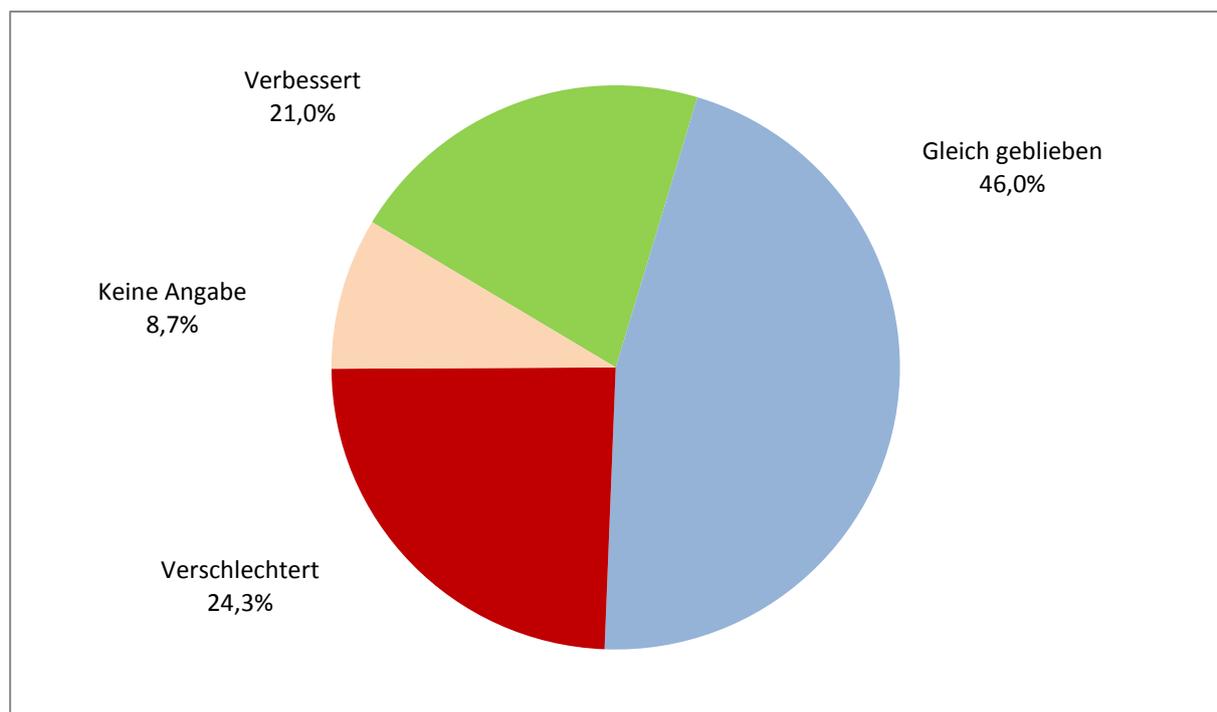
**Tabelle 15: Die wichtigsten Zulieferer sind ansässig in...**  
(Anzahl der Nennungen)

	Wichtigstes Herkunftsland	Zweitwichtigstes Herkunftsland	Drittwichtigstes Herkunftsland	Ohne Rangfolge
Deutschland	1.197	29	6	71
Westeuropa	36	261	11	55
Osteuropa	2	25	70	15
USA	2	14	26	8
Brasilien	2		1	1
Russland		1		
Japan	1	7	8	2
China	8	12	19	16
Indien		2	2	1
Sonstige Länder		12	28	9

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Abbildung 32 bezieht sich auf die Entwicklung der Wettbewerbssituation in den Jahren seit 2007. Die meisten Betriebe (46,0%) gaben an, dass sie gleichgeblieben ist, für 21,0% hat sie sich verbessert und für 24,3% verschlechtert. Per Saldo überwiegt damit die Einstufung als „verschlechtert“ leicht (Saldo = - 3,3 Prozentpunkte bzw. -3,6 ohne Berücksichtigung von „keine Angabe“). Das ist, wenn man die dazwischen liegende Wirtschaftskrise berücksichtigt, als eher günstige Entwicklung zu betrachten. Allerdings haben 8,7% der Befragten gar keine Angaben gemacht, dies kann daran liegen, dass sie in einem Marktsegment mit generell niedrigem Konkurrenzdruck tätig sind oder für sie die zeitliche Entwicklung schlichtweg schwer beurteilbar ist.

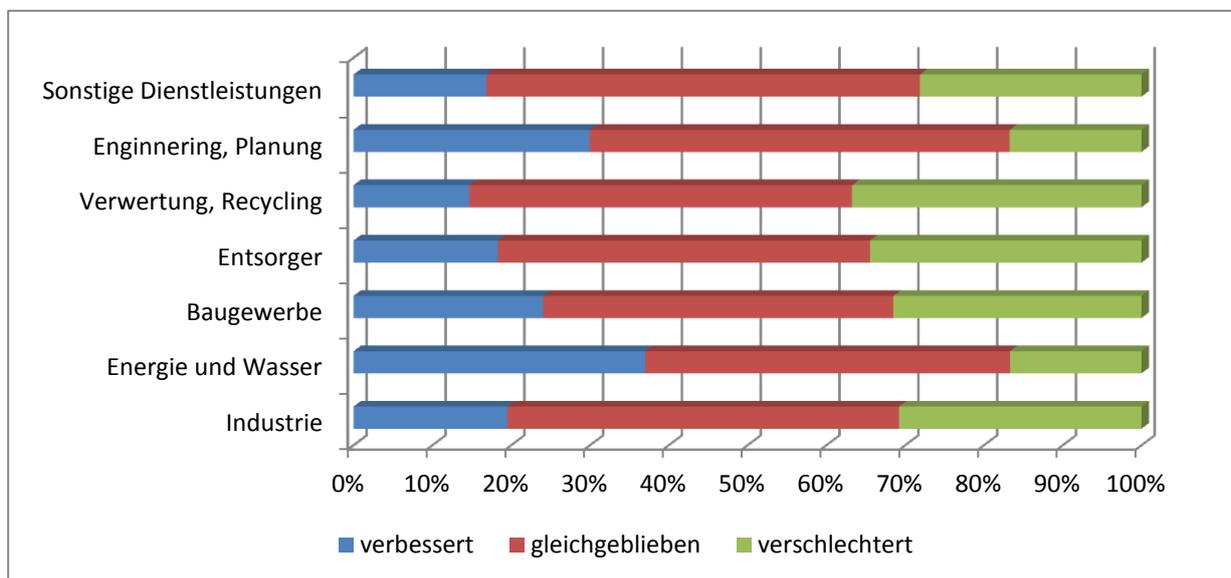
**Abbildung 32: Entwicklung der Wettbewerbssituation im Bereich Umweltgüter seit 2007**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

In der Differenzierung nach Branchen berichten vor allem die Umfrageteilnehmer aus der Energie- und Wasserversorgung (zu 37,0%) und aus dem Bereich Engineering, Planung, Projektmanagement (zu 30,0%) von einer verbesserten Wettbewerbssituation. Nur in diesen beiden Bereichen ergibt sich ein positiver Saldo (20,4 Prozentpunkte für Energie- und Wasserversorgung und 13,2 Prozentpunkte für Engineering, Planung, Projektmanagement). Die Umfrageteilnehmer aus den anderen Branchen schätzen die Wettbewerbssituation zu zwischen 28% und 37% als verschlechtert ein, der Negativsaldo liegt dabei durchwegs im zweistelligen Bereich. Am schlechtesten fällt die Bewertung bei den Verwertungs- und Recyclingbetrieben mit - 22 Prozentpunkten aus, was darauf zurückgeführt werden kann, dass in dieser Branche ein sehr hoher Wettbewerbsdruck vorherrscht (vgl. Abb. 33).

**Abbildung 33: Entwicklung der Wettbewerbssituation im Bereich Umweltgüter seit 2007 nach Branchen**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Analog zur Frage nach den Zulieferern wurde auch gefragt, welcher Herkunft die wichtigsten Konkurrenten der befragten Betriebe sind (vgl. Tab. 16). Die Ergebnisse sind dabei spiegelbildlich ausgefallen. Mit Abstand wichtigstes Herkunftsland der Konkurrenz ist Deutschland selbst (1.234 Nennungen), als zweitwichtigste Region wird am Häufigsten Westeuropa genannt (293), gefolgt von Osteuropa (80) als drittwichtigster Region. Unter den drittwichtigsten Ländern werden aber auch die USA (55) und China (35) relativ häufig genannt, jedenfalls häufiger als bei der Frage nach den Zulieferern. Auch bei den Ankreuzungen ohne Rangfolge sieht das Ergebnis ähnlich aus, mit Ausnahme der USA, die etwa dreimal so oft angekreuzt wurden. Die häufig in die Diskussion gebrachte Bedrohung durch ausländische Konkurrenz wird durch diese Ergebnisse ein wenig relativiert, obgleich sie in bestimmten Marktsegmenten (z. B. Solarzellen) durchaus eine Realität darstellt.

**Tabelle 16: Herkunft der wichtigsten Konkurrenten** (Anzahl der Nennungen)

	<b>Wichtigstes Herkunftsland</b>	<b>Zweitwichtigstes Herkunftsland</b>	<b>Drittwichtigstes Herkunftsland</b>	<b>Ohne Rangfolge</b>
Deutschland	1.234	32	14	80
Westeuropa	50	293	35	57
Osteuropa	7	38	80	12
USA	8	20	55	26
Japan	7	4	6	4
China	13	18	35	17
Sonstige Länder	3	6	28	6

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Tabelle 17: Größte Wettbewerbsvorteile der Konkurrenten** (Anzahl der Nennungen)

Kostenvorteile	718
Bessere Kundennähe im Zielland	244
Größere Erfahrungen auf den Zielmärkten	166
Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitsplätze	160
Einfachere Produkte, die der Nachfrage	
Im Zielland eher entgegenkommen	139
Bessere staatliche Förderung von FuE	122
Qualitativ höherwertige Produkte und Dienstleistungen	115
Bessere Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit FuE-Einrichtungen	84
Sonstige Wettbewerbsvorteile	156

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Tabelle 17 bezieht sich darauf, wo die Betriebe die größten Wettbewerbsvorteile ihrer Konkurrenten sehen. Dabei stehen Kostenvorteile der Konkurrenz mit 718 Nennungen weit an erster Stelle. Dabei stellt sich aber die Frage, wo diese Kostenvorteile herkommen, wenn die Konkurrenz in erster Linie aus dem Inland kommt. Für die Konkurrenz aus dem Ausland mag dieses Ergebnis plausibel sein, allerdings überrascht die Höhe des Ergebnisses. An zweiter und dritter Stelle folgen „Bessere Kundennähe im Zielland“ (244 Nennungen) und „Größere Erfahrungen auf den Zielmärkten“ (166). Diese Aussagen sind eindeutig auf die ausländische Konkurrenz gemünzt und auch von den Ergebnissen her mit den Ergebnissen zu Tabelle 16 kompatibel.

### 3.2.7 Markttreiber, Entwicklungshemmnisse und Marktentwicklung

**Tabelle 18: Die drei wichtigsten Nachfragefaktoren für die eigenen Produkte bzw. Dienstleistungen** (Anzahl der Nennungen)

	Wichtigster Faktor	Zweitwichtigster Faktor	Drittwichtigster Faktor	Ohne Rangfolge
Steigende Energie und Rohstoffpreise	364	106	83	185
Fördermaßnahmen für den Umweltschutz	116	151	121	153
Nationale Umweltstandards	268	174	133	178
Umweltabgaben und Emissionshandel	4	23	29	27
Umweltstandards im Ausland	14	45	52	36
Wachstum der Schwellenländer	19	20	25	22
Technischer Fortschritt	53	109	116	98
Steigende Umweltschutzanforderungen der Kunden	185	218	180	201

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

In Tabelle 18 werden die wichtigsten Faktoren für die Nachfrage nach den Produkten bzw. Dienstleistungen der Betriebe dargestellt. Am weitaus häufigsten wurden steigende Energie- und Rohstoffpreise als wichtigster Nachfragefaktor genannt, nämlich 364mal. Für 268 Betriebe sind nationale Umweltstandards wichtigster Nachfragefaktor, für weitere 185 steigende Umweltschutzanforderungen der Kunden und für 116 Fördermaßnahmen für den Umweltschutz. Hier hat sich etwas im Laufe der Zeit verändert. Noch in den 90er Jahren waren die Umweltgesetzgebung, die Umweltnormen und –richtlinien der wichtigste Treiber für die Nachfrage nach Umwelttechnik und –dienstleistungen und auch die Umweltschutzförderung spielte eine vorrangige Rolle. Jetzt sind es in erster Linie Marktmechanismen, nämlich Preise und Kundenanforderungen. Letztere wurden gleichzeitig am Häufigsten als zweitwichtigster Nachfragefaktor genannt (218mal), wobei an zweiter Stelle schon die nationalen Umweltstandards folgen (174mal) und an dritter die Fördermaßnahmen (151mal). Auch als drittwichtigster Faktor wurden die Kunden am Häufigsten genannt (180) und bei den Angaben ohne Rangfolge sieht das Bild ganz ähnlich aus. Etwas überraschend sind allerdings die wenigen Nennungen für „Umweltabgaben und Emissionshandel“, da es sich hierbei auch um Preismechanismen handelt. Diese scheinen aus der Sicht der Umweltwirtschaft aber neben den steigenden Energie- und Rohstoffpreisen kaum einen Ausschlag zu geben. Das Ausland spielt dagegen - abgesehen von den dort entstehenden Rohstoff- und Energiepreisen - sowohl in Bezug auf die dortigen Umweltstandards als auch in Hinblick auf das dortige Wachstum (Schwellenländer) kaum eine Rolle. Dies ist in der geringen Exporttätigkeit der Umweltwirtschaft begründet.

**Tabelle 19: Die drei wichtigsten Hemmnisse für eine mittelfristig positive Geschäftsentwicklung im Umweltbereich (Anzahl der Nennungen)**

	<b>Wichtigstes Hemmnis</b>	<b>Zweitwichtigstes Hemmnis</b>	<b>Drittwichtigstes Hemmnis</b>	<b>Ohne Rangfolge</b>
Fachkräfteverfügbarkeit	234	104	84	118
Finanzierung von Investitionen und Innovationen	246	153	83	148
Vollzugsdefizite im Inland	112	122	82	88
Vollzugsdefizite im Ausland	34	46	30	36
Unsicherheiten hinsichtl. gesetzl. Regelungen	199	188	107	149
Begrenzte Kapazitäten für eigene FuE	28	50	38	47
Sinkende Rohstoffpreise	42	35	18	26
Rohstoffverfügbarkeit	26	28	13	10
Sonstige Hemmnisse	60	43	116	82
„Es gibt keine Hemmnisse“				108

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

Als größte Hemmnisse für eine mittelfristig positive Geschäftsentwicklung wurden vor allem die Finanzierung von Investitionen und Innovationen genannt (246mal), die Fachkräfteverfügbarkeit (234mal) und Unsicherheiten hinsichtlich der gesetzlichen Regelungen (199mal). Letztere stehen als zweitwichtigster Grund an vorderster Stelle (188mal), gefolgt von Finanzierungsproblemen, Vollzugsdefiziten im Inland und hier an vierter Stelle die Fachkräfteverfügbarkeit. Die Situation im Ausland spielt dagegen ähnlich wie bei den Nachfragefaktoren kaum eine Rolle und immerhin 108mal wurde angegeben, dass es gar keine Hemmnisse gibt (vgl. Tab. 19). Dass sich bei der Beschaffung der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital die größten Hemmnisse abzeichnen (auch bei den drittwichtigsten Hemmnissen und den Angaben ohne Rangfolge gleich hinter den Umweltnormen) lässt den Schluss zu, dass das Wachstum der deutschen Umweltwirtschaft durch einen Mangel an Fachkräften und eine zu geringe Investitions- und auch Innovationstätigkeit eingeschränkt wird.

Die letzte Frage war darauf gerichtet, welche zukünftige Marktentwicklung die Betriebe erwarten, konkret im Zeitraum 2012 – 2015. Wie an folgender Tabelle 20 und auch der graphischen Darstellung in Abbildung 34 zu erkennen ist, überwiegen in allen Kategorien

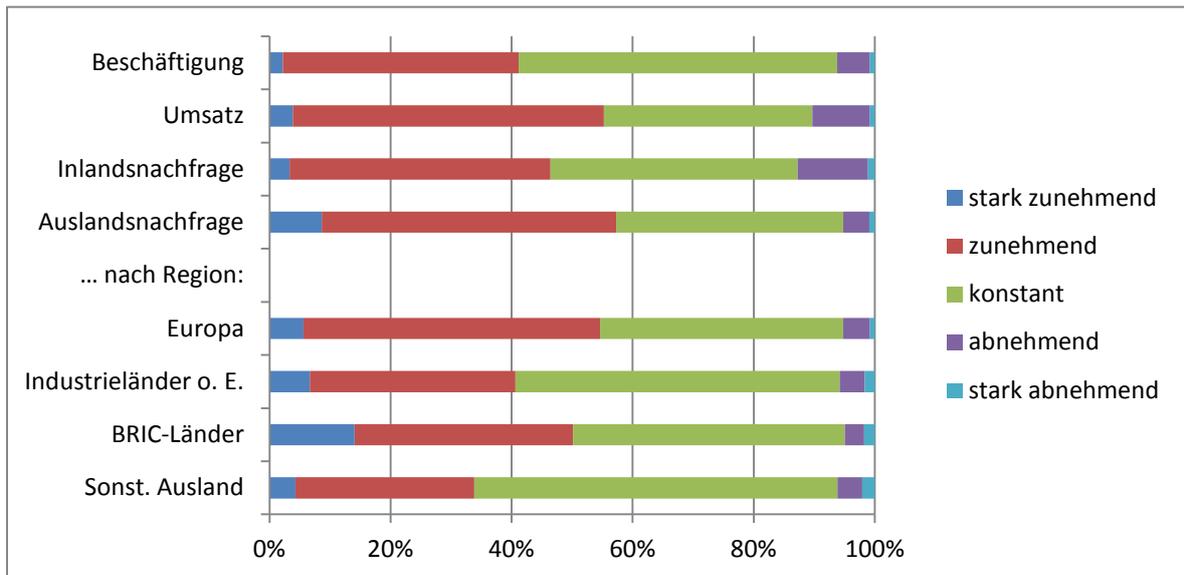
(Beschäftigung, Umsatz, Inlandsnachfrage und Auslandsnachfrage) die Erwartungen sowohl einer zunehmenden als auch einer gleichbleibenden Marktentwicklung. Bei den Angaben zu den einzelnen Auslandsmärkten stechen die BRIC-Länder (Brasilien, Russland, Indien und China) besonders heraus, da für sie von 80 Berichtskreisbetrieben eine stark zunehmende Entwicklung erwartet wird. Für Europa wird dagegen am Häufigsten eine zunehmende Entwicklung erwartet und im nahezu selben Ausmaß für Europa, die Industrieländer ohne Europa und das sonstige Ausland eine konstante Entwicklung. Eine abnehmende Tendenz wird in den verschiedenen Kategorien eher selten erwarten, in einem nennenswerten Umfang noch für den Umsatz (137 Nennungen) und die Inlandsnachfrage (159). Dies ist für einzelne Teilssegmente der Umweltwirtschaft plausibel. Insgesamt überwiegt aber die Erwartung verbesserter oder zumindest stabiler Marktentwicklungen, womit sich insgesamt positive Entwicklungspotenziale für die deutsche Umweltwirtschaft abzeichnen.

**Tabelle 20: Erwartete Marktentwicklung für Umweltgüter im Zeitraum 2012 – 2015**  
(Nennungen)

	<b>stark zunehmend</b>	<b>zunehmend</b>	<b>konstant</b>	<b>abnehmend</b>	<b>stark abnehmend</b>
Beschäftigung	32	559	756	78	11
Umsatz	55	737	493	137	11
Inlandsnachfrage	45	589	557	159	15
Auslandsnachfrage	76	428	330	38	8
... nach Region:					
Europa	42	367	301	33	6
Industrieländer o. E.	37	188	297	23	9
BRIC-Länder	80	205	255	18	10
Sonst. Ausland	23	159	323	22	11

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Abbildung 34: Erwartete Marktentwicklung für Umweltgüter im Zeitraum 2012 – 2015**  
(Prozentuale Verteilung)



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

### **3.3 Auswertung der schriftlichen Umfrage von 2012 zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft**

#### **3.3.1 Ergebnisse für die Strukturdaten der Umweltwirtschaft 2009 – 2011**

Im Jahr 2012 wurde die Befragung der Umweltwirtschaft als Panel-Befragung fortgeführt. Das bedeutet, die 1.531 Umfrageteilnehmer des Jahres 2012, die sich selbst der Umweltwirtschaft zugeordnet hatten, wurden wiederum mit einem ähnlichen Fragebogen angeschrieben. Dabei wurden wieder die Fragen zur Struktur, also zu den Beschäftigten, Umsätzen, Auslandsumsätzen, FuE-Aufwendungen nach Umweltbereichen, Absatzmärkten gestellt, und nunmehr die entsprechenden Werte für 2011 abgefragt. Ebenso wurden die Fragen nach der Herkunft der Zulieferer, nach der Wettbewerbssituation, den Markttreibern, den Entwicklungshemmnissen und der Marktentwicklung wieder gestellt. Da auf die Frage nach der Branchenzugehörigkeit verzichtet werden konnte, da diese ja schon aus der Befragung von 2011 bekannt war, blieb Platz für neue Fragen nach der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten, nach dem zukünftigen Qualifikationsbedarf und nach Veränderungen in der Organisation.

Die Umfrage wurde in zwei Befragungswellen im Juli 2012 und im November 2012 durchgeführt. Die letzten Fragebögen gingen noch bis Ende des Jahres 2012 ein. Allerdings stellte sich die Antwortbereitschaft als weitaus geringer heraus als erhofft. Grundidee der Panelbefragung war, dass die Umfrageteilnehmer des Vorjahres zu einem hohen Prozentsatz motiviert genug wären, um den Fragebogen wieder zu beantworten. Tatsächlich kamen in der ersten Umfragerunde aber nur 420 Fragebögen zurück und nach der Mahnaktion weitere 223, also insgesamt 643 Fragebögen. Das entspricht 42% der angeschriebenen Betriebe. 64 Adressen (4,2%) aus den Umfrageteilnehmern des Vorjahres stellten sich als inzwischen erloschen heraus.

Die Branchenstruktur beider Umfragen ist ähnlich, nicht jedoch die Verteilung nach Größenklassen. Wie aus Tabelle 21 ersichtlich ist, waren im Jahr 2011 11,3% der Befragungsteilnehmer Industriebetriebe und 2012 waren es 10,1%. Dem Baugewerbe gehörten 7,3% bzw. 7,6% der jeweiligen Befragungsteilnehmer an. Der Anteil der Entsorgungs- und Verwertungsdienstleistungen war nahezu identisch: 25,7% in 2011 und 25,8% in 2012. Auch bei den sonstigen Dienstleistungen unterscheiden sich die Anteile von 34,3% in 2011 und 35,1% in 2012 nur geringfügig. Auf sonstige Wirtschaftszweige entfielen 2011 10,1% und 2012 11,0% Anteil.

Bei der Verteilung nach Größenklassen zeigen sich dagegen deutliche Unterschiede zwischen den beiden Befragungen (vgl. Tab. 22). So sind die Kleinbetriebe mit unter 50 Beschäftigten in der Umfrage von 2012 mit einem Anteil von 81,2% wesentlich stärker repräsentiert als in der Umfrage von 2011 mit 75,0% Anteil. Mittelgroße und Großbetriebe sind dagegen in der Umfrage von 2012 schwächer repräsentiert als noch 2011. Der Anteil der Betriebe mit 50 bis

500 Beschäftigten sinkt von 14,6% auf 8,6% und der Anteil der Betriebe mit mehr als 500 Beschäftigten von 1,3% auf 0,8%. Die Umfrageergebnisse von 2012 sind daher als Strukturdaten für die kleinen und mittelgroßen Unternehmen der deutschen Umweltwirtschaft zu interpretieren. Großunternehmen der Umweltwirtschaft sind dagegen unzureichend repräsentiert. Daher weichen die Ergebnisse teilweise deutlich von denen der Umfrage von 2011 ab. Während dort die Entwicklung der gesamten Umweltwirtschaft abgebildet wurde, spiegeln die folgenden Ergebnisse im Wesentlichen die Situation der mittelständischen Umweltwirtschaft in Deutschland wider.

**Tabelle 21: Verteilung der Umfrageteilnehmer nach Wirtschaftszweigen 2011 im Vergleich zu 2012**

Wirtschaftszweige	2011		2012	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Land- und Forstwirtschaft	14	0,9%	6	0,9%
Bergbau	8	0,5%	2	0,3%
Verarbeitendes Gewerbe	173	11,3%	65	10,1%
Energie- und Wasserversorgung	59	3,9%	21	3,3%
Baugewerbe	112	7,3%	49	7,6%
Handel, Instandhaltung und Reparatur	43	2,8%	17	2,6%
Grundstücks- u. Wohnungswesen, DL für Unternehmen	12	0,8%	7	1,1%
Öffentliche Verwaltung	11	0,7%	11	1,7%
Entsorgungs- und Verwertungsdienstleistungen	394	25,7%	166	25,8%
Sonstige Dienstleistungen	525	34,3%	226	35,1%
Sonstiges ohne Angabe	155	10,1%	71	11,0%
	25	1,6%	2	0,3%
Insgesamt	1.531	100,0%	643	100,0%

Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

**Tabelle 22: Verteilung der Umfrageteilnehmer nach Größenklassen 2011 im Vergleich zu 2012**

Beschäftigten-Größenklasse:	2011		2012	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
bis 50	1148	75,0%	522	81,2%
50 bis 500	223	14,6%	55	8,6%
über 500	20	1,3%	5	0,8%
ohne Angabe	140	9,1%	61	9,5%
Insgesamt	1531		643	

Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

Die Auswertung der Fragebögen ergab folgende in Tabelle 23 dargestellten Werte für die erfassten Beschäftigungs- und Umsatzzahlen, Auslandsumsätze sowie Aufwendungen für Forschung und Entwicklung. Da ein Vergleich der Strukturdaten für die verschiedenen Jahre nur für jene Betriebe Sinn macht, die für alle drei Jahre Angaben gemacht haben, wurden aus den Ergebnissen der Befragung von 2011 die Angaben für die 643 Betrieben selektiert, die auch in 2012 wieder geantwortet haben und die in beiden Umfragen Angaben für alle drei

Jahre gemacht haben. Die entsprechenden Ergebnisse für 2009 und 2010 werden den neuen Ergebnissen für 2011 gegenüber gestellt. Daraus folgende Tendenzen der zeitlichen Entwicklung der erfassten Beschäftigungs- und Umsatzzahlen, Auslandsumsätze sowie Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in der Umweltwirtschaft: Die Umfrageteilnehmer des Jahres 2012 meldeten für 2011 27.917 Beschäftigte im Gesamtbetrieb und 15.325 Beschäftigte im Umweltbereich und gaben insgesamt einen Gesamtumsatz von 5,7 Mrd. € und einen Umsatz im Umweltbereich von 4,1 Mrd. € an. Hierbei fällt auf, dass der Anteil des Umweltbereichs am Gesamtbetrieb deutlich höher liegt als in den Vorjahren. Dies lässt den Schluss zu, dass sich viele Großunternehmen, bei der die Umweltschutzgüterproduktion einen relativ geringen Anteil am Gesamtgeschäft ausmacht, 2012 nicht mehr an der Umfrage beteiligt haben.

**Tabelle 23: Entwicklung der Strukturdaten 2009 – 2011 bei den Teilnehmern an beiden Umfragen**

	2009	2010	2011
Zahl der Berichtskreisbetriebe	643	643	643
Beschäftigte im Gesamtbetrieb	24.746	26.342	27.917
<i>Veränderung gegenüber Vorjahr</i>		6,4%	6,0%
Beschäftigte im <b>Umweltbereich</b>	14.138	14.917	15.325
<b><i>Veränderung gegenüber Vorjahr</i></b>		5,5%	2,7%
Umsatz im Gesamtbetrieb (Mill. €)	4.347,2	5.129,4	5.692,2
<i>Veränderung gegenüber Vorjahr</i>		18,0%	11,0%
Umsatz im <b>Umweltbereich</b> (Mill. €)	3.039,9	3.655,7	4.084,6
<b><i>Veränderung gegenüber Vorjahr</i></b>		20,3%	11,7%
Auslandsumsatz im Gesamtbetrieb (Mill. €)	458,9	801,6	709,8
<i>Veränderung gegenüber Vorjahr</i>		74,7%	-11,5%
Auslandsumsatz im <b>Umweltbereich</b> (Mill. €)	286,6	605,2	423,5
<b><i>Veränderung gegenüber Vorjahr</i></b>		111,2%	-30,0%
Exportquote im Gesamtbetrieb	10,6%	15,6%	12,5%
Exportquote im <b>Umweltbereich</b>	<b>9,4%</b>	<b>16,6%</b>	<b>10,4%</b>
FuE-Aufwendungen im Gesamtbetrieb	65,5	75,9	87,7
<i>Veränderung gegenüber Vorjahr</i>		15,9%	15,5%
FuE-Aufwendungen im <b>Umweltbereich</b>	53,5	61,9	60,9
<b><i>Veränderung gegenüber Vorjahr</i></b>		15,7%	-1,6%
FuE-Quote im Gesamtbetrieb	1,5%	1,5%	1,5%
FuE-Quote im <b>Umweltbereich</b>	<b>1,8%</b>	<b>1,7%</b>	<b>1,5%</b>

Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

Für den engeren Kreis der 643 Teilnehmer stieg die Beschäftigtenzahl im Gesamtbetrieb 2010 um 6,4% gegenüber dem Vorjahr und 2011 um weitere 6,0% auf zuletzt 27.917; die Zahl der Beschäftigten im Umweltbereich 2010 um 5,5% und 2011 um weitere 2,7% auf zuletzt 15.325. Die Umweltwirtschaft hatte nach diesen Ergebnissen in den Jahren 2010 und 2011

deutliche Beschäftigungszuwächse zu verzeichnen, allerdings im Bereich der Umweltgüter etwas geringere als im Gesamtbetrieb.

Etwas anders verhielt es sich bei den Umsätzen, diese stiegen im Gesamtbetrieb 2010 um 18,0% gegenüber dem Vorjahr und in 2011 um weitere 11,0% auf zuletzt 5,7 Mrd. €, im Umweltbereich 2010 um 20,3% und in 2011 um 11,7% auf zuletzt 4,1 Mrd. €. Die Zuwächse im Umweltbereich lagen also etwas höher als für den Gesamtbetrieb. Der wesentlich höhere Zuwachs in 2010 erklärt sich aus dem Aufschwung nach dem Rezessionsjahr 2009 und einer Normalisierung im folgenden Jahr 2011. Dies zeigt sich insbesondere auch bei den Auslandsumsätzen, die 2010 im Gesamtbetrieb um knapp 75% zunahmen und sich im Umweltbereich sogar mehr als verdoppelten, worauf 2011 sogar ein Rückgang von -11,5% im Gesamtbetrieb und -30,0% im Umweltbereich zu verzeichnen war.<sup>26</sup> Der Auslandsumsatz machte 2012 insgesamt 709,8 Mill. € aus, davon entfielen 423,5 Mill. € auf den Umweltbereich und die FuE-Aufwendungen summierten sich für den Gesamtbetrieb 2012 auf 87,7 Mill. €, davon waren 60,9 Mill. € für Forschung und Entwicklung im Bereich Umwelttechnik. Auch hier hat der Umweltbereich wieder ein größeres Gewicht als für die Jahre 2009 und 2010. Die Exportquote sank dabei von 15,6% auf 12,5% im Gesamtbetrieb, für den Umweltbericht ging sie von 16,6% auf 10,4% noch stärker zurück. Die FuE-Aufwendungen nahmen im Gesamtbetrieb in beiden Jahren um über 15% zu, für den Umweltsektor aber nur in 2010, in 2011 gingen sie sogar um 1,6% zurück. Die FuE-Quote lag 2011 jeweils bei 1,5%, wobei sie im Umweltbereich niedriger lag als in den Vorjahren.

### **3.3.2 Qualifikationsstruktur der Beschäftigten und zukünftiger Qualifikationsbedarf**

Wie bereits einleitend erwähnt, wurden in der Befragung von 2012 zwei neue Fragen zur Qualifikationsstruktur der Beschäftigten und dem zukünftigen Qualifikationsbedarf der Betriebe gestellt. Das Ergebnis zeigt, dass die Beschäftigten in der deutschen Umweltwirtschaft einerseits hoch qualifiziert und andererseits überwiegend männlich sind (Vgl. Tab. 24). Für 12.229 Umwelt-Beschäftigte wurden von den Umfrageteilnehmern Angaben gemacht, davon waren 76,9% der Beschäftigten männlich und 23,1% weiblich. 17,1% hatten einen Universitätsabschluss (12,6% männlich und 4,5% weiblich), und 10,6% einen Fachhochschulabschluss (7,7% männlich und 2,9% weiblich). 9,7% waren Meister, Techniker oder Fachwirte (8,4% männlich und 1,3% weiblich), fast die Hälfte (49,7%) hatte eine Berufsfachschule, Fachschule bzw. Lehre absolviert (37,2% männlich und 12,5% weiblich) und 12,9% waren Ungelernte (11,0% männlich und 1,9% weiblich). Der Frauenanteil war also bei den Meistern, Technikern, Fachwirten einerseits und den Ungelernten andererseits besonders niedrig, bei den Akademikern eher höher. Nach dem

<sup>26</sup> Die gesamtwirtschaftlichen Ausfuhren stiegen 2011 noch um 11,5% gegenüber dem Vorjahr nach 18,5% in 2010 und einem Rückgang um 18,4% in 2009, vgl. Statistisches Bundesamt, Gesamtentwicklung des deutschen Außenhandels ab 1950, Wiesbaden, 2013. Der Exportrückgang in der Umweltwirtschaft im Jahr 2011 dürfte daher eher auf Sondereinflüsse zurückzuführen sein.

Zensus 2011 des Statistischen Bundesamtes haben insgesamt 15,1% der Personen ab einem Alter von 15 Jahren einen Hochschulabschluss (Universität oder Fachhochschule), 58,3% einen Abschluss mit einer Ausbildung von mindestens einem Jahr und 26,6% waren ohne beruflichen Abschluss.<sup>27</sup> Der Anteil der Ungelernten ist damit in der Umweltwirtschaft wesentlich niedriger als insgesamt und der Anteil der Akademiker deutlich höher.

**Tabelle 24: Qualifikationsstruktur der Beschäftigten in der Umweltwirtschaft 2011**

	männlich	weiblich	Zusammen
Universitätsabschluss	12,6%	4,5%	17,1%
Fachhochschulabschluss	7,7%	2,9%	10,6%
Meister, Techniker, Fachwirte	8,4%	1,3%	9,7%
Berufsfach-/Fachschule, Lehre u. ä.	37,2%	12,5%	49,7%
Ungelernte	11,0%	1,9%	12,9%
<b>Insgesamt</b>	<b>76,9%</b>	<b>23,1%</b>	100,0%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

Die Frage nach dem Qualifikationsbedarf für die kommenden Jahre ergab, dass dieser in allen Bereichen überwiegend als gleichbleibend (zwischen 68% und 71%) und zu 15% bis 18% als erhöht eingeschätzt wurde. Nur bei den Ungelernten wurde kaum ein erhöhter Bedarf konstatiert (2,0%), aber zu einem nennenswerten Anteil ein abnehmender Bedarf (12,8%). Dies lässt den Schluss zu, dass die Anforderungen an die Qualifikation der Beschäftigten in der Umweltbranche eher zunehmen werden. Annähernd 12% der Umfrageteilnehmer konnten den Qualifikationsbedarf nicht einschätzen (Vgl. Tab. 25).

**Tabelle 25: Qualifikationsbedarf für die kommenden Jahre**

	Erhöhter Bedarf	gleichbleibend	abnehmend	k. A.
Universitätsabschluss	16,2%	70,6%	1,7%	11,5%
FH-Abschluss	17,9%	68,4%	1,9%	11,8%
Meister, Techniker, Fachwirte	17,1%	68,1%	3,0%	11,8%
Berufsfach-/Fachschule, Lehre u. ä.	15,2%	69,1%	3,9%	11,8%
Ungelernte	2,0%	73,4%	12,8%	11,8%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

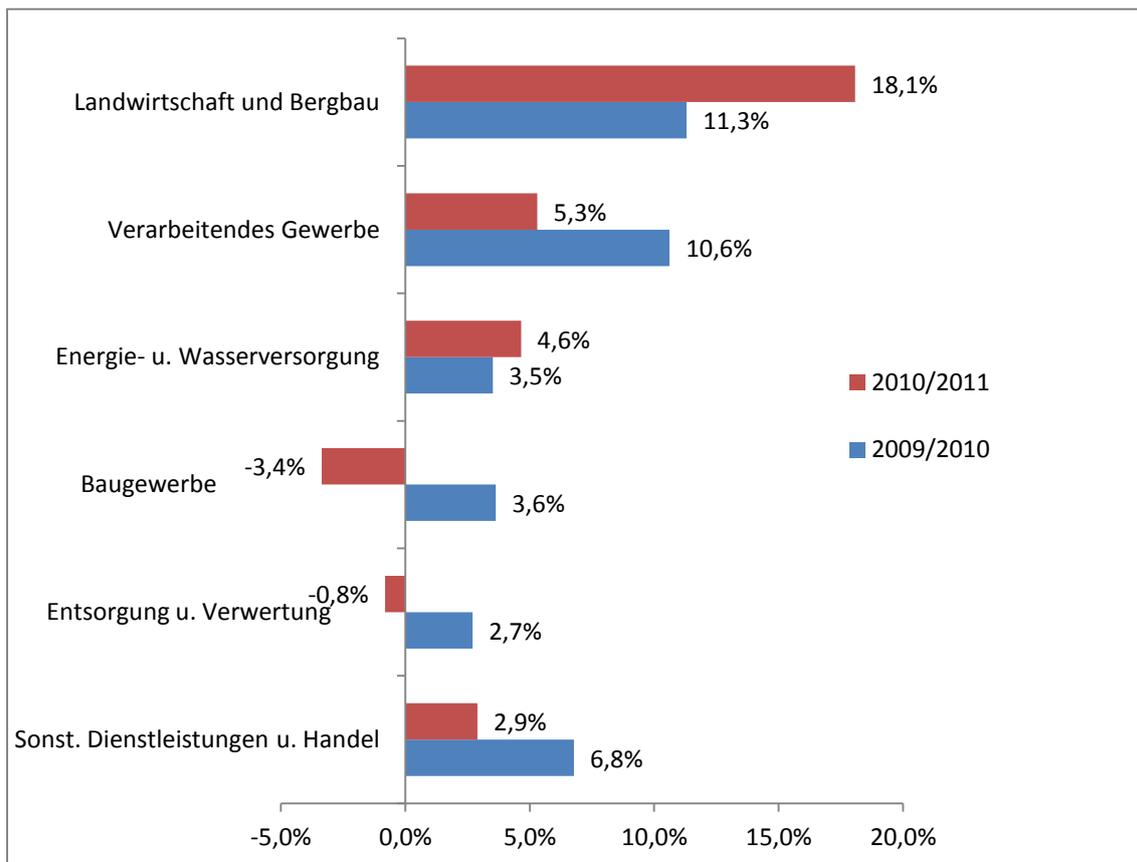
### 3.3.3 Entwicklung der Strukturdaten nach Wirtschaftszweigen

Die Beschäftigungsentwicklung in der mittelständischen Umweltwirtschaft nach einzelnen Branchen wird in Abbildung 35 dargestellt. Danach war der Zuwachs in Landwirtschaft und Bergbau mit 11,3% von 2009 auf 2010 und 18,1% von 2010 auf 2011 jeweils deutlich überdurchschnittlich, was an Sondereinflüssen in diesem eher kleinen Sektor zurückzuführen ist. Die Zuwächse im Verarbeitenden Gewerbe lagen 2009/10 mit 10,3% und 2010/2011 mit 5,3% jeweils etwa doppelt so hoch wie im Durchschnitt der gesamten Umweltwirtschaft. Die

<sup>27</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, Zensus 2011, Bevölkerung Bundesrepublik Deutschland am 9. Mai 2011, S. 7.

Energie- und Wasserversorgung lag 2009/10 mit 3,5% etwas niedriger, 2010/11 mit 4,6% hingegen über dem Durchschnitt. Im Baugewerbe stieg die umweltrelevante Beschäftigung zunächst um 3,6%, schrumpfte dann aber mit -3,4%. Ähnlich war es in der Entsorgungs- und Verwertungswirtschaft mit einem Anstieg um 2,7%, gefolgt von einem Rückgang um -0,8%. Im zusammengefassten Sektor der sonstigen Dienstleistungen und des Handels fiel der Anstieg der Umwelt-Beschäftigten zunächst mit 6,8% überdurchschnittlich aus, um sich 2010/11 dann mit 2,9% etwa im Durchschnitt der Umweltwirtschaft zu entwickeln.

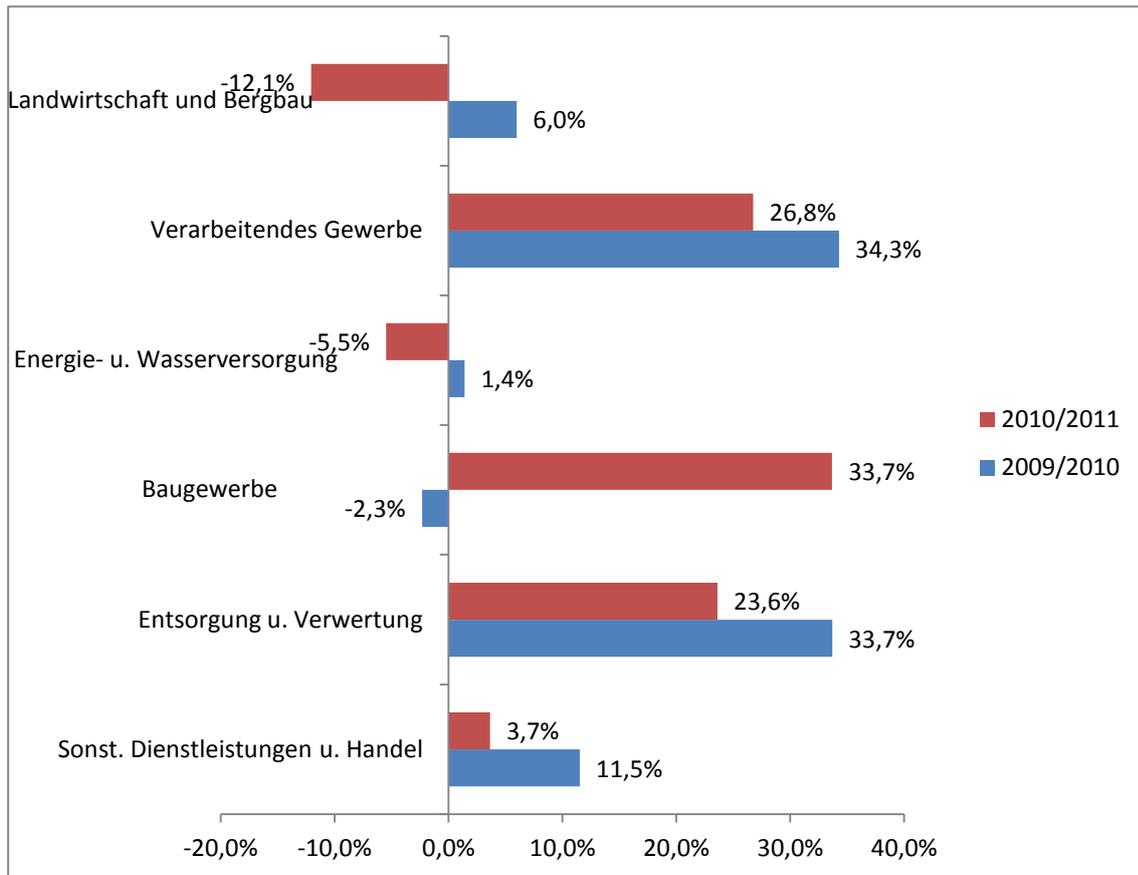
**Abbildung 35: Veränderungsrate der Beschäftigten im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Branchen**



Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

Die Umsatzentwicklung war in den einzelnen Branchen keineswegs mit der Beschäftigtenentwicklung gleichgerichtet. In Landwirtschaft und Bergbau stieg der umweltrelevante Umsatz zunächst um 6,0% und wesentlich stärker als die Beschäftigung, ging 2012 jedoch um 12,1% zurück. Deutliche Umsatzsteigerungen hatten die Betriebe des verarbeitenden Gewerbes zu verzeichnen, nämlich 34,3% in 2009/2010 und 26,8% in 2010/11. Ähnlich verhielt es sich in der Entsorgungs- und Verwertungswirtschaft mit 33,7% und 23,6% und mit etwas geringeren Raten bei den Sonstigen Dienstleistungen und Handelsunternehmen mit 11,5% und 3,7%. Im Baugewerbe trat 2009/10 zunächst ein leichter Rückgang von -2,3% ein, dem ein erheblicher Zuwachs von 33,7% in 2010/11 folgte (Vgl. Abb. 36).

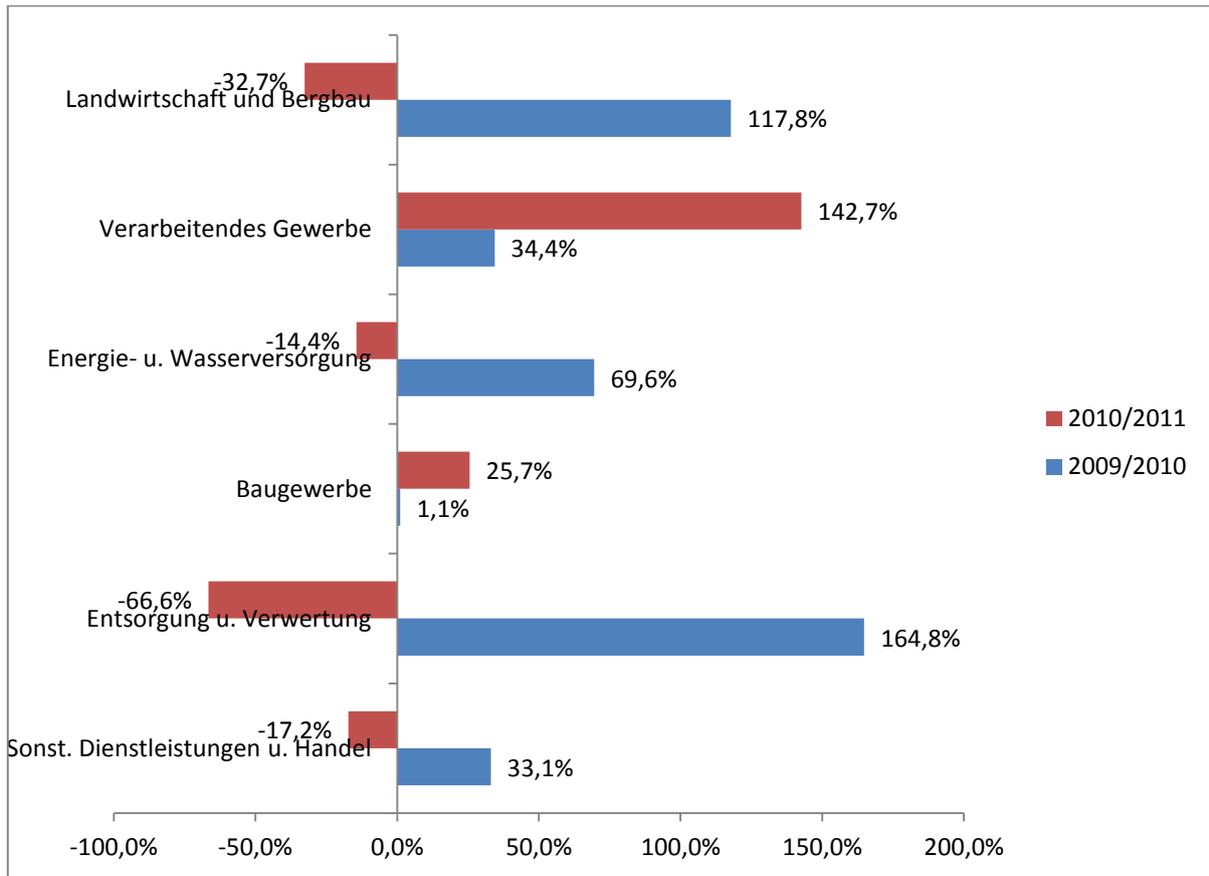
**Abbildung 36: Veränderungsrate des Umsatzes im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Branchen**



Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

Der Auslandsumsatz entwickelte sich in den meisten Branchen ähnlich wie im Durchschnitt der Umweltwirtschaft: Einem erheblichen Zuwachs im Zeitraum 2009/2010 folgte 2010/2011 ein Rückgang. Besonders stark waren diese Ausschläge in der Entsorgungs- und Verwertungswirtschaft mit zunächst 164,8% gefolgt von -66,6%. Nur das Verarbeitende Gewerbe konnte in beiden Zeiträumen Zuwächse beim Auslandsumsatz erzielen: 34,4% in 2009/10 konnten 2010/11 noch erheblich auf 142,7% Zuwachs gesteigert werden (Vgl. Abb. 37).

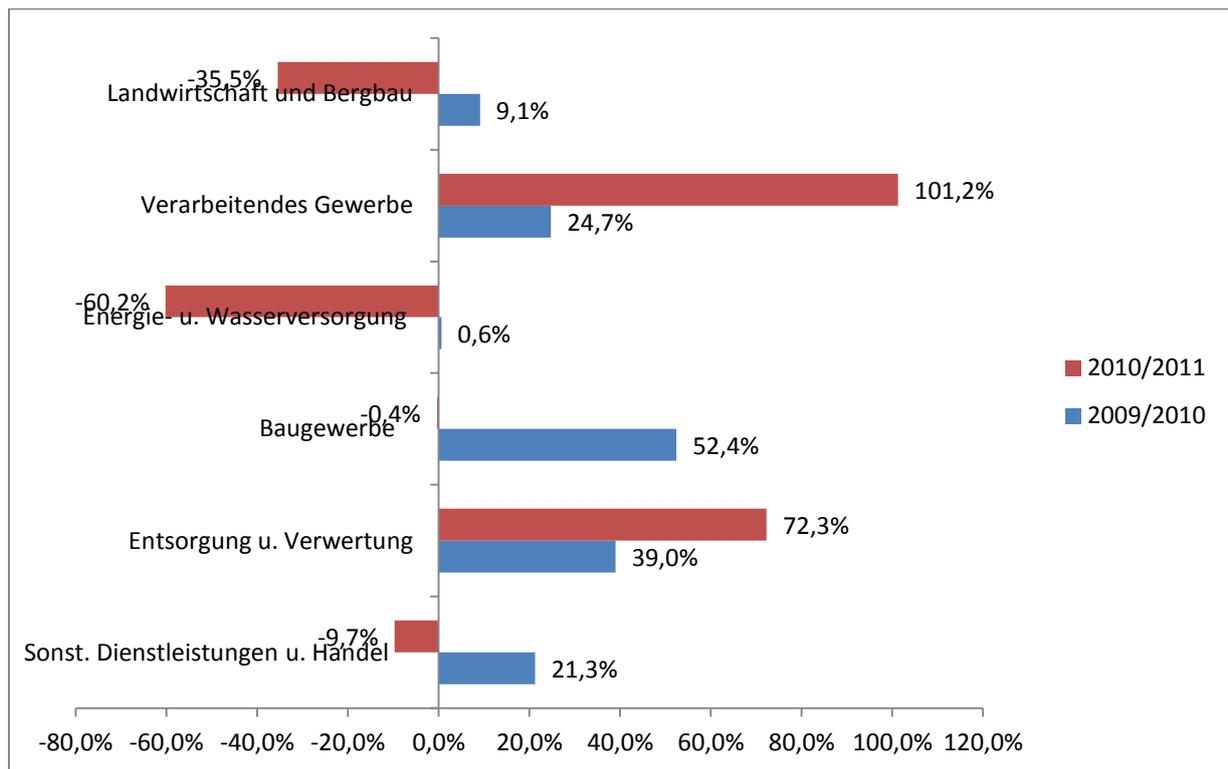
**Abbildung 37: Veränderungsrate des Auslandsumsatzes im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Branchen**



Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

Bei den FuE-Aufwendungen für den Bereich der Umweltwirtschaft erfolgte 2009/2010 in allen Branchen wie im Durchschnitt der Umweltwirtschaft ein Zuwachs, der im Baugewerbe mit 52,4% und in der Entsorgungs- und Verwertungswirtschaft mit 39% am höchsten ausfiel. 2010/2011 folgte dann teilweise wie im Durchschnitt ein Rückgang der FuE-Aufwendungen, hier am stärksten in der Energie- und Wasserversorgung mit – 60,2%. In der Industrie steigen die Umwelt-FuE-Aufwendungen 2010/2011 dagegen noch um 101,2% und in der Entsorgungs- und Verwertungswirtschaft um 72,3% (Vgl. Abb. 38).

**Abbildung 38: Veränderungsrate des FuE-Aufwendungen im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Branchen**

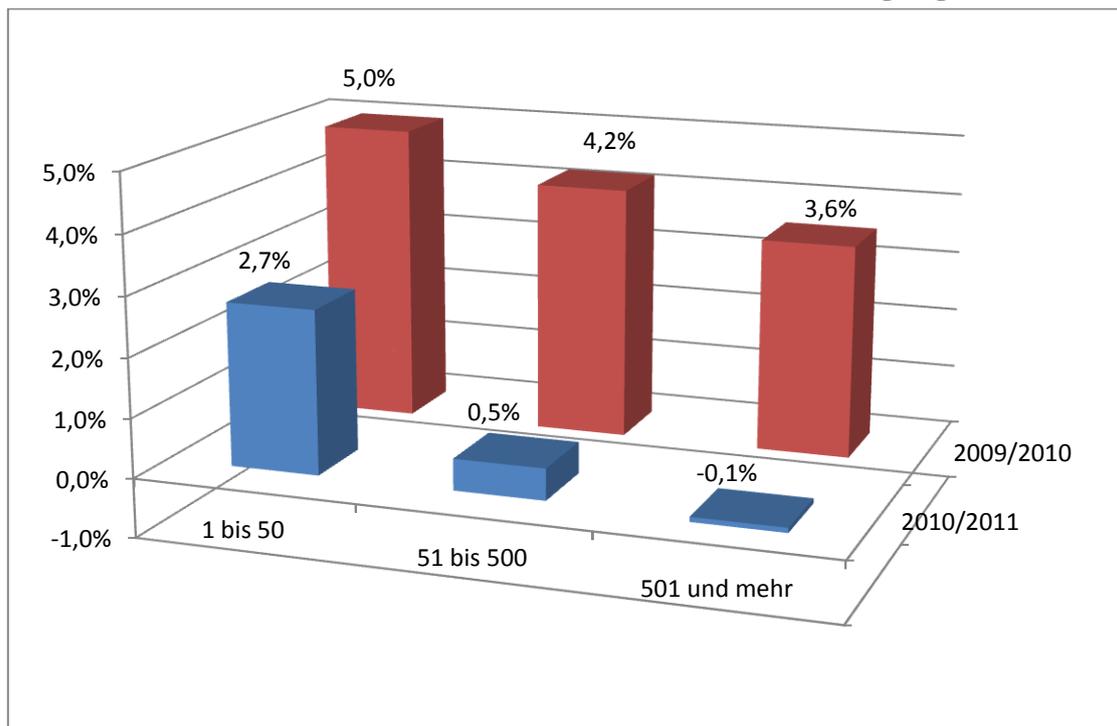


Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

### 3.3.4 Entwicklung der Strukturdaten nach Beschäftigtengrößenklassen

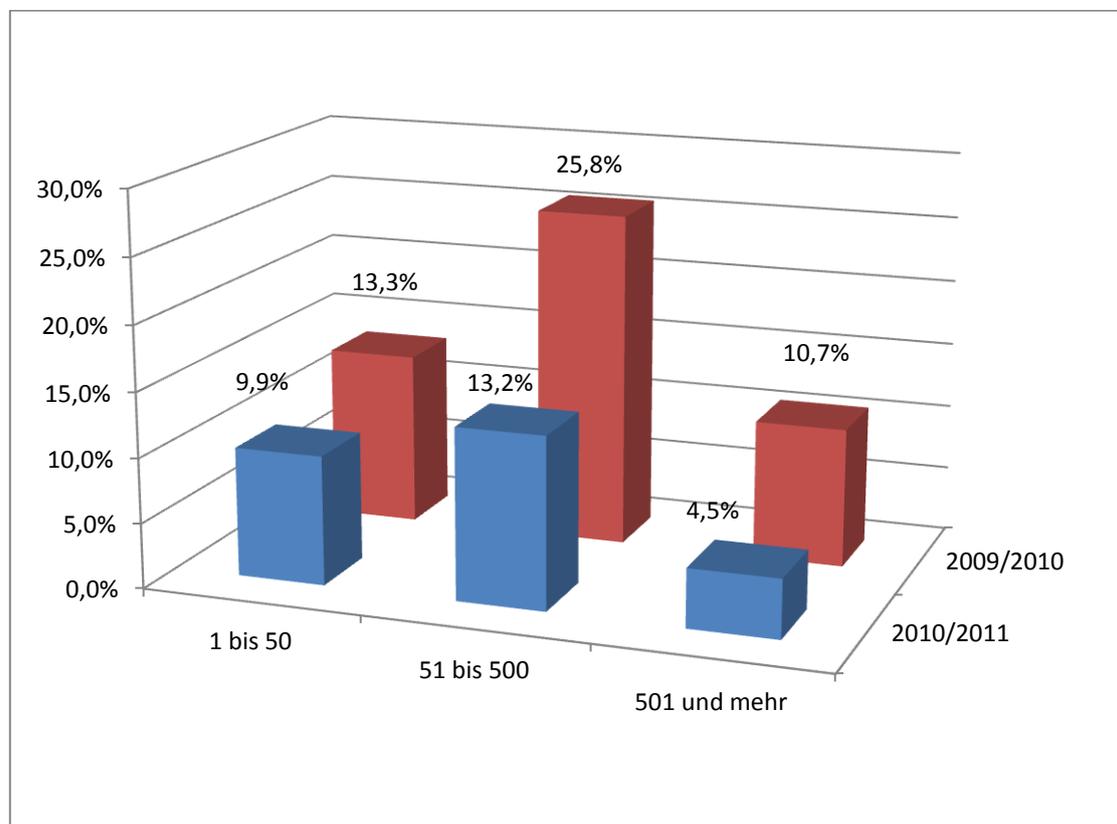
Wie in der Umfrage von 2011 wurde wieder eine Auswertung nach Beschäftigtengrößenklassen vorgenommen, und hier wiederum nur für jene Betriebe, die an beiden Umfragen teilgenommen haben. Knapp 90% der Befragungsteilnehmer, die Angaben zur Zahl der Beschäftigten gemacht haben, hatten bis zu 50 Beschäftigte im Betrieb, rund 9% zwischen 51 und 500 Beschäftigte und knapp 1% mehr als 500 Beschäftigte. Dabei stellt sich heraus, dass bei den Umfrageteilnehmern die Anzahl der Beschäftigten in der Umweltschutzgüterproduktion in der untersten Größenklasse mit bis zu 50 Beschäftigten am stärksten gewachsen ist. Die Umweltschutzbeschäftigten nahmen hier in 2010 um 5,0% gegenüber 2009 zu. 2011 ging der Zuwachs gegenüber dem Vorjahr dann auf 2,7% zurück. In der mittleren Beschäftigtengrößenklasse betragen die Zuwächse 4,2% und 0,5%. Die oberste Größenklasse mit 501 und mehr Beschäftigten verzeichnete 2009/2010 noch einen Beschäftigtenzuwachs von 3,6%, dem 2011 allerdings ein leichter Rückgang von -0,1% folgte (Vgl. Abb. 39). Ähnlich verhielt es sich mit der Entwicklung des mit Umweltgütern erzielten Umsatzes, auch dieser lag in allen Größenklassen in 2011 höher als im folgenden Jahr 2012, was wie bei den Beschäftigtenzahlen auf einen Basiseffekt im Gefolge des Rezessionsjahrs 2009 zurückzuführen ist. In der untersten Beschäftigtengrößenklasse lagen die Umsatzzuwächse bei 13,3% und 9,9%, in der mittleren bei 25,8% und 13,2% und in der obersten Größenklasse bei 10,7% und 4,5% (Vgl. Abb. 40).

**Abbildung 39: Entwicklung der Beschäftigtenzahl im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Beschäftigtengrößenklassen**



Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

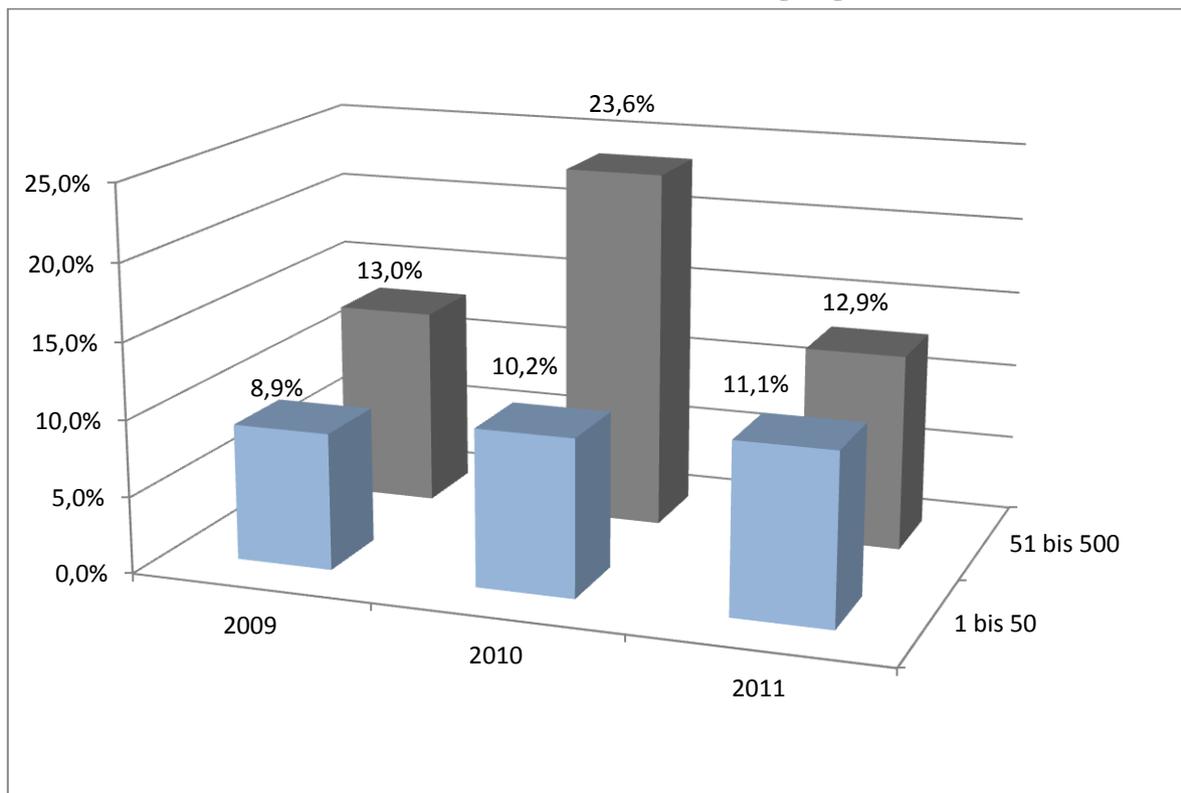
**Abbildung 40: Entwicklung der Umsätze im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009/2010 und 2010/11 nach Beschäftigtengrößenklassen**



Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

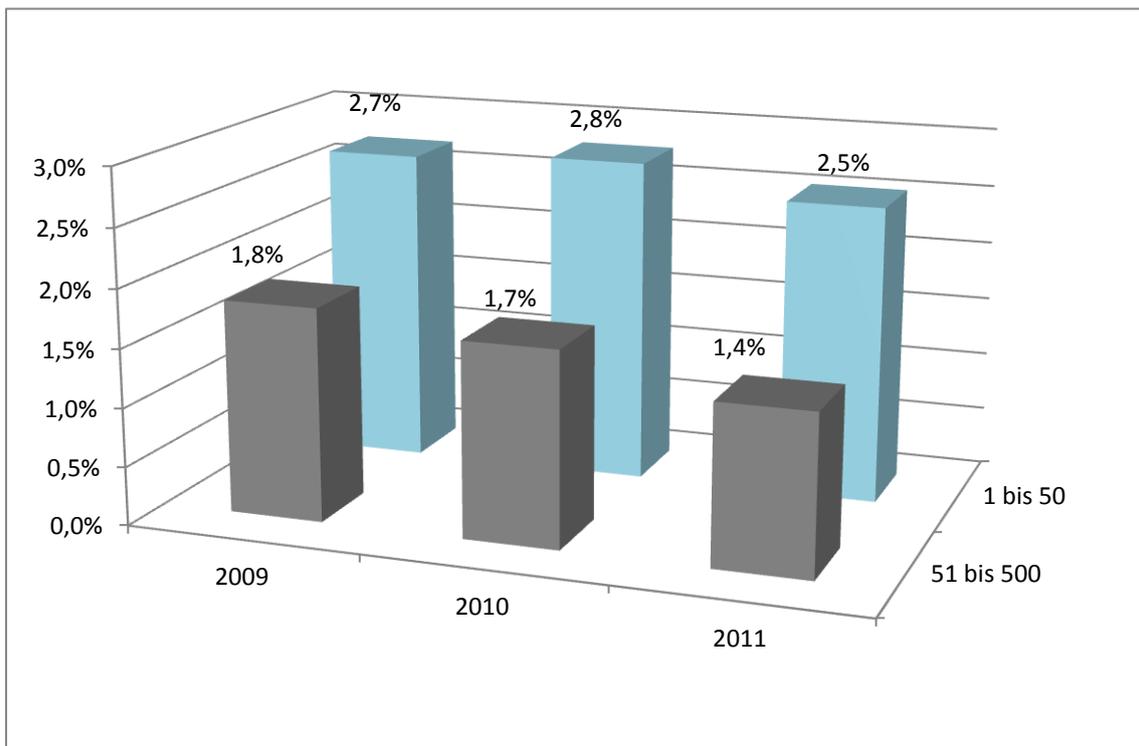
Die Exportquoten konnten ebenso wie die FuE-Quoten nur für die kleinste und mittlere Größenklasse ermittelt werden, da in 2012 nur wenige Großbetriebe an der Umfrage teilnahmen und hierzu auch keine Angaben machten. Die Export-Quote stieg in der untersten Beschäftigtengrößenklasse von 8,9% in 2009 auf 10,2% in 2010 und weiter auf 11,1% in 2011. Bei den mittelgroßen Betrieben stieg sie zunächst von 13,0% auf 23,6%, um dann wieder auf 12,9% zurückzufallen (Vgl. Abb. 41). Die FuE-Quote stieg bei den Kleinbetrieben zunächst von 2,7% auf 2,8% und ging 2012 auf 2,5% zurück. In der mittleren Größenklasse sank sie kontinuierlich von 1,8% über 1,7% auf 1,4% (Vgl. Abb. 42).

**Abbildung 41: Entwicklung der Exportquote im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009 bis 2011 nach Beschäftigtengrößenklassen**



Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

**Abbildung 42: Entwicklung der FuE-Quote im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft 2009 bis 2011 nach Beschäftigtengrößenklassen**

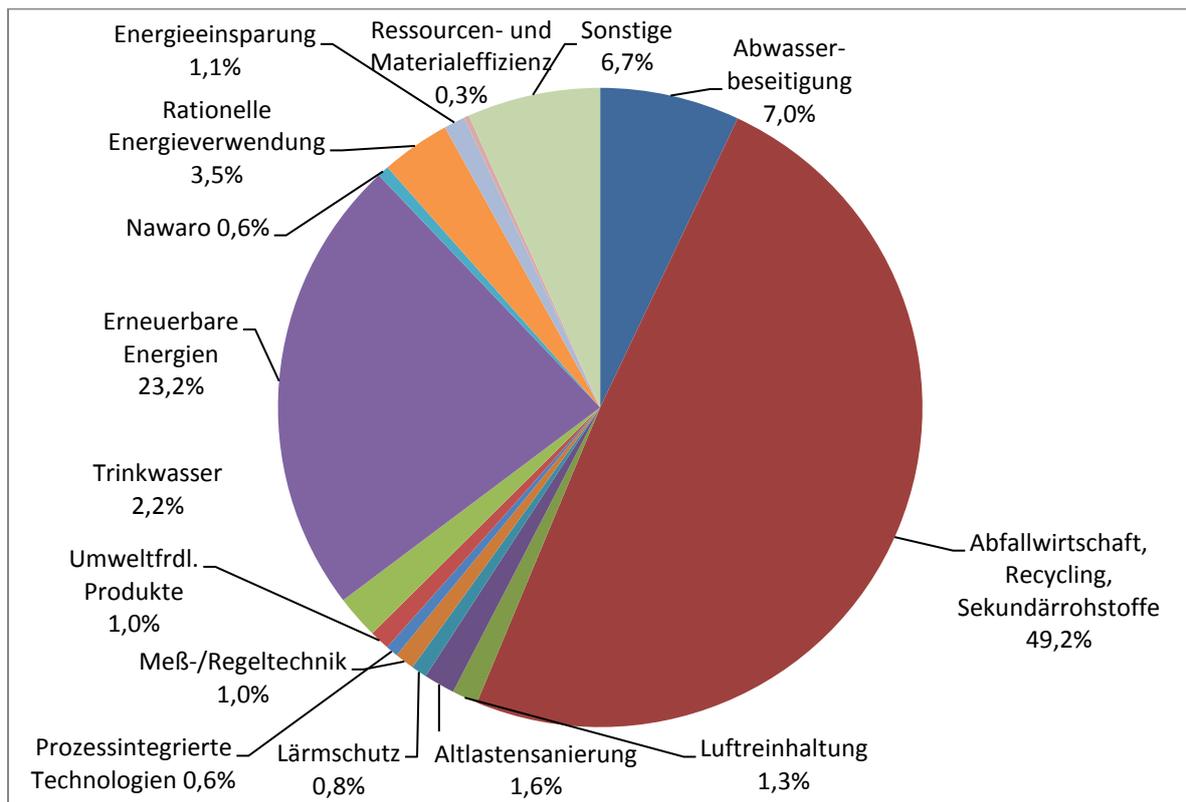


Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011 und 2012

### 3.3.5 Umsatzverteilung nach Umweltbereichen

Die mit Umweltschutzgütern erzielten Umsätze teilten sich 2012 folgendermaßen auf (vgl. Abb. 43): Der bei weitem größte Umweltbereich war wieder „Abfallwirtschaft/Recycling/Sekundärrohstoffe“, auf den nahezu die Hälfte (49,2%) des umweltbezogenen Umsatzes entfiel. Dieser Bereich ist damit innerhalb der mittelständischen Unternehmen noch deutlich stärker repräsentiert als in der gesamten Umweltwirtschaft, in der er 2010 knapp ein Drittel des umweltrelevanten Umsatzes ausmachte. Zweitwichtigster Umweltbereich sind wieder die Erneuerbaren Energien, mit 23,2% Anteil ziemlich genau in der Größenordnung des Vorjahres. Die Abwasserbeseitigung an dritter Stelle hat mit 7,0% Umsatz ein leicht höheres Gewicht als in der Umfrage des Vorjahres; ebenso an vierter Stelle die „Sonstigen Bereiche“ mit 6,7%. Die anderen Umweltbereiche liegen anteilmäßig etwa gleichauf wie im Vorjahr oder leicht darunter mit Ausnahme der Energieeinsparung, die nun mit 1,1% weitaus schwächer repräsentiert ist als 2010 (11,1%), das Gleiche gilt für die Rationelle Energieverwendung mit 3,5% Umsatzanteil (2010: 13,4%).

**Abbildung 43: Umsatzverteilung in der mittelständischen Umweltwirtschaft nach Umweltbereichen 2011**



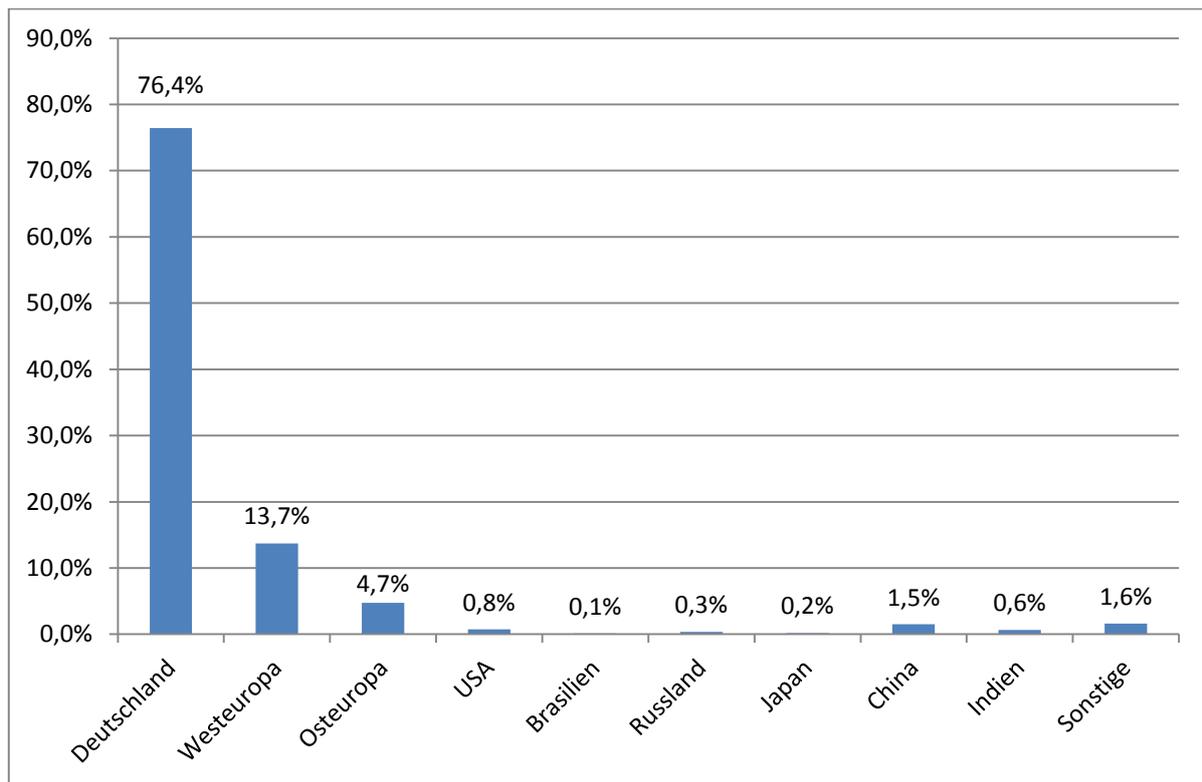
Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

Nawaro: Nachwachsende Rohstoffe

### 3.3.6 Absatzmärkte, Zulieferregionen und Wettbewerbssituation

Die Verteilung des mit Umweltschutzgütern erzielten Umsatzes zeigt, dass die Umfrageteilnehmer von 2012 in etwas geringerem Umfang vom Inlandsmarkt abhängig sind als dies in der Umfrage von 2011 der Fall war (Vgl. Abb. 44). 76,4% des erfassten umweltrelevanten Umsatzes wurde 2012 im Inland erzielt, für den erweiterten Umfrageteilnehmerkreis waren es für 2009 noch 89,1% und für 2010 86,0%. Dafür entfällt auf Westeuropa mit 13,7% erheblich mehr Umsatzanteil als in den Vorjahren (6,6 bzw. 8,3%), ebenso auf Osteuropa mit 4,7% (gegenüber 1,7% bzw. 3,3%). Die weiteren Absatzregionen bewegen sich weiterhin im Promillebereich, lediglich China hat jetzt mit 1,5% ein erkennbares Gewicht, ebenso die „sonstigen Länder“ mit 1,6% Umsatzanteil.

**Abbildung 44: Umsatzverteilung der mittelständischen Umweltwirtschaft nach Absatzmärkten**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

Die Frage nach der Herkunft der wichtigsten Zulieferer brachte ähnlich Ergebnisse wie die Umfrage des Jahres 2011. Als wichtigstes Herkunftsland wurde in erster Linie Deutschland genannt (522 mal), als zweitwichtigste Herkunftsregion Westeuropa (118 mal) und als drittwichtigste Herkunftsregion Osteuropa (33 mal). Auch bei den Antworten, die keine Reihenfolge angegeben haben, steht Deutschland an erster Stelle, gefolgt von Westeuropa und Osteuropa. Die anderen Regionen spielen kaum eine Rolle, lediglich die USA (13 mal) und China (zehnmal) werden noch in nennenswertem Ausmaß als drittwichtigstes Herkunftsland genannt (vgl. Tab. 26).

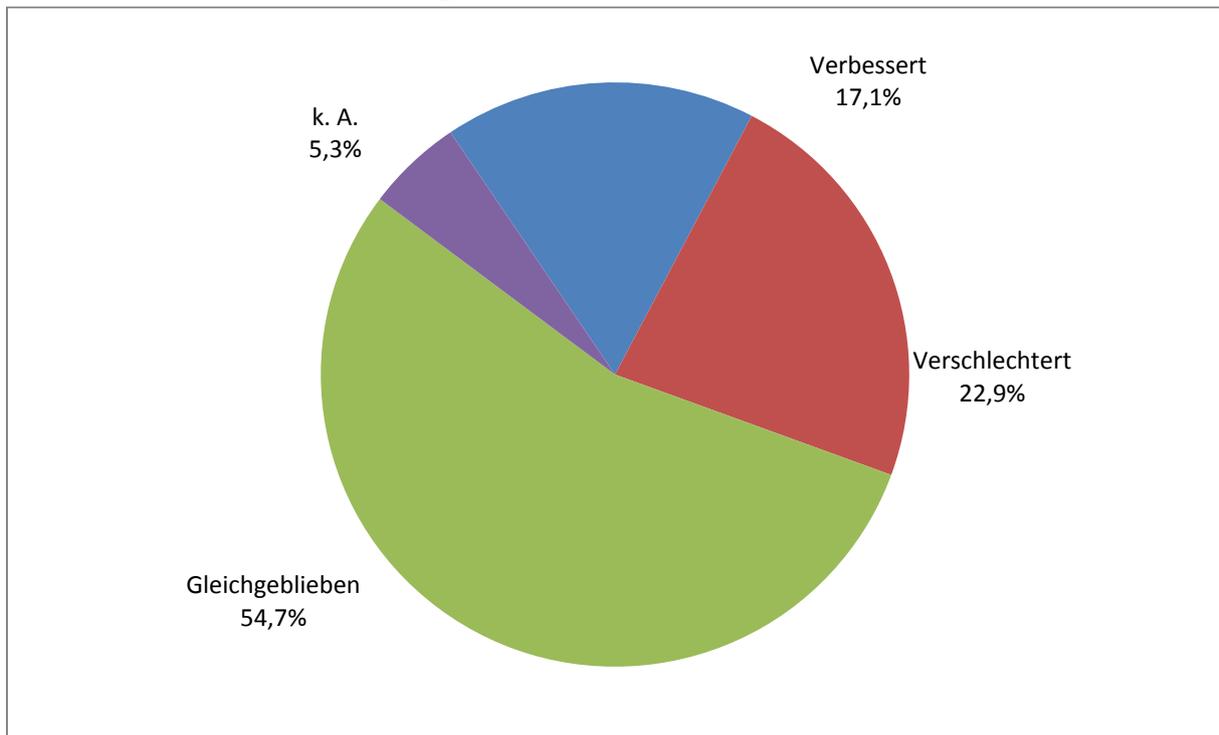
**Tabelle 26: Herkunft der wichtigsten Zulieferer der mittelständischen Umweltwirtschaft**

Herkunftsland:	Wichtigstes	Zweitwichtigstes	Drittwichtigstes	Ohne Rangfolge
Deutschland	522	10	2	38
Westeuropa	12	118	4	9
Osteuropa	0	12	33	5
USA	2	3	13	3
Brasilien	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Russland	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Japan	0	2	5	3
China	4	3	10	4
Indien	1	1	1	1
Sonstige Länder	1	7	7	3

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

Hinsichtlich der Einschätzung der Wettbewerbssituation gaben über die Hälfte der Umfrageteilnehmer (54,7%) an, dass sie seit 2009 gleichgeblieben ist, 17,1% sahen eine Verbesserung und 22,9% eine Verschlechterung (Vgl. Abb. 45). Damit überwiegt per Saldo wie in der Umfrage von 2011 die Verschlechterung der Wettbewerbssituation (von ca. 3 Prozentpunkten auf knapp 6 Prozentpunkte), wobei allerdings der Anteil der Betriebe, der sie als gleichbleibend einschätzt, um fast 9 Prozentpunkte zugenommen hat.

**Abbildung 45: Entwicklung der Wettbewerbssituation der mittelständischen Umweltwirtschaft im Bereich Umweltgüter seit 2009**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

Wie schon in der Umfrage des Vorjahres ergab auch 2012 die Frage nach der Herkunft der wichtigsten Konkurrenten ein zur Herkunft der Zulieferer spiegelbildliches Ergebnis. Deutschland wurde mit Abstand am Häufigsten (552 mal) als wichtigstes Herkunftsland der Konkurrenten genannt, Westeuropa am Häufigsten (135 mal) als zweitwichtigste Herkunftsregion und Osteuropa am Häufigsten (36 mal) als drittwichtigste Herkunftsregion, gefolgt von den USA (23 mal, vgl. Tab. 27).

**Tabelle 27: Herkunft der wichtigsten Konkurrenten der mittelständischen Umweltwirtschaft (Anzahl der Nennungen)**

Herkunftsland:	Wichtigstes	Zweitwichtigstes	Drittwichtigstes	Ohne Rangfolge
Deutschland	552	17	2	18
Westeuropa	17	135	16	14
Osteuropa	2	12	36	9
USA	4	8	23	5
Japan	1	4	6	1
China	10	9	15	6
Sonstige Länder	1	2	15	2

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

Auf die Frage, wo die Betriebe die größten Wettbewerbsvorteile ihrer Konkurrenten sehen, nannten 327 Umfrageteilnehmer Kostenvorteile der Konkurrenz (vgl. Tab. 28), wobei sich wie in der Vorjahresumfrage die Frage stellt, wo diese Kostenvorteile herkommen können, wenn die Konkurrenz in erster Linie aus dem Inland kommt. Für die Konkurrenz aus dem Ausland mag dieses Ergebnis plausibel sein, allerdings überrascht wieder die Höhe des Ergebnisses. An zweiter und dritter Stelle folgen wie im Vorjahr „Bessere Kundennähe im Zielland“ (116 Nennungen) und „Größere Erfahrungen auf den Zielmärkten“ (82). Ebenso wie im Vorjahr folgt die Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte (66 Nennungen) und das Angebot qualitativ einfacherer Produkte, die der Nachfrage im Zielland eher entgegenkommen (64 Nennungen).

**Tabelle 28: Größte Wettbewerbsvorteile der Konkurrenten der mittelständischen Umweltwirtschaft (Anzahl der Nennungen)**

Kostenvorteile	327
Bessere Kundennähe im Zielland	116
Größere Erfahrung auf Zielmärkten	82
Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte	66
Qualitativ einfachere Produkte, die der Nachfrage im Zielland eher entgegenkommen	64
Qualitativ höherwertige Produkte und Dienstleistungen	49
Bessere staatliche FuE-Förderung	50
Bessere Möglichkeit d. FuE-Zusammenarbeit	39
Sonstige	67

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

Als weitere neue Frage wurde danach gefragt, welche Maßnahmen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit in der betrieblichen Organisation getroffen wurden. Dabei wurde zwischen Maßnahmen im Gesamtbetrieb und speziell im Bereich der Umweltgüterproduktion differenziert. Als Ergebnis zeigte sich, dass hierbei Qualifikationsmaßnahmen an vorderster Stelle stehen. Über 40% der Befragten gaben an, diese Maßnahmen im Gesamtbetrieb durchzuführen, davon 30,6% praktizieren dies im Umweltbereich.<sup>28</sup> Im Umweltbereich haben Kooperationen mit anderen Unternehmen eine fast gleich große Bedeutung (30,3%) und auch was den Gesamtbetrieb betrifft, steht dies an zweiter Stelle (mit 32,8%). Dort folgen Organisatorische Innovationen (29,5%), Produktinnovationen (28,5%), Effizienzmaßnahmen (26,4%) und Prozessinnovationen (26,0%). Für den Umweltbereich stehen die Produktinnovationen mit 24,6% an dritter Stelle, gefolgt von organisatorischen Innovationen (19,1%), Prozessinnovationen (18,2%) und Effizienzmaßnahmen (16,8%). Die weiteren denkbaren Maßnahmen, als da sind: Kooperationen mit Organisationen der Wirtschaft, Supply chain management und CSR im Kerngeschäft spielen eher eine nachrangige Bedeutung als Maßnahme zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, am ehesten sind hier

<sup>28</sup> Dass die Ergebnisse für den Gesamtbetrieb höher liegen als für den Umweltbereich lässt sich damit erklären, dass betriebsübergreifende Maßnahmen gleichzeitig auch den Umweltbereich betreffen.

noch Dialoge mit Interessensgruppen von Bedeutung, die zu 13,8% für den Gesamtbetrieb und zu 14,5% für den Umweltbereich genannt wurden (vgl. Tab. 29).

**Tabelle 29: Maßnahmen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der mittelständischen Umweltwirtschaft in der betrieblichen Organisation**

	im Gesamtbetrieb	im Umweltbereich
Produktinnovation	28,5%	24,6%
Prozessinnovation	26,0%	18,2%
Organisatorische Innovation	29,5%	19,1%
Qualifikationsmaßnahmen	40,7%	30,6%
Effizienzmaßnahmen	26,4%	16,8%
Kooperationen mit anderen Unternehmen	32,8%	30,3%
Kooperationen mit Organisationen der Wirtschaft	7,0%	5,1%
Supply chain management	1,7%	1,7%
CSR im Kerngeschäft	2,0%	1,1%
Dialoge mit Interessensgruppen	13,8%	14,5%
Sonstiges	1,6%	1,7%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

Des Weiteren wurden die wichtigsten Faktoren für die Nachfrage nach den Produkten bzw. Dienstleistungen der Betriebe ermittelt. Wie bereits im Vorjahr wurden steigende Energiepreise am weitaus häufigsten als wichtigster Nachfragefaktor genannt, nämlich 121mal und steigende Rohstoffpreise 45mal (vgl. Tab. 30). Für 110 Betriebe sind nationale Umweltstandards wichtigster Nachfragefaktor, für weitere 45 Fördermaßnahmen für den Umweltschutz und für 79 Betriebe steigende Umweltschutzanforderungen der Kunden. Damit fällt die Rangfolge etwa so aus wie im Vorjahr. Als zweitwichtigster Nachfragefaktor wurden 2012 jedoch nicht mehr die Kundenanforderungen am Häufigsten genannt (59mal), sondern nationale Umweltstandards (75mal) und Fördermaßnahmen für den Umweltschutz (69mal). Dafür wurden die Kundenanforderungen am Häufigsten als drittwichtigster Faktor genannt (68mal) und bei den Angaben ohne Rangfolge liegen sie mit 96 Nennungen ganz vorne, mit einem Punkt mehr als die steigenden Energiepreis, denen die nationalen Umweltstandards mit 88 Nennungen folgen. Wie im Vorjahr so wurden auch 2012 „Umweltabgaben und Emissionshandel“ eher selten als Nachfragefaktor ins Feld geführt. Auch das Ausland spielt wieder sowohl in Bezug auf die dortigen Umweltstandards als auch in Hinblick auf das dortige Wachstum (Schwellenländer) kaum eine Rolle.

**Tabelle 30: Die drei wichtigsten Nachfragefaktoren für die eigenen Produkte bzw. Dienstleistungen der mittelständischen Umweltwirtschaft (Anzahl der Nennungen)**

	<b>Wichtigstes</b>	<b>Zweitwichtigstes</b>	<b>Drittwichtigstes</b>	<b>Ohne Rangfolge</b>
Steigende Energiepreise	121	46	35	95
Steigende Rohstoffpreise	45	47	25	60
Fördermaßnahmen für den Umweltschutz	45	69	49	61
Nationale Umweltstandards	110	75	36	88
Umweltabgaben	2	15	23	30
Emissionshandel	-	2	5	7
Umweltstandards im Ausland	6	18	22	24
Wachstum der Schwellenländer	6	7	14	9
Steigende Umweltschutzanforderungen der Kunden	79	59	68	96

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

Bei der Frage nach den größten Hemmnissen für eine mittelfristig positive Geschäftsentwicklung (vgl. Tab. 31) liegt die Fachkräfteverfügbarkeit (109mal) diesmal an erster Stelle und vor den Unsicherheiten hinsichtlich der gesetzlichen Regelungen (101mal genannt). An dritter Stelle folgt die Finanzierung von Investitionen und Innovationen (97mal). Die Unsicherheiten bezüglich gesetzlicher Regelungen stehen als zweitwichtigster Grund an vorderster Stelle (68mal), gefolgt von Finanzierungsproblemen (63mal), Vollzugsdefiziten im Inland (53mal) und an vierter Stelle die Fachkräfteverfügbarkeit (49mal). Die Situation im Ausland spielt wiederum kaum eine Rolle und 38mal wurde angegeben, dass es gar keine Hemmnisse gibt. Bei den Angaben ohne Rangfolge stehen jetzt „sonstige Hemmnisse“ mit 99 Nennungen an erster Stelle, gefolgt von den Unsicherheiten hinsichtlich gesetzlicher Regelungen (91mal), Finanzierungsproblemen (68mal) und Fachkräfteverfügbarkeit (60mal genannt).

**Tabelle 31: Die drei wichtigsten Hemmnisse für eine mittelfristig positive Geschäftsentwicklung im Umweltbereich der mittelständischen Umweltwirtschaft**

	<b>Wichtigstes Hemmnis</b>	<b>Zweitwichtigstes Hemmnis</b>	<b>Drittwichtigstes Hemmnis</b>	<b>Ohne Rangfolge</b>
Fachkräfteverfügbarkeit	109	49	37	60
Unsicherheiten hinsichtl. der gesetzl. Regelungen	101	68	46	91
Finanzierung von Investitionen und Innovationen	97	63	30	68
Vollzugsdefizite im Inland	46	53	36	49
Vollzugsdefizite Im Ausland	14	17	13	18
Begrenzte Kapazitäten für eigene FuE	9	19	21	17
Sinkende Rohstoffpreise	9	12	5	17
Rohstoffverfügbarkeit	7	14	10	16
Sonstige Hemmnisse	21	18	44	99
„Es gibt keine Hemmnisse“				38

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

Die letzte Frage nach der zukünftigen Marktentwicklung im Zeitraum 2013 – 2016 wurde ähnlich beantwortet wie schon 2011 (bezogen auf den Zeitraum 2012 – 2015), wie an folgender Tabelle 32 und v.a. an der graphischen Darstellung in Abbildung 46 zu erkennen ist. Wieder überwiegen in allen Kategorien (Beschäftigung, Umsatz, Inlandsnachfrage und Auslandsnachfrage) die Erwartungen sowohl einer zunehmenden als auch einer gleichbleibenden Marktentwicklung und auch die Einschätzung der einzelnen Auslandsmärkte fällt ähnlich aus wie im Vorjahr. Erneut überwiegt die Erwartung verbesserter oder zumindest stabiler Marktentwicklungen, womit sich insgesamt positive Entwicklungspotenziale für die deutsche Umweltwirtschaft abzeichnen.

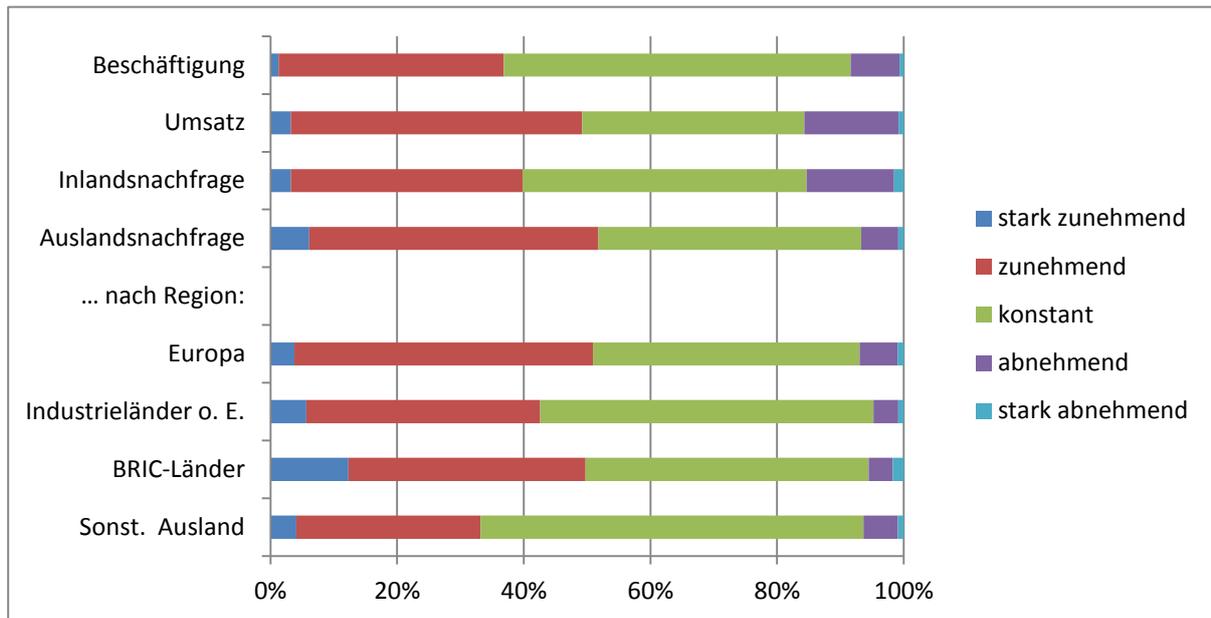
**Tabelle 32: Erwartete Marktentwicklung für Umweltgüter der mittelständischen Umweltwirtschaft im Zeitraum 2013 – 2016**

(Anzahl der Nennungen)

	<b>stark zunehmend</b>	<b>zunehmend</b>	<b>konstant</b>	<b>abnehmend</b>	<b>stark abnehmend</b>
Beschäftigung	8	220	339	48	4
Umsatz	20	284	217	92	5
Inlandsnachfrage	19	217	266	82	9
Auslandsnachfrage	22	164	149	21	3
... nach Region:					
Europa	12	149	133	19	3
Industrielländer o. E.	13	85	121	9	2
BRIC-Länder	29	88	105	9	4
Sonst. Ausland	9	64	133	12	2

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

**Abbildung 46: Erwartete Marktentwicklung für Umweltgüter der mittelständischen Umweltwirtschaft im Zeitraum 2013 – 2016 (Prozentuale Verteilung)**



Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2012

#### 4. Durch die Umfrage unzureichend erfasste Bereiche: Datenlücken und weitere Informationsquellen

Die Auswertung der Branchenzugehörigkeit der Umfrageteilnehmer von 2011 zeigt, dass die wesentlichen Wirtschaftszweige im Berichtskreis repräsentiert sind. Eher dünn besetzt sind allerdings

- die Land- und Forstwirtschaft (14 Betriebe)
- der Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau (0 Betriebe)
- der Bergbau (8 Betriebe)
- Finanzdienstleistungen für den Umweltschutz (3 Betriebe).

Weitere Bereiche, die umweltrelevant sind, aber mit der vorliegenden Erhebung eher weniger erfasst sind, wären:

- Arbeitsplätze durch Umweltschutzleistungen des Handwerks
- Ökotourismus (im Gast- und Beherbergungsgewerbe)
- Umweltverträgliche Verkehrsträger
- Nachhaltige Mobilität.

Zu hinterfragen wäre auch, ob folgende Bereiche ausreichend repräsentiert sind:

- Integrierter Umweltschutz
- Ressourcen- und Materialeffizienz

##### 4.1 Landwirtschaft

Zu möglichen Informations- und Datenquellen für die genannten Bereiche finden sich bei Edler et al. 2009 Hinweise.<sup>29</sup> Für die Beschäftigung im Sektor **Landwirtschaft** am bedeutendsten werden dort die **Direktvermarktung in der ökologischen Landwirtschaft** und die Dienstleistungen der **Lohnunternehmen** bzw. **Maschinenringe** genannt. Weitere umweltorientierte Dienstleistungen, die nur zum Teil die Landwirtschaft tangieren, finden sich beim Lebensmittelhandel, beim Garten- und Landschaftsbau und beim Ökotourismus. Die Beschäftigten im **ökologischen Landbau** können nach der Agrarstrukturerhebung der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder erfasst werden. Die Agrarstrukturerhebung wird regelmäßig alle zwei Jahre im Mai durchgeführt, abwechselnd als Vollerhebung und Stichprobenbefragung. Laut Presseforum Biobranche stieg die Zahl der Beschäftigten in der Biobranche vom 31.12.2007 bis 31.12.2009 um 5,7 %. Die Zahl der erzeugenden Bio-Betriebe lag Ende 2009 bei 21.047 und steigerte sich im gleichen Zeitraum um über 12 %.

<sup>29</sup> Vgl. hier und zu Folgendem: Edler, Dietmar, Jürgen Blazejczak, Johann Wackerbauer, Tilmann Rave, Harald Legler, Ulrich Schasse (2009): Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland: Methodische Grundlagen und Schätzung für das Jahr 2006, Hrsg.; Umweltbundesamt, Texte des Umweltbundesamtes 26/2009, Dessau-Roßlau.

Bio-Lebensmittel erreichten 2009 nach Angaben der Agrarmarkt Informationsgesellschaft (AMI) einen Inlandsumsatz von 5,8 Milliarden Euro, das entspricht einem Marktanteil von 3,4 Prozent.<sup>30</sup> Daten über die **Dienstleistungen von Lohnunternehmen und Maschinenringen** finden sich in der Verbandsstatistik ([www.lohnunternehmen.de](http://www.lohnunternehmen.de); [www.maschinenringe.org](http://www.maschinenringe.org)). Maschinenringe sind Organisationen mit sehr vielen Mitgliedern, die über eine hauptberufliche Geschäftsführung verfügen und Maschinen und Arbeitskraft zwischenbetrieblich einsetzen. Ein nicht unerheblicher Teil der Umsätze von Lohnunternehmen und Maschinenringen wird in außerlandwirtschaftlichen Tätigkeiten erzielt, die in enger Verbindung zur Landwirtschaft stehen und unter Umweltgesichtspunkten von besonderem Interesse sind. Hierzu zählen u. a.

- Kommunalarbeiten, Landschafts- und Baumpflege;
- Rekultivierungsmaßnahmen;
- Anlage von Biotopen, Renaturierungsmaßnahmen;
- Kompostierung, Deponiearbeiten, Recycling;
- Reinigungs- und Kanalisationsarbeiten;
- Garten- und Landschaftsbau;
- Erdarbeiten.

## 4.2 Forstwirtschaft

Die Forstwirtschaft leistet einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes. Sie ist gesetzlich zum Prinzip der Nachhaltigkeit verpflichtet (§ 11 Bundeswaldgesetz). Forstwirtschaftliche Dienstleistungen werden in erster Linie von den Forstverwaltungen der Länder (inkl. Forstdirektionen, Forstämter und Sonderbehörden), aber auch auf Gemeindeebene erbracht. Die Zahl der in der Forstwirtschaft beschäftigten Personen kann mit Hilfe der Personalstandsstatistik des öffentlichen Dienstes ermittelt werden. Die Statistik unterscheidet dabei zwischen

- Forsten (Verwaltung ohne Betriebsführung) (FkZ 512) und
- Land- und forstwirtschaftliche Unternehmen auf Länderebene (FkZ 810) sowie
- Förderung der Land- und Forstwirtschaft (FkZ 78) und
- Land- und forstwirtschaftliche Unternehmen (FkZ 85) auf Gemeindeebene.

Die Zahl der umweltorientierten öffentlichen forstwirtschaftlichen Dienstleistungen wird auf der Basis von Expertenschätzungen mit 35% aller forstwirtschaftlichen Dienstleistungen angenommen.<sup>31</sup>

<sup>30</sup> Vgl. Internetfundstelle [www.pfbb.de](http://www.pfbb.de).

<sup>31</sup> Vgl. Edler, D., Blazejczak, J. (2006), Aktualisierung der Beschäftigungszahlen im Umweltschutz in Deutschland für das Jahr 2004, Texte des Umweltbundesamtes 17/06, Dessau, S. 51.

### 4.3 Garten- und Landschaftsbau

Nach einer Strukturuntersuchung des Bundesverbandes für Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau entfallen 80% der Umsätze der Branche auf Garten- und Landschaftsbaumaßnahmen (Neuanlage und Wiederherstellung grüner Freiflächen), 14% auf die Pflege von Flächen und 6% auf sonstige Dienstleistungen. Der Trend geht dabei in Richtung einer Zunahme der Bau- und eine Abnahme der Pflegetätigkeiten. Die einzelnen Tätigkeitsfelder betreffen im Wesentlichen Außenanlagen von Büro- und Industriebauten, öffentlichen Gebäuden sowie von privaten Wohnanlagen und Häusern. Im Stadtgebiet kommen Sport-, Spiel- und Parkflächen, Begrünungen im Rahmen von Stadtsanierungen, sonstige Grünflächen und im Außenbezirk der Städte u. a. der Bau von Golfplätzen sowie die Landschaftspflege und -gestaltung im Allgemeinen hinzu. Im Branchendurchschnitt von geringerem Umfang, aber für spezialisierte Betriebe von großer Bedeutung, sind Dach- und Fassadenbegrünungen, Kompostierung und Recycling, ingenieurbioologische Sicherungsbauten, spezielle Rekultivierungsmaßnahmen sowie Straßenbegleitgrün und Lärmschutzanlagen, Gewässerarbeiten, Anlage von Wander- und Reitwegen und sonstige Pflanzarbeiten.<sup>32</sup> Die Entwicklung des Garten- und Landschaftsbaus wird in Tabelle 33 dargestellt. Der umweltrelevante Umsatzanteil wird auf rund 20% geschätzt.<sup>33</sup>

**Tabelle 33: Entwicklung des Garten- und Landschaftsbaus 2007 - 2012**

Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Umsatz (Mrd. Euro)	4,77	4,91	4,91	5,11	5,59	6,09
Betriebe	14.070	14.461	14.784	15.427	16.460	16.267
Beschäftigte	87.165	87.795	88.582	92.338	95.365	100.434
Auszubildende	6.403	6.898	7.132	6.930	6.717	6.736
Insolvenzen	126	120	131	130	138	104

Quelle: <http://www.galabau.de/Branchendaten.aspx>

### 4.4 Bergbau

Einzelne Bergbaubetriebe führen im Rahmen von Rekultivierungsarbeiten, wie z.B. im Braunkohletagebau Tätigkeiten durch, die dem Umweltbereich der Altlastensanierung zugeordnet werden. Hierbei handelt es sich jedoch um wenige Fälle, so dass davon ausgegangen werden kann, dass Bergbaubetriebe innerhalb der Umweltwirtschaft in der Umfrage ausreichend repräsentiert sind.

<sup>32</sup> Datenquelle: Verbandsstatistik (<http://www.galabau.de>).

<sup>33</sup> Vgl. Edler et al. 2009

#### 4.5 Umweltorientierte Finanz- und Versicherungsleistungen

Als typische Umweltschutzdienstleistungen der Banken und Versicherungen gelten Kapitalanlagegeschäfte in Gestalt „Ökologischer“ Anlagegeschäfte einerseits und die Regulierung von Umweltschäden und umweltbedingten Personen- und Sachschäden (Ausgestaltung des Versicherungsschutzes und vor- bzw. nachgelagerte Leistungen) andererseits. Der Abschluss einer umweltorientierten Haftpflichtversicherung bietet für den Betreiber der im Umwelthaftungsgesetz und anderen Gesetzen (z.B. Wasserhaushaltsgesetz oder Bodenschutzgesetz) genannten Anlagen die Möglichkeit der Haftungsandrohung zu begegnen. Die primäre Aufgabe und damit auch das Kerngeschäft einer Haftpflichtversicherung besteht darin, als Risikoträger die Haftpflichtrisiken ihrer Kunden gegen Zahlung einer Prämie zu übernehmen. Die Versicherung versucht Auswirkungen von Umweltschäden auf Vermögen, Erträge und Liquidität eines Unternehmens zu vermeiden bzw. zu verringern und unternehmerisches Handeln damit kalkulierbar zu machen. Obwohl der Umweltschutz hierbei der eindeutige Impulsgeber dieser Art von Versicherungsdienstleistungen ist und der Abschluss von Umwelt-haftpflichtversicherungen in erster Linie aufgrund einschlägiger Umweltgesetze notwendig wird, ist es fraglich, ob es sich bei dieser Art von Versicherungsleistung um eine Umweltschutzmaßnahme im engeren Sinne handelt. Die Umweltrelevanz der Versicherungsleistung steht zwar in Zusammenhang mit Umweltproblemen, ihre Zielrichtung ist aber nicht, solche zu vermeiden, zu vermindern, zu begrenzen, zu reparieren oder zu messen (OECD/Eurostat-Klassifikation). Vielmehr nimmt sie einem Risikoträger das Risiko, das aus Umweltbelastungen aus seinen Produktionsanlagen entstehen kann, zumindest teilweise ab. Diese Leistung ändert nichts an der Höhe des potenziellen Umweltschadens oder seiner Eintrittswahrscheinlichkeit, allenfalls verbessert es die finanziellen Möglichkeiten für die Reparatur des Umweltschadens. Umgekehrt könnte aber auch argumentiert werden, dass dadurch, dass das Umweltrisiko versicherbar ist, beim Versicherungsnehmer moral hazard entstehen kann, der die Eintrittswahrscheinlichkeit des Schadens gegenüber dem Zustand ohne Versicherung erhöht. Entsprechendes gilt für Finanzdienstleistungen in Gestalt „ökologischer“ Anlageformen. Hierbei handelt es sich um Anleihen und Aktien von Unternehmen, bzw. Aktienfonds von Unternehmensgruppen, die aufgrund exakt formulierter Kriterien als besonders umweltfreundlich eingestuft werden. Auch hier gilt, dass die Umweltschutzmaßnahmen von den entsprechenden Unternehmen ausgeführt werden und nicht von den Kreditinstituten, die die Investmentfonds u. dgl. ausgeben. Bei der Erfassung der Umsatz- und Beschäftigtenzahlen von Finanzdienstleistungen im Umweltschutz sollte man es daher auf den in der Umfrage durch Selbstdeklaration der Betriebe gewonnenen Daten beruhen lassen.

## 4.6 Handwerk

Für die umweltorientierten Arbeitsplätze im Handwerk bietet sich die Auswertung des bereits in Kapitel 2 beschriebenen IAB-Betriebspanels an. Dieses kann mit der Statistik der Beschäftigten im Brunnen-, Wasserwerks- und Rohrleitungsbau des Zentralverbands des deutschen Baugewerbes (in der Industrie- und Handwerksbetriebe separat ausgewiesen werden) und mit den Ergebnissen für das Schornsteinfeger- und Gebäudereinigerhandwerk abgeglichen werden.

## 4.7 Öko-Tourismus im Gaststätten und Beherbergungsgewerbe

Ökotourismus beschreibt im weitesten Sinne eine umweltorientierte Form des Tourismus. Im deutschsprachigen Raum ist auch der Begriff des „Sanften Tourismus“ geläufig. Öko-Tourismus umfasst Sektoren wie Landwirtschaft, Handwerk, Kulturbereich, Gesundheitswesen. Ihre Anbieter lassen sich auch in der Wirtschaftszweigsystematik u.a. in den Abschnitten A „Land- und Forstwirtschaft“, G „Handel; Instandhaltung etc.“, H „Gastgewerbe“, I „Verkehr und Nachrichtenübermittlung“ finden. Da umweltorientierte Dienstleistungen in Bereichen wie Landwirtschaft, Handel und Verkehr bereits an anderer Stelle erfasst werden, bleibt als einziger noch unerfasster Bereich des Öko-Tourismus das Gast- und Beherbergungsgewerbe übrig. Anhaltspunkte für die umweltschutzinduzierte Beschäftigung im Gast- und Beherbergungsgewerbe bietet wiederum das IAB-Betriebspanel. Daraus ergibt sich ein Anteil der umweltorientierten Leistungen an den Gesamtleistungen, der für die Hochrechnung auf die Gesamtzahl der Beschäftigten verwendet werden kann.

## 4.8 Umweltverträgliche Verkehrsträger

Bei den umweltverträglichen Verkehrsträgern handelt es sich in erster Linie um die „traditionellen“ Mobilitätsdienstleistungen, wie Beförderungsleistungen sowie begleitende Dienstleistungen im öffentlichen Personenverkehr und im Güterverkehr auf der Schiene sowie auf der Wasserstraße, die nach herrschender Meinung im Vergleich zu vorhandenen Alternativen (v.a. gegenüber dem motorisierten Individualverkehr) umweltfreundlicher sind. Gerade im Personenverkehr hängt die Ökobilanz des öffentlichen Verkehrs im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr aber stark von den eingesetzten Technologien und der Auslastung der entsprechenden Verkehrsträger ab. Eine Möglichkeit zur Bestimmung des Umweltanteils besteht darin, in einem Analogieschluss den zu den umweltorientierten Dienstleistungen zu zählenden Anteil herunter zu brechen: Analog zu den Umweltwirkungen von Maßnahmen des produkt- bzw. produktionsintegrierten Umweltschutzes im Produzierenden Gewerbe sind die Umweltvorteile des öffentlichen Personenverkehrs sowie des Güterverkehrs auf der Schiene und der Wasserstraße auch als integrierte, technologisch bedingte Vorteile aufzufassen, die positive Umweltwirkungen mit sich bringen. In diesem

Sinne kann von dienstleistungsintegriertem Umweltschutz gesprochen werden. Folgt man diesem Analogieschluss weiter, so könnte man den Anteil der integrierten Umweltschutzleistungen im Produzierenden Gewerbe an den gesamten Umweltinvestitionen zur Ermittlung des Umweltanteils im öffentlichen Personenverkehr verwenden (bei Sprenger et al. 2000 werden 20% angenommen).<sup>34</sup> Allerdings ist dieser Analogieschluss zwischen Umweltschutzinvestitionen und umweltorientierten Mobilitätsdienstleistungen so gewagt, dass es vorzuziehen wäre, in Geschäftsberichten der Deutschen Bahn AG und einschlägiger Verbände des ÖPNV nach Anhaltspunkten für den Umweltanteil zu recherchieren. Beim öffentlichen Güterverkehr (Schienen- und Schiffsverkehr) kann dagegen davon ausgegangen werden, dass dieser in den meisten Fällen umweltfreundlicher ist als der Gütertransport auf der Straße und daher die „20%-Regel“ nicht zu hoch gegriffen wäre. Datenquellen bieten das Statistische Bundesamt, Fachserie 8, Reihe 4; Fachserie 8, Reihe 3; das Statistische Jahrbuch sowie die Geschäftsberichte der Deutsche Bahn AG.

#### 4.9 Nachhaltige Mobilität

Nachhaltige Mobilitätsdienstleistungen organisieren den Verkehr und die Mobilität im Vergleich zur „konventionellen“ Mobilität effizienter und umweltfreundlicher. Sie beinhalten den koordinierten Einsatz von Informationen und Verkehrsdienstleistungen für eine möglichst umweltfreundliche Abwicklung der täglichen Wege. In zunehmendem Maße dienen diese Mobilitätsdienstleistungen dazu, Schnittstellen zwischen den Verkehrsanbietern zu überbrücken, Wegekettens zu organisieren und neue Kooperationen ins Leben zu rufen. Beratungs-, Vermittlungs- und ähnliche ungebundene Dienstleistungen spielen dabei eine große Rolle. Kennzeichnend für eine Vielzahl neuer Mobilitätsangebote im Personenverkehr ist, dass sie eine Mischform zwischen privatem und öffentlichem Verkehr darstellen. Eine wesentliche Rolle spielt dabei die Art der Nutzung der Verkehrsträger bzw. Verkehrsmittel und ihre Integration. Im Einzelnen wären zu berücksichtigen:

- Monomodale Mobilitätsdienstleistungen (z.B. Fahrradleihsysteme, Fahrgemeinschaften);
- Multimodale Mobilitätsdienstleistungen (z.B. Car-Sharing, betriebliches Mobilitätsmanagement);
- Intermodale Mobilitätsdienstleistungen (z.B. Mobilitätszentralen).

Umweltorientierte Dienstleistungen im Güterverkehr können im weitesten Sinne als Logistikdienstleistungen bezeichnet werden. Konkurrenzlos umweltfreundlich sind lediglich Fahrraddienstleistungen (Fahrradkurier). Als umfassende stadt- und raumplanerische Konzepte werden häufig die City-Logistik und der Bau von Güterverkehrszentren angeführt. Unter City-Logistik versteht man dabei alle koordinierten Maßnahmen, die logistische Ver-

---

<sup>34</sup> Vgl. Sprenger u.a. (2000): Sprenger, Rolf-Ulrich, Herbert Hofmann, Dirk Köwener, Tilman Rave, Johann Wackerbauer, Susanne Wittek: Umweltorientierte Dienstleistungen als wachsender Beschäftigungsfaktor. Gutachten des ifo Instituts im Auftrag des Umweltbundesamtes, München 2000, S. 73 u. A – 70.

und Entsorgungstätigkeiten von Logistikdienstleistungsunternehmen in innerstädtischen Ballungsräumen umfassen und der Reduktion oder der Vermeidung von Wirtschaftsverkehr und dessen negativen externen Effekten dienen. Bei einem Güterverkehrszentrum handelt es sich idealerweise um eine multimediale, multifunktionale, überbetriebliche und räumlich konzentrierte Anlage des Güterumschlags. Eine generelle Aussage über die Umweltfreundlichkeit einzelner Maßnahmen sowie die Übertragbarkeit einzelner für bestimmte städtische Ballungsräume erstellte Güterverkehrskonzepte auf andere vom Güterverkehr besonders betroffene Gebiete ist allerdings nur begrenzt möglich.

Statistisch identifizierbar sind bislang nur die Mobilitätsdienstleistungen in den Bereichen Carsharing (Zahl der Vollzeitstellen in den Mitgliedsunternehmen des Bundesverbands Carsharing bcs), Fahrradkurriere (Zahl der Fahrradkurierdienste und deren durchschnittliche Mitarbeiterzahl nach Auskünften des Bundesverbandes der Fahrradkurierdienste bdf ([www.bdfev.de](http://www.bdfev.de))<sup>35</sup> sowie im Rahmen der DB Dienstleistungen Fuhrpark das Angebot von Call-a-Bike in mittlerweile neun deutschen Städten mit den entsprechenden Mitarbeiterzahlen ([www.call-a-bike.de](http://www.call-a-bike.de)).

#### **4.10. Integrierter Umweltschutz sowie Ressourcen- und Materialeffizienz**

Der integrierte Umweltschutz wird durch die amtliche Statistik bei der Statistik der Umweltschutzinvestitionen zumindest teilweise erfasst. In der hier durchgeführten Umfrage scheint er aufgrund der niedrigen Anteile am gesamten Umsatz mit Umweltschutzgütern von 0,1% bei prozessintegrierten Technologien und rund 1% bei umweltfreundlichen Produkten deutlich untererfasst zu sein. Dasselbe gilt für die Ressourcen- und Materialeffizienz mit 0,3% Umsatzanteil. Die Entwicklung des Angebotes an integriertem Umweltschutz sowie der Ressourcen- und Materialeffizienz kann nach dem bisherigen Stand nur durch eine Befragung der Anwender abgebildet werden. Durch Sonderfragen im ifo Konjunkturtest innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes wurde versucht, hier die Entwicklung abzubilden, wie im folgenden Kapitel 5 dargestellt wird.

---

<sup>35</sup> Vgl. Edler et al. (2004), S. 60.

## 5. Industriebefragung im ifo Konjunkturtest zum Thema „Grüne Transformation“

Ergänzend zur Vollerhebung in der Umweltwirtschaft wurde in jedem der beiden Jahre jeweils im August im Rahmen des ifo Konjunkturtests den Konjunkturtestteilnehmern eine Sonderfrage zum Thema „Grüne Transformation“ gestellt. Im August 2011 wurden sie als Anwender von Umwelttechnologien nach der Bedeutung der Energie-, Material- und Ressourceneffizienz in eigenen Unternehmen gefragt. Im August 2012 wurden die Konjunkturtestteilnehmer gefragt, welche Bedeutung verschiedene Komponenten einer grünen Transformation für ihr Unternehmen haben. Im Panel des Konjunkturtests sind Unternehmen aus verschiedenen Branchen des verarbeitenden Gewerbes vertreten, weshalb belastbare Aussagen zu diesen Fragen erwarten werden konnten.

### 5.1 Sonderfrage zur Energie-, Material- und Ressourceneffizienz im Konjunkturtest 2011

Die Steigerung der Energie-, Material- und Ressourceneffizienz ist ein zentrales Element einer nachhaltigen Entwicklung. Die Klimaschutzstrategien Deutschlands und der Europäischen Union setzen neben dem verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien auch auf die Erhöhung der Energieeffizienz und die Steigerung der Material- und Ressourceneffizienz ist angesichts von Verknappungen auf den Rohstoffmärkten nicht nur aus volkswirtschaftlicher, sondern auch aus unternehmerischer Sicht von hoher Bedeutung. Die Bundesregierung strebt eine Verdoppelung der gesamtwirtschaftlichen Energieproduktivität bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 an.<sup>36</sup> Nach der Umweltökonomischen Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamtes hat sich die Energieproduktivität, gemessen als preisbereinigtes Bruttoinlandsprodukt je Einheit Primärenergieverbrauch, in Deutschland zwischen 1990 und 2010 bereits um 38,6% erhöht. Im Zeitraum von 2000 bis 2010 ist die Energieproduktivität im Jahresdurchschnitt allerdings nur noch um 1,1% gestiegen. Daher wäre zur Erreichung des Zielwerts im verbleibenden Zeitraum bis 2020 eine Steigerung der Energieproduktivität von jahresdurchschnittlich 3,7% erforderlich.<sup>37</sup> Hinsichtlich der Rohstoffproduktivität sieht die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung eine Verdoppelung bis 2020 gegenüber dem Stand von 1994 vor.<sup>38</sup> Zwischen 1994 und 2009 erhöhte sich die Rohstoffproduktivität, gemessen als preisbereinigtes Bruttoinlandsprodukt je eingesetzter Tonne abiotischem Primärmaterial<sup>39</sup>, um 46,8%. Nach Einschätzung des Statistischen

<sup>36</sup> Vgl. Homepage der Bundesstelle für Energieeffizienz,

[http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieeffizienz/energieeffizienz\\_deutschland/index.html](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieeffizienz/energieeffizienz_deutschland/index.html)

<sup>37</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Wiesbaden, 2011, S. 4.

<sup>38</sup> Vgl. Homepage der Bundesregierung,

<http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/nachhaltigkeit/DE/Nationale-Nachhaltigkeitsstrategie/Nationale-Nachhaltigkeitsstrategie.html>

<sup>39</sup> Im Inland entnommene Rohstoffe ohne land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse und alle importierten abiotischen Materialien (Rohstoffe, Halb- und Fertigwaren), vgl. Statistisches Bundesamt, a.a.O.

Bundesamt würde das Tempo der Erhöhung der vergangenen fünf Jahre jedoch nicht ausreichen, um das gesetzte Ziel zu erreichen.<sup>40</sup>

Umso interessanter ist daher die Einschätzung der Energie- Material- und Ressourceneffizienz aus Sicht der Industrie. Das ifo Institut hat hierzu im August 2011 im Rahmen des ifo Konjunkturtests für das Verarbeitende Gewerbe eine Sonderfrage zu diesem Thema gestellt. Im Konjunkturtest wurden die Teilnehmer nach Ihrer Einschätzung gefragt, welche Bedeutung (zunehmend, gleichbleibend, abnehmend oder unbekannt) die Energieeffizienz einerseits und die Material- und Ressourceneffizienz andererseits in den vergangenen drei Jahren hatte und zwar jeweils in folgenden vier Bereichen: in der Produktion, in der Produktgestaltung, bei den Zulieferern und bei den Kunden (Siehe auch Fragebogen in Anhang 4):

### **Sonderfrage Konjunkturtest August 2011:**

**Nach unserer Einschätzung spielte die Energie-, Material- und Ressourceneffizienz in den vergangenen drei Jahren folgende Rolle:**

#### **Bedeutung der Energieeffizienz:**

	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
in der Produktion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
in der Produktgestaltung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
bei den Zulieferern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
bei den Kunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### **Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz:**

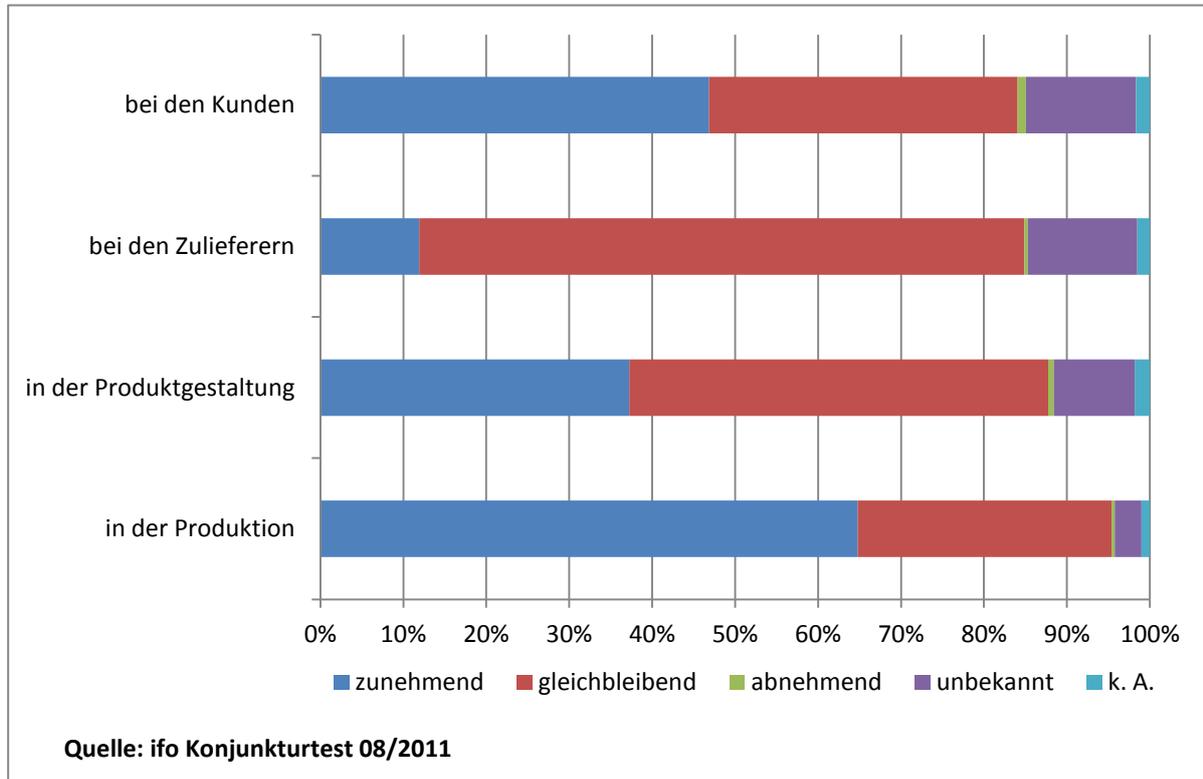
	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
in der Produktion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
in der Produktgestaltung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
bei den Zulieferern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
bei den Kunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Insgesamt haben von 2.651 rücklaufenden Fragebögen 2.432 Teilnehmer am Konjunkturtest im Verarbeitenden Gewerbe die Sonderfrage beantwortet, das sind 91,7%. Nach Einschätzung von fast zwei Dritteln (64,8%) der Konjunkturtestteilnehmer (1.575 Betriebe) hat die Bedeutung der Energieeffizienz in der Produktion in den vergangenen drei Jahren zugenommen. 30,6% gaben an, dass sie gleich geblieben ist und nur ein geringer Bruchteil von 0,4% meldete eine abnehmende Bedeutung der Energieeffizienz. Bei 3,2 % ist die Entwicklung unbekannt und 1,0% machte hierzu keine Angaben (vgl. Abb. 47 u. Tab. 34). Was die Produktgestaltung anbetrifft, so gab rund die Hälfte der Betriebe (50,5%) an, dass die Bedeutung der Energieeffizienz konstant geblieben war und bei 37,3% ist sie gestiegen (abnehmend 0,7%, unbekannt 9,7%, keine Angabe 1,8%). Bei den eigenen Zulieferern

<sup>40</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, a.a.O., S. 5.

konnten nur 11,9% der Konjunkturtest-Teilnehmer eine höhere Bedeutung der Energieeffizienz beobachten, aus Sicht von 72,9% war sie bei den Zulieferern gleich geblieben, für 13,2% ist dies unbekannt. Deutlich günstiger ist die Einschätzung der eigenen Kunden: Dort erkannten 46,9% eine zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz und 37,2% eine gleichbleibende Bedeutung, wiederum bei 13,2% ist dies unbekannt.

**Abbildung 47: Bedeutung der Energieeffizienz in den vergangenen drei Jahren**

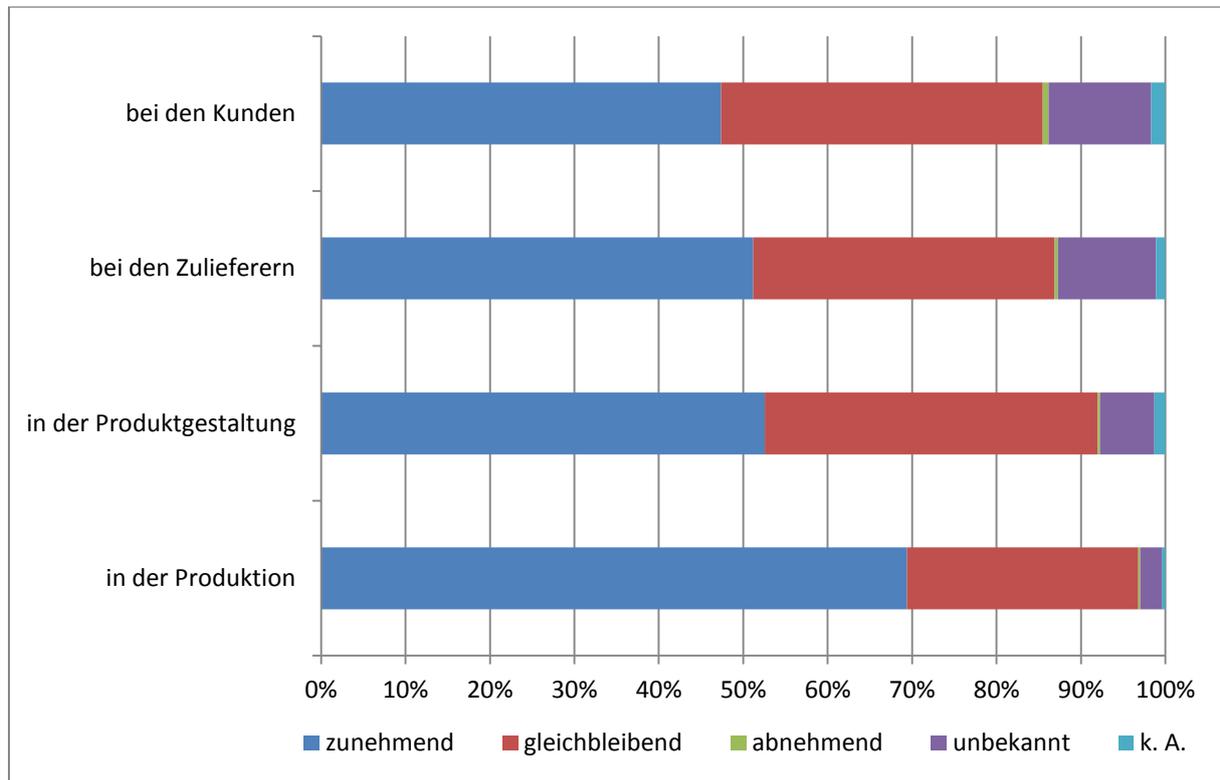


**Tabelle 34: Bedeutung der Energieeffizienz in den vergangenen drei Jahren (n = 2.432)**

	zu- nehmend	gleich- bleibend	ab- nehmend	unbekannt	k. A.	Summe
in der Produktion	64,8%	30,6%	0,4%	3,2%	1,0%	100%
in der Produktgestaltung	37,3%	50,5%	0,7%	9,7%	1,8%	100%
bei den Zulieferern	11,9%	72,9%	0,4%	13,2%	1,5%	100%
bei den Kunden	46,9%	37,2%	1,0%	13,2%	1,7%	100%

Quelle: ifo Konjunkturtest 8/2011

Die Rolle der Material- und Ressourceneffizienz wird noch etwas günstiger eingeschätzt (vgl. Abb. 48 u. Tab. 35). Danach war sie bei 69,4% der Konjunkturtestteilnehmer (1.688 Betriebe) in den vergangenen Jahren in der Produktion zunehmend, in der Produktgestaltung bei 52,5%, bei den Zulieferern zu beachtlichen 51,2%. Bezüglich der Kunden lag der Anteil für „zunehmend“ mit 47,4% nur leicht über dem entsprechenden Wert für die Energieeffizienz, 38,1% gaben „gleichbleibend“ an und 12,2% „unbekannt“.

**Abbildung 48: Bedeutung der Material- u. Ressourceneffizienz in den vergangenen drei Jahren**

Quelle: ifo Konkunkturtest 08/2011

**Tabelle 35: Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz in den vergangenen drei Jahren (n = 2.432)**

Gesamtergebnisse	zu-nehmend	gleich-bleibend	ab-nehmend	unbekannt	k. A.	Summe
in der Produktion	69,4%	27,4%	0,2%	2,5%	0,4%	100%
in der Produktgestaltung	52,5%	39,4%	0,3%	6,4%	1,3%	100%
bei den Zulieferern	51,2%	35,7%	0,4%	11,6%	1,1%	100%
bei den Kunden	47,4%	38,1%	0,7%	12,2%	1,7%	100%

Quelle: ifo Konjunkturtest 8/2011

Im Vergleich zwischen West- und Ostdeutschland zeigt sich, dass die erhöhte Bedeutung der Energieeffizienz in Ostdeutschland mit 66,4% etwas öfter genannt wird als in Westdeutschland mit 64,3%. Die Angaben für „gleichbleibend“ lagen jeweils bei rund 30% (Tab. 36). In der Produktgestaltung nahm die Bedeutung der Energieeffizienz dagegen in Westdeutschland mit 39,0% häufiger zu als in Ostdeutschland mit 30,9%. Dort wurde mit 53,5% von einem größeren Teil als in Westdeutschland (49,7%) eine gleichbleibende Bedeutung der Energieeffizienz in der Produktgestaltung gemeldet. Was die Zulieferer betrifft, so wurde in Ostdeutschland mit 17,0% häufiger eine zunehmende Rolle der Energieeffizienz berichtet als in Westdeutschland (10,6%). Bei den Kunden war es umgekehrt: 50,1% Steigerung im Westen gegenüber 35,1% im Osten.

**Tabelle 36: Bedeutung der Energieeffizienz: Vergleich West/Ostdeutschland**

(West: n = 1.914, Ost: n = 518)

<b>Westdeutschland</b>	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>	<b>Summe</b>
in der Produktion	64,3%	30,9%	0,4%	3,2%	1,1%	100%
in der Produktgestaltung	39,0%	49,7%	0,8%	9,0%	1,6%	100%
bei den Zulieferern	10,6%	76,2%	0,5%	11,5%	1,3%	100%
bei den Kunden	50,1%	36,3%	1,1%	11,1%	1,4%	100%
<b>Ostdeutschland</b>	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>	<b>Summe</b>
in der Produktion	66,4%	29,5%	0,4%	3,1%	0,6%	100%
in der Produktgestaltung	30,9%	53,5%	0,4%	12,5%	2,7%	100%
bei den Zulieferern	17,0%	61,0%	0,4%	19,5%	2,1%	100%
bei den Kunden	35,1%	40,5%	0,6%	21,0%	2,7%	100%

Quelle: ifo Konjunkturtest 8/2011

Ähnlich sieht die Einschätzung der Material- und Ressourceneffizienz im Ost-/Westvergleich aus: In Ostdeutschland wird ihre Bedeutung für die Produktion mit 71,0% etwas häufiger als in Westdeutschland (69,0%) als zunehmend eingeschätzt, in der Produktgestaltung dagegen mit 54,1% öfter im Westen als im Osten (46,7%) als zunehmend (Tab. 37). Sowohl für die Zulieferer als auch für die Kunden wird eine Bedeutungssteigerung in Westdeutschland mit 52,7% bzw. 50,1% häufiger genannt als in Ostdeutschland (45,6% bzw. 37,5%). Dort ist die Entwicklung der Material- und Ressourceneffizienz – ähnlich wie bei der Energieeffizienz – bei den Zulieferern zu rund 19% und bei den Kunden zu 21% unbekannt.

**Tabelle 37: Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz: Vergleich West/Ostdeutschland** (West: n = 1.914, Ost: n = 518)

<b>Westdeutschland</b>	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>	<b>Summe</b>
in der Produktion	69,0%	28,0%	0,3%	2,5%	0,3%	100%
in der Produktgestaltung	54,1%	39,0%	0,3%	5,5%	1,0%	100%
bei den Zulieferern	52,7%	36,1%	0,4%	9,7%	1,1%	100%
bei den Kunden	50,1%	37,9%	0,7%	9,8%	1,6%	100%
<b>Ostdeutschland</b>	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>	<b>Summe</b>
in der Produktion	71,0%	25,3%	0,0%	2,9%	0,8%	100%
in der Produktgestaltung	46,7%	40,9%	0,2%	9,7%	2,5%	100%
bei den Zulieferern	45,6%	34,4%	0,4%	18,7%	1,0%	100%
bei den Kunden	37,5%	39,0%	0,4%	21,0%	2,1%	100%

Quelle: ifo Konjunkturtest 8/2011

In der Differenzierung nach Betriebsgrößenklassen (Kleinbetriebe: weniger als 50 Beschäftigte; mittelgroße Betriebe: zwischen 50 und 249 Beschäftigte; Großbetriebe: ab 250 Beschäftigten) zeigt sich, dass die Rolle sowohl der Energieeffizienz als auch der Material- und Ressourceneffizienz mit steigender Größenklasse als wichtiger eingeschätzt wird. Die

einzigste Ausnahme bildet die Einschätzung der Energieeffizienz bei den Zulieferern, die von den Kleinbetrieben am häufigsten als von zunehmender Bedeutung (13,1%) eingeschätzt wird, dagegen nur zu 11,8% bei den mittelgroßen Betrieben und zu 10,3% bei den Großbetrieben. Allerdings herrscht hier bei den Kleinbetrieben gleichzeitig auch die höchste Unsicherheit: 15% gaben an, dass ihnen die Entwicklung bei den Zulieferern unbekannt ist (12,7% bei den mittelgroßen Betrieben und 11,3% bei den Großbetrieben). Ähnlich verhält es sich bezüglich der Kunden, für die 17% der Kleinbetriebe dies nicht beurteilen können gegenüber 11,9% der mittelgroßen Betriebe und 9,9% der Großbetriebe (vgl. Tab. 38).

**Tabelle 38: Bedeutung der Energieeffizienz nach Betriebsgrößenklassen**

(Kleinbetriebe: weniger als 50 Beschäftigte, n = 845

Mittelgroße Betriebe: zwischen 50 und 249 Beschäftigte, n = 1.023

Großbetriebe: ab 250 Beschäftigten, n = 564)

<b>Kleinbetriebe</b>	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	53,6%	39,1%	0,5%	4,9%	2,0%
in der Produktgestaltung	27,8%	56,7%	1,1%	11,6%	2,8%
bei den Zulieferern	13,1%	68,8%	0,9%	15,0%	2,1%
bei den Kunden	36,8%	41,9%	2,0%	17,0%	2,2%
<b>Mittelgroße Betriebe</b>	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	68,5%	28,2%	0,4%	2,4%	0,5%
in der Produktgestaltung	37,6%	51,2%	0,4%	9,4%	1,4%
bei den Zulieferern	11,8%	74,1%	0,0%	12,7%	1,4%
bei den Kunden	48,0%	37,7%	0,6%	11,9%	1,8%
<b>Großbetriebe</b>	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	74,6%	22,5%	0,2%	2,1%	0,5%
in der Produktgestaltung	50,7%	39,9%	0,7%	7,6%	1,1%
bei den Zulieferern	10,3%	77,1%	0,4%	11,3%	0,9%
bei den Kunden	59,9%	29,1%	0,4%	9,9%	0,7%

Quelle: ifo Konjunkturtest 8/2011

Hinsichtlich der Einschätzung der Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz ist das Bild einheitlicher: Hier steigt in allen Kategorien mit der Größenklasse die Einschätzung als in den vergangenen drei Jahren zunehmend. Wiederum sind sich die Kleinbetriebe bei der Einschätzung der Entwicklung bei Zulieferern und Kunden deutlich unsicherer als mittelgroße und Großbetriebe (vgl. Tab. 39).

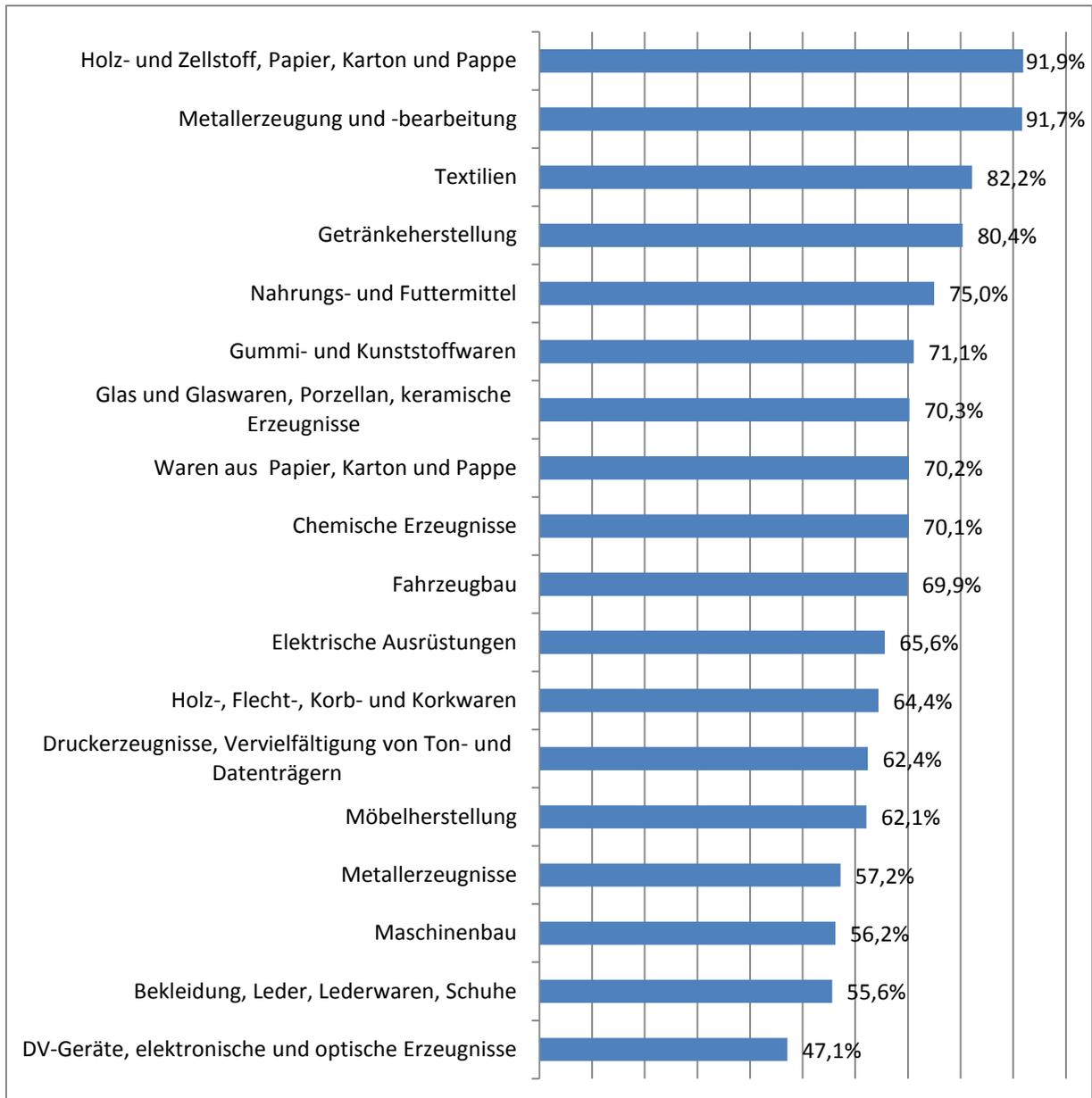
**Tabelle 39: Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz nach Betriebsgrößenklassen**

(Kleinbetriebe: weniger als 50 Beschäftigte, n = 845  
Mittelgroße Betriebe: zwischen 50 und 249 Beschäftigte, n = 1.023  
Großbetriebe: ab 250 Beschäftigten, n = 564)

<b>Kleinbetriebe</b>	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	57,8%	36,8%	0,5%	4,3%	0,7%
in der Produktgestaltung	40,8%	48,3%	0,5%	8,4%	2,0%
bei den Zulieferern	43,1%	40,6%	0,8%	14,2%	1,3%
bei den Kunden	37,6%	43,3%	1,2%	15,9%	2,0%
<b>Mittelgroße Betriebe</b>	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	74,1%	23,9%	0,2%	1,6%	0,2%
in der Produktgestaltung	55,1%	38,0%	0,1%	5,9%	0,9%
bei den Zulieferern	54,3%	34,6%	0,1%	10,0%	1,0%
bei den Kunden	50,3%	37,2%	0,5%	10,1%	1,9%
<b>Großbetriebe</b>	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	78,4%	19,5%	0,0%	1,8%	0,4%
in der Produktgestaltung	65,4%	28,7%	0,4%	4,4%	1,1%
bei den Zulieferern	57,6%	30,3%	0,2%	10,8%	1,1%
bei den Kunden	56,6%	31,9%	0,2%	10,5%	0,9%

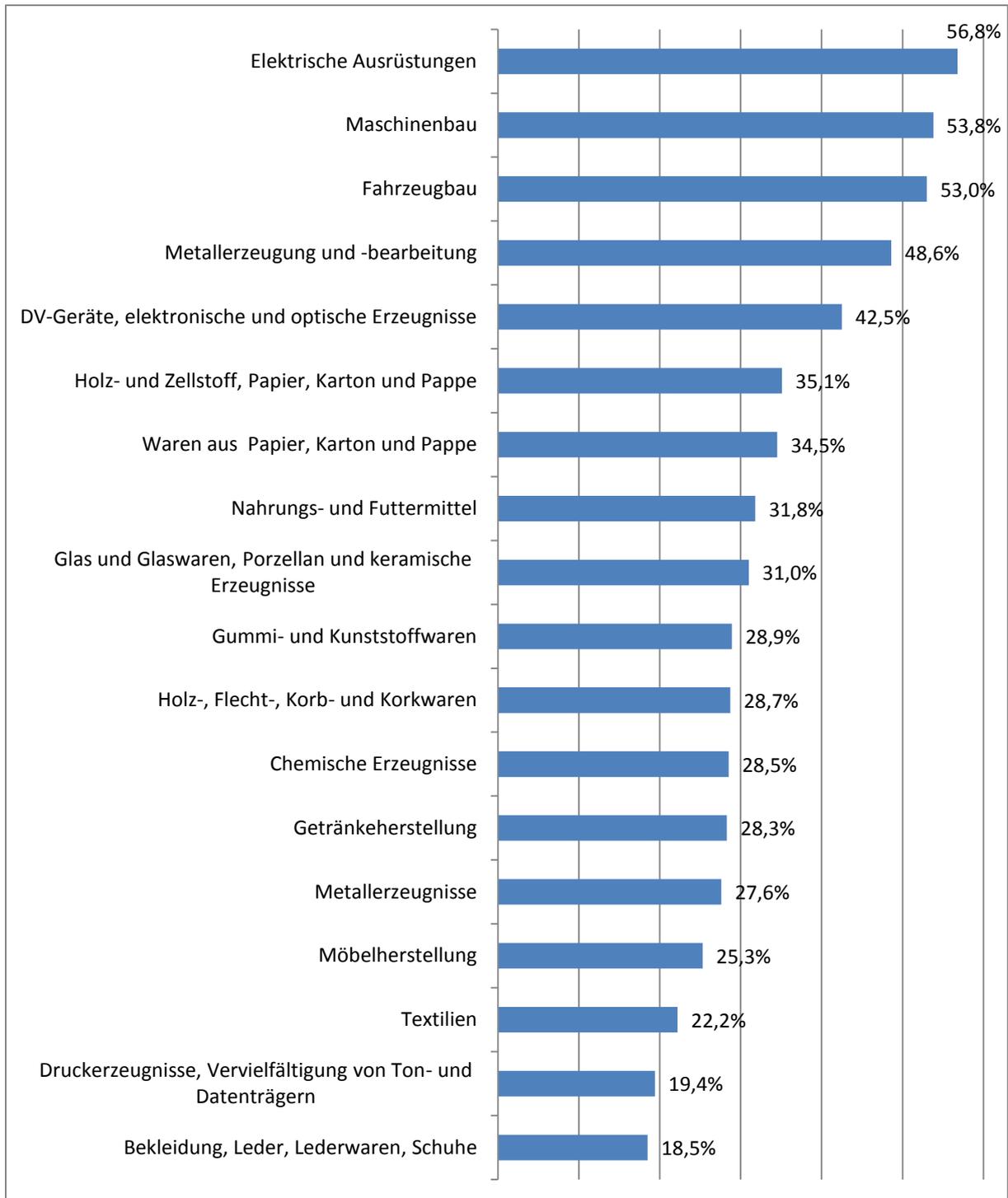
Quelle: ifo Konjunkturtest 8/2011

Im Folgenden wird die Entwicklung in den einzelnen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes dargestellt. Die folgenden Abbildungen 49 bis 53 zeigen, zu welchem Anteil die Betriebe eine Zunahme der Energie- bzw. der Material- und Ressourceneffizienz in der Produktion bzw. in der Produktgestaltung festgestellt haben. Bei der Energieeffizienz in der Produktion wurde vom Wirtschaftszweig „Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe“ und in der Metallerzeugung und –bearbeitung am Häufigsten eine zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz in der Produktion gemeldet (91,9% bzw. 91,7%). Weitere Branchen, in denen mindestens drei von vier Befragten entsprechende Angaben in dieser Hinsicht gemacht haben, sind die Textilindustrie (82,2%), die Getränkeherstellung (80,4%) und die Nahrungs- und Futtermittelindustrie (75,0%). Branchen mit einem eher geringem Anteil entsprechender Meldungen (unter 60%) sind die Herstellung von Metallerzeugnissen, der Maschinenbau, die Herstellung von Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen sowie die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (vgl. Abb. 49). Dies muss aber nicht notwendigerweise auf einen Nachholbedarf bei der Umsetzung von Energieeffizienz hindeuten. Da die restlichen Anteile überwiegend auf „gleichbleibende Energieeffizienz“ fallen, kann es auch daran liegen, dass bereits vor längerer Zeit die Erfordernisse der Energieeffizienz in der Produktion erkannt wurden.

**Abbildung 49: Zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz in der Produktion**

Quelle: ifo Konjunkturtest 09/2011

Bezüglich der Produktgestaltung ergibt sich ein deutlich unterschiedliches Bild: Hier sind die Branchen, in denen relativ häufig eine zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz in den vergangenen drei Jahren angegeben wurde, die Herstellung von elektrischen Ausrüstungen (56,8%), der Maschinenbau (53,8%), der Fahrzeugbau (53,0%), die Metallerzeugung und –bearbeitung (48,6%) und die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (42,5%, vgl. Abb. 50), also Branchen, die bei Abb. 49 überwiegend im mittleren oder unteren Feld lagen (mit Ausnahme der Metallerzeugung und –bearbeitung). Dies ist wiederum ein Indiz dafür, dass in diesen Wirtschaftszweigen Energieeffizienz in der Produktion schon seit vielen Jahren ein zentrales Thema ist und daher in jüngerer Zeit die Energieeffizienz in der Produktgestaltung mehr in den Vordergrund rückte.

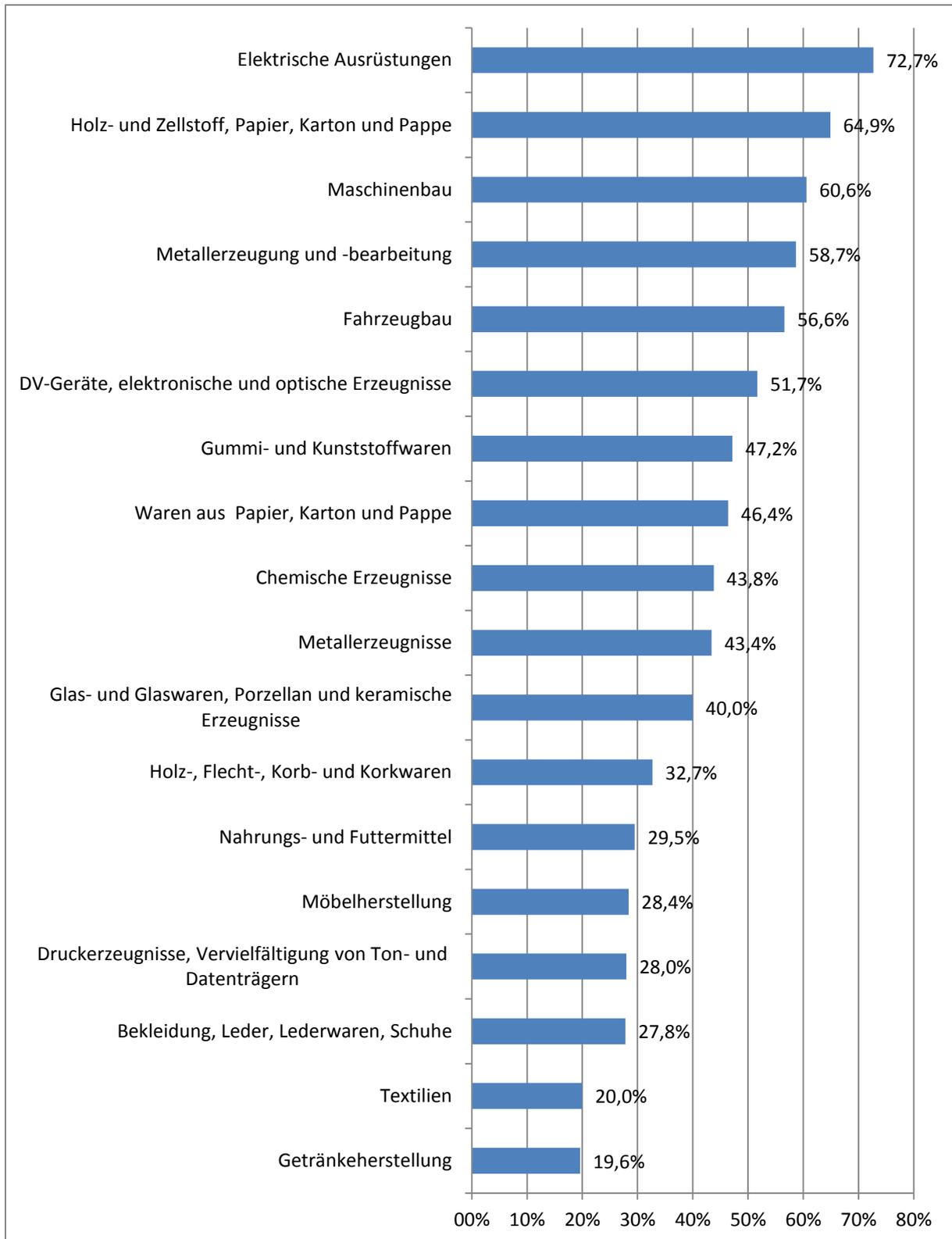
**Abbildung 50: Zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz in der Produktgestaltung**

Quelle: ifo Konjunkturtest 08/2011

In Abbildung 51 wird dargestellt, wie die Rolle der Energieeffizienz bei den Kunden eingeschätzt wird, wenn man nach den einzelnen Wirtschaftszweigen differenziert. Zugenommen hat sie vor allem bei den Kunden der Betriebe aus den Wirtschaftszweigen „Elektrische Ausrüstungen“, wo dies nahezu drei Viertel der Betriebe (72,7%) angaben, sowie bei „Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe“ (64,9%) und im Maschinenbau (60,6%). Weitere Branchen, bei deren Kunden die Bedeutung der Energieeffizienz überdurchschnittlich zugenommen hat, sind die Metallherzeugung und -bearbeitung (58,7%), der Fahrzeugbau (56,6%), die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (51,7%) sowie die Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (47,2%). Dagegen meldete in der Textil- und der Getränkeindustrie nur jeder fünfte Betrieb eine steigende Bedeutung der Energieeffizienz für die Kunden, dort wurde dies überwiegend als gleichbleibend eingestuft (zu 62,2% bzw. 52,2%) und auch relativ häufig als unbekannt (zu 15,6% bzw. 23,9%).

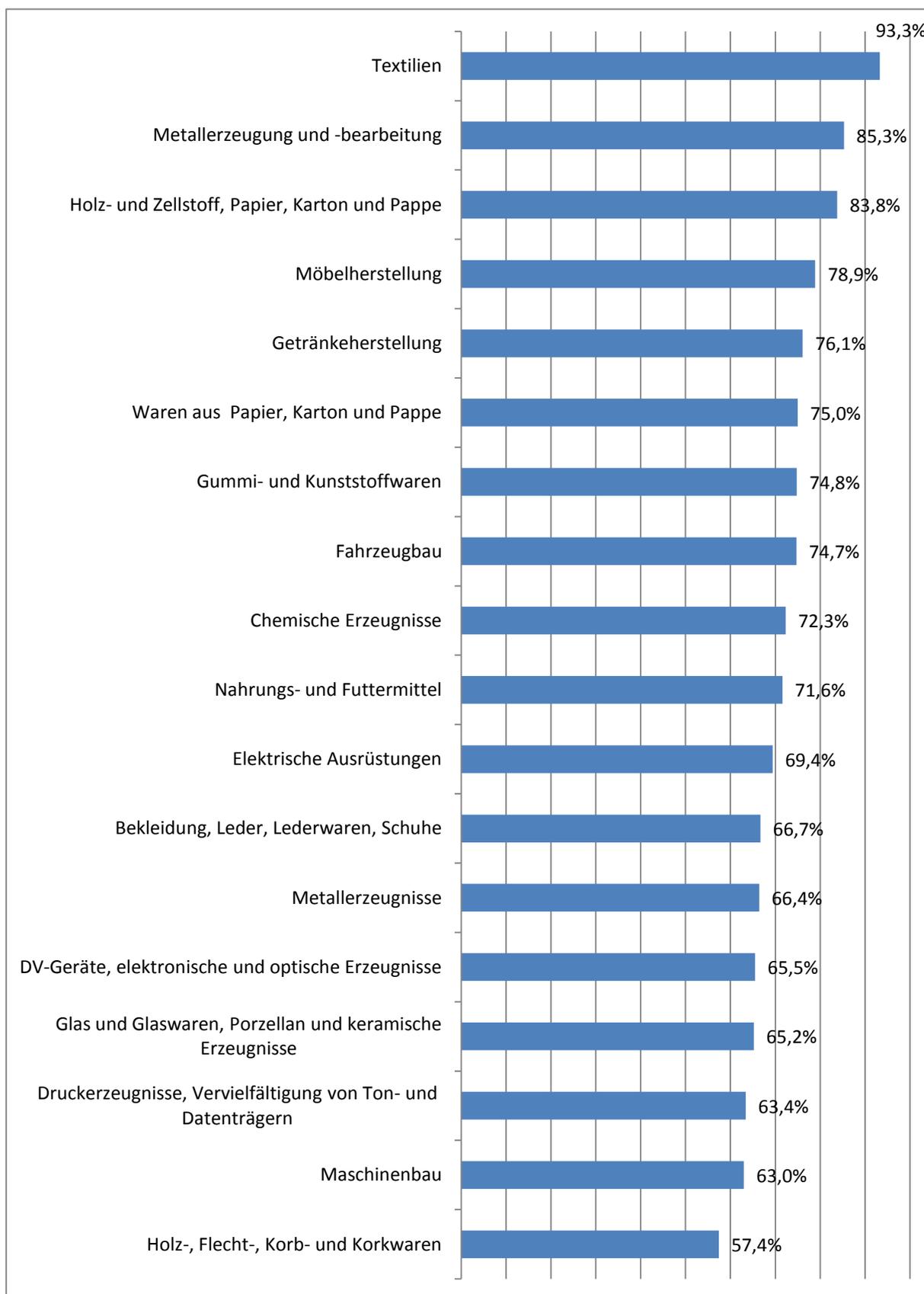
Die Branchen, die bei der Einschätzung der Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz in der Produktion an vorderster Stelle stehen, sind mit einer Ausnahme dieselben wie beim Thema „Energieeffizienz in der Produktion“, nur in leicht veränderter Reihenfolge. Die Textilindustrie liegt hier mit 93,3% Anteil für „steigende Bedeutung“ an erster Stelle, gefolgt von der Metallherzeugung und -bearbeitung mit 85,3%, dem Wirtschaftszweig „Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe“ mit 83,8%, der nunmehr unter den ersten Fünf liegenden Möbelindustrie mit 78,9% und der Getränkeherstellung mit 76,1% (Abb. 52). Auch hinsichtlich der Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz in der Produktgestaltung liegt die Textilindustrie knapp vor dem Fahrzeugbau an vorderster Stelle, in beiden Branchen gaben etwa zwei von drei Betrieben „steigend“ an (Abb. 53). Die noch detailliertere Auswertung der Sonderfrage nach Branchen befindet sich in Anhang 5.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass sowohl der Energieeffizienz als auch der Material- und Ressourceneffizienz im Verarbeitenden Gewerbe Deutschlands in den vergangenen drei Jahren überwiegend eine zunehmende Bedeutung eingeräumt wurde. Hinsichtlich der Material- und Ressourceneffizienz trifft dies in Bezug auf die Produktion ebenfalls weitgehend zu, etwas weniger bezüglich der Produktgestaltung, bei der in einigen Branchen eine gleichbleibende Entwicklung überwog. Tendenziell nimmt die jeweilige Bedeutung mit der Beschäftigtengrößenklasse zu. Auch sind Unterschiede zwischen West- und Ostdeutschland festzustellen, wenngleich auch nur geringfügige.

**Abbildung 51: Zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz bei den Kunden**

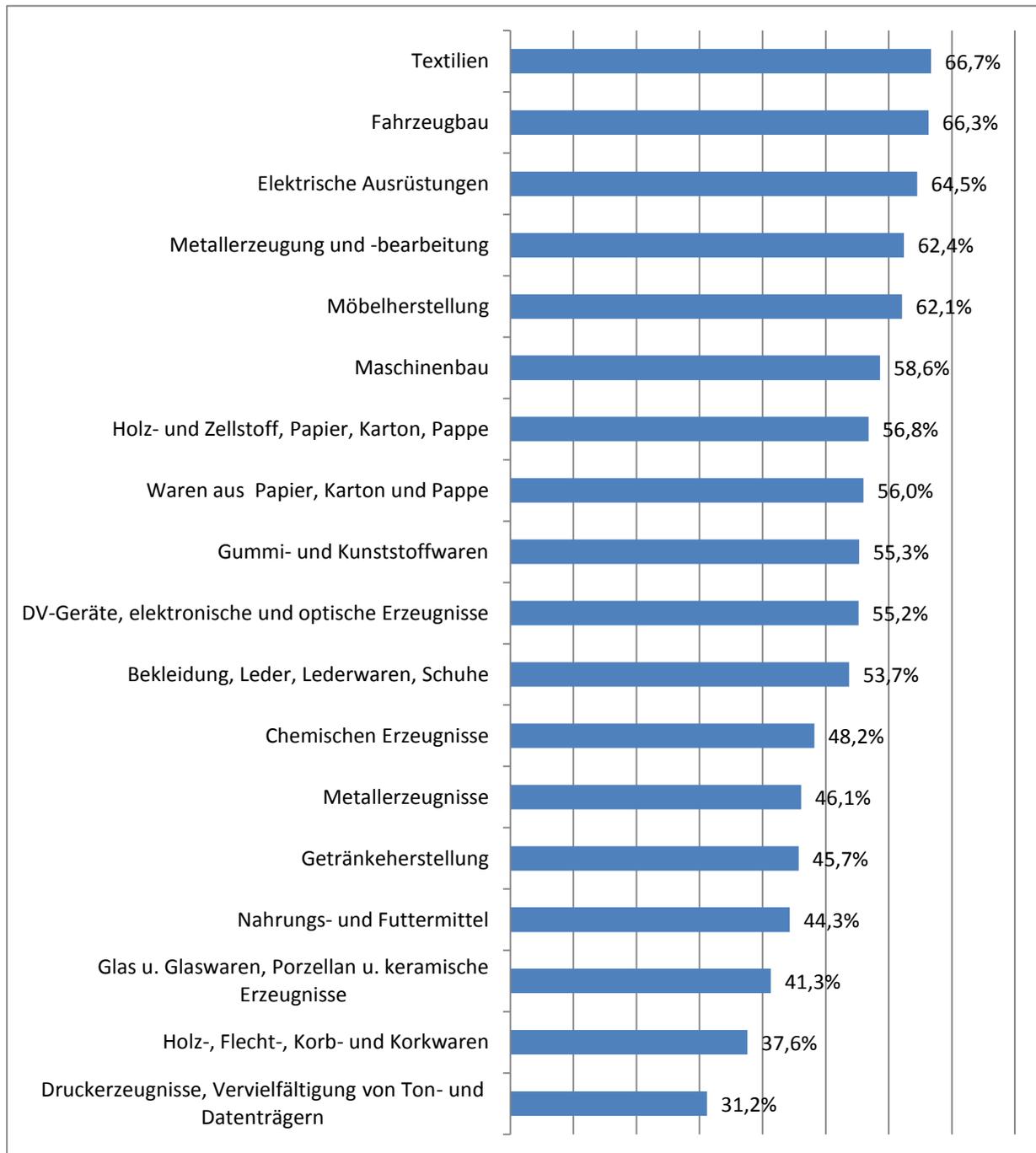
Quelle: ifo Konjunkturtest 08/2011

**Abbildung 52: Zunehmende Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz in der Produktion**



Quelle: ifo Konjunkturtest 08/2011

**Abbildung 53: Zunehmende Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz in der Produktgestaltung**



Quelle: ifo Konjunkturtest 08/2011

## **5.2 Sonderfrage zu verschiedenen Aspekten einer „Grünen Transformation“ im Konjunkturtest 2012**

Im August 2012 wurden die ifo Konjunkturtestteilnehmer mit einer Sonderfrage danach befragt, welche Bedeutung die folgenden Sachverhalte für ihr Unternehmen haben, also ob deren Bedeutung jeweils zunehmend, gleichbleibend oder abnehmend ist bzw. ob die Bedeutung des jeweiligen Sachverhalts unbekannt ist (siehe auch Fragebogen in Anhang 6):

- Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen
- Erhöhung der Energieeffizienz
- Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz
- Das Schließen von Stoffkreisläufen
- Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe
- Erhalt der biologischen Vielfalt
- Nutzung erneuerbarer Energien
- Nutzung nachwachsender Rohstoffe
- Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen
- Systematisches Umweltmanagement (EMAS, ISO 14001)

Insgesamt haben von 2.712 Konjunkturtestteilnehmern (2.126 aus West- und 586 aus Ostdeutschland) 2.552 die Sonderfrage beantwortet, also 94,1%. Diese hohe Beteiligung lässt darauf schließen, dass in der Industrie eine große Sensibilität hinsichtlich der Fragestellung einer grünen Transformation der Wirtschaft besteht, „Green Economy“ mithin weitaus mehr als nur ein „grünes“ Nischenthema ist.

Als Ergebnis stellt sich heraus, dass in fast allen Kategorien die Einschätzung „gleichbleibende Bedeutung“ überwiegt, mit Ausnahme der Erhöhung der Energieeffizienz: Ihr wurde von mehr als zwei Dritteln der antwortenden Betriebe (68,3%) eine zunehmende Bedeutung attestiert. Die anderen Sachverhalte wurden von mindestens der Hälfte der Teilnehmer als von gleichbleibender Bedeutung eingestuft, die Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz sogar von 78,6%, das Schließen von Stoffkreisläufen von 60,4% und die Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe von 57,0% (vgl. Tab. 40, Abb. 54 und Anhang 7).

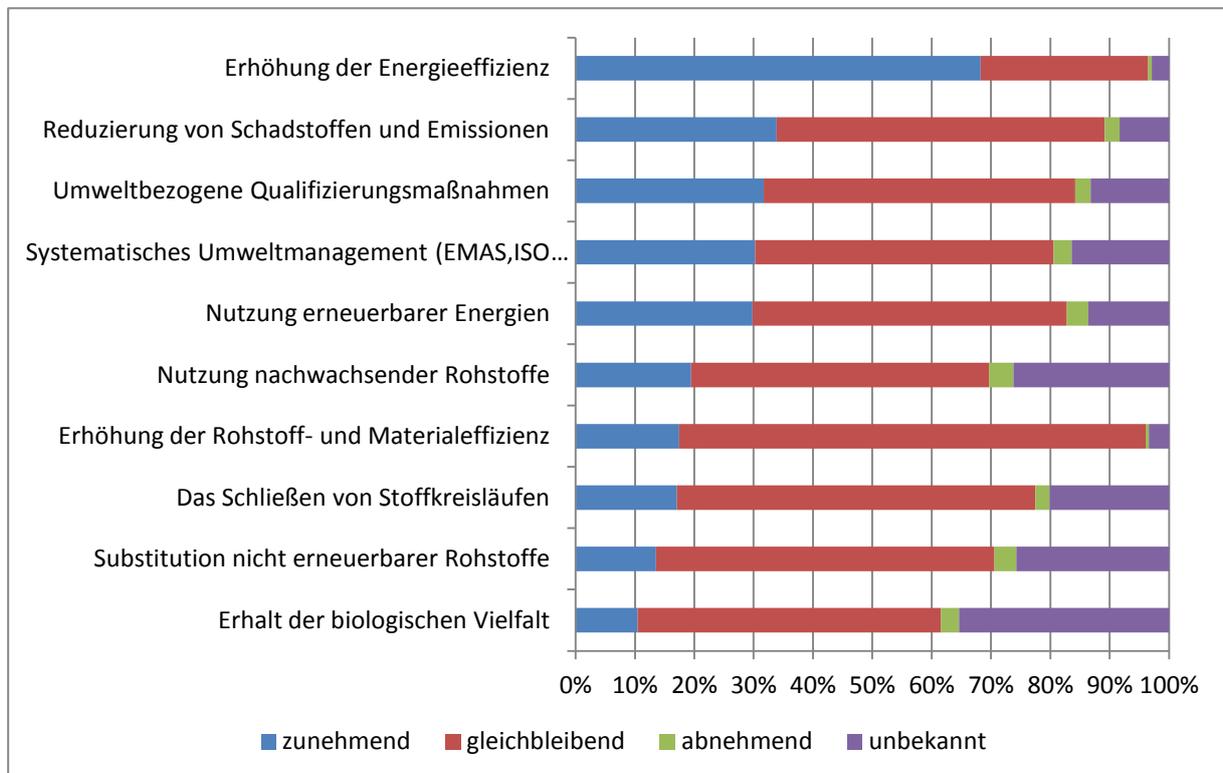
**Tabelle 40: Bedeutung verschiedener Komponenten einer grünen Transformation für das eigene Unternehmen - Ergebnisse für Deutschland -**

	zunehmend		gleichbleibend		abnehmend		unbekannt		Summe = 100%
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
Erhöhung der Energieeffizienz	1742	68,3%	720	28,2%	15	0,6%	75	2,9%	2552
Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen	860	33,9%	1403	55,3%	63	2,5%	212	8,4%	2538
Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen	804	31,7%	1331	52,5%	66	2,6%	335	13,2%	2536
Systematisches Umweltmanagement (EMAS,ISO 14001)	756	30,3%	1257	50,3%	76	3,0%	410	16,4%	2499
Nutzung erneuerbarer Energien	753	29,8%	1338	53,0%	92	3,6%	343	13,6%	2526
Nutzung nachwachsender Rohstoffe	492	19,5%	1266	50,1%	105	4,2%	662	26,2%	2525
Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz	444	17,5%	1997	78,6%	14	0,6%	87	3,4%	2542
Das Schließen von Stoffkreisläufen	432	17,1%	1530	60,4%	62	2,4%	509	20,1%	2533
Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe	342	13,5%	1441	57,0%	94	3,7%	650	25,7%	2527
Erhalt der biologischen Vielfalt	260	10,5%	1271	51,1%	75	3,0%	880	35,4%	2486

Quelle: ifo Konjunkturtest 08/2012

Eine zunehmende Bedeutung wurde von jeweils etwa einem Drittel der Umfrageteilnehmer der Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen (33,9%), umweltbezogenen Qualifizierungsmaßnahmen (31,7%), einem systematischen Umweltmanagement nach EMAS bzw. ISO 14001 (30,3%) sowie der Nutzung erneuerbarer Energien (29,8%) bestätigt. Hinsichtlich der Nutzung nachwachsender Rohstoffe sah noch etwa jeder fünfte Umfrageteilnehmer eine zunehmende Bedeutung, was die Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz und das Schließen von Stoffkreisläufen betrifft, etwa jeder sechste, hinsichtlich der Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe jeder siebte und bezüglich des Erhalts der biologischen Vielfalt nur mehr etwa jeder zehnte.

**Abbildung 54: Bedeutung verschiedener Komponenten einer grünen Transformation für das eigene Unternehmen - Ergebnisse für Deutschland -**



Quelle: ifo Konjunkturtest 08/2012

Gleichzeitig war die Bedeutung der zuletzt genannten Themen für das eigene Unternehmen relativ vielen Umfrageteilnehmern unbekannt, nämlich der Erhalt der biologischen Vielfalt für 35,4%, die Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe für 25,7% und das Schließen von Stoffkreisläufen für 20,1 %, aber auch die Nutzung nachwachsender Rohstoffe für 26,2%. Die Erhöhung der Energieeffizienz und die Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz genossen dagegen den höchsten Bekanntheitsgrad, hier wurde nur von 2,9% bzw. 3,4% angegeben, dass ihnen die Bedeutung dieses Sachverhalts für das Unternehmen unbekannt sei.

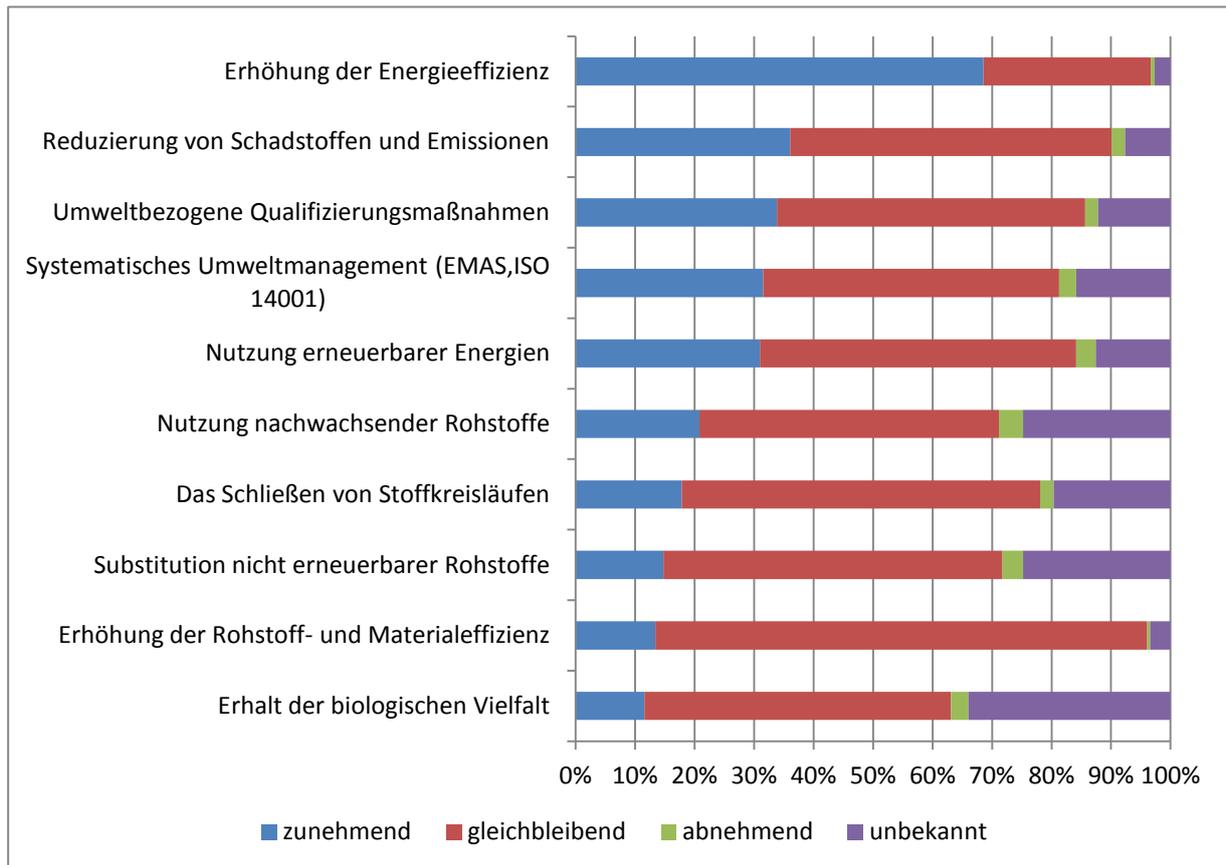
Von einer abnehmenden Bedeutung war bei den einzelnen Komponenten einer grünen Transformation dagegen kaum die Rede, der maximale Anteil lag hier bei 4,2%, und zwar hinsichtlich der Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Der Erhöhung der Energieeffizienz und der Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz wurde sogar nur von einem verschwindend geringen Anteil von 0,6% der Antworten eine rückläufige Tendenz zugerechnet. Bei den weiteren Komponenten einer grünen Transformation geschah dies zu zwischen 2,4% bis 3,7%.

Die Unterschiede in den Ergebnissen von westdeutschen und ostdeutschen Betrieben sind weitgehend unerheblich. Der einzige wirklich gravierende Punkt ist, dass die Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz in Ostdeutschland zu einem wesentlich höheren Anteil (31,9%) als in Westdeutschland (13,4%) als von zunehmender Bedeutung eingeschätzt wird. In Westdeutschland wird sie unter allen Kategorien am Häufigsten (82,7%) als gleichbleibend bedeutsam beurteilt. Ein weiterer Unterschied liegt darin, dass die in der Rangfolge folgenden Sachverhalte „Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen“, „Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen“, „Systematisches Umweltmanagement“ und „Nutzung erneuerbarer Energien“ in Westdeutschland jeweils zu etwa einem Drittel als zunehmend bedeutsam eingeschätzt werden, in Ostdeutschland dagegen jeweils nur von rund einem Viertel der Umfrageteilnehmer. Im Osten häufiger unbekannt als im Westen sind die Bedeutung des Erhalts der biologischen Vielfalt, der Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe sowie der Nutzung nachwachsender Rohstoffe für das Unternehmen (vgl. Abb. 55 und Abb. 56 sowie Anhang 7).

Eine nach Wirtschaftszweigen differenzierte Auswertung der Ergebnisse dieser Sonderfrage bringt nur geringfügige Abweichungen von den Gesamtwerten mit sich. In der Nahrungs- und Genussmittelindustrie ist auffallend, dass die Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu 38,6% als von zunehmender Bedeutung eingestuft wird, also zu 19,2 Prozentpunkten mehr als im Durchschnitt aller Wirtschaftszweige. Ähnlich fällt hier die Beurteilung der Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen aus: 40,9% für „zunehmende Bedeutung“, das sind 7 Prozentpunkte mehr als im Durchschnitt. Die Nahrungs- und Genussmittelindustrie hat ebenfalls der Nutzung erneuerbarer Energien am Häufigsten eine zunehmende Bedeutung zugeschrieben. Mit 34,5% liegt sie 4,7 Prozentpunkte über dem Durchschnitt. Dagegen wird die Erhöhung der Energieeffizienz nur zu 60,7% als von zunehmender Bedeutung beurteilt. Das ist zwar ganz beachtlich, aber immerhin um 7,6 Prozentpunkte weniger als im

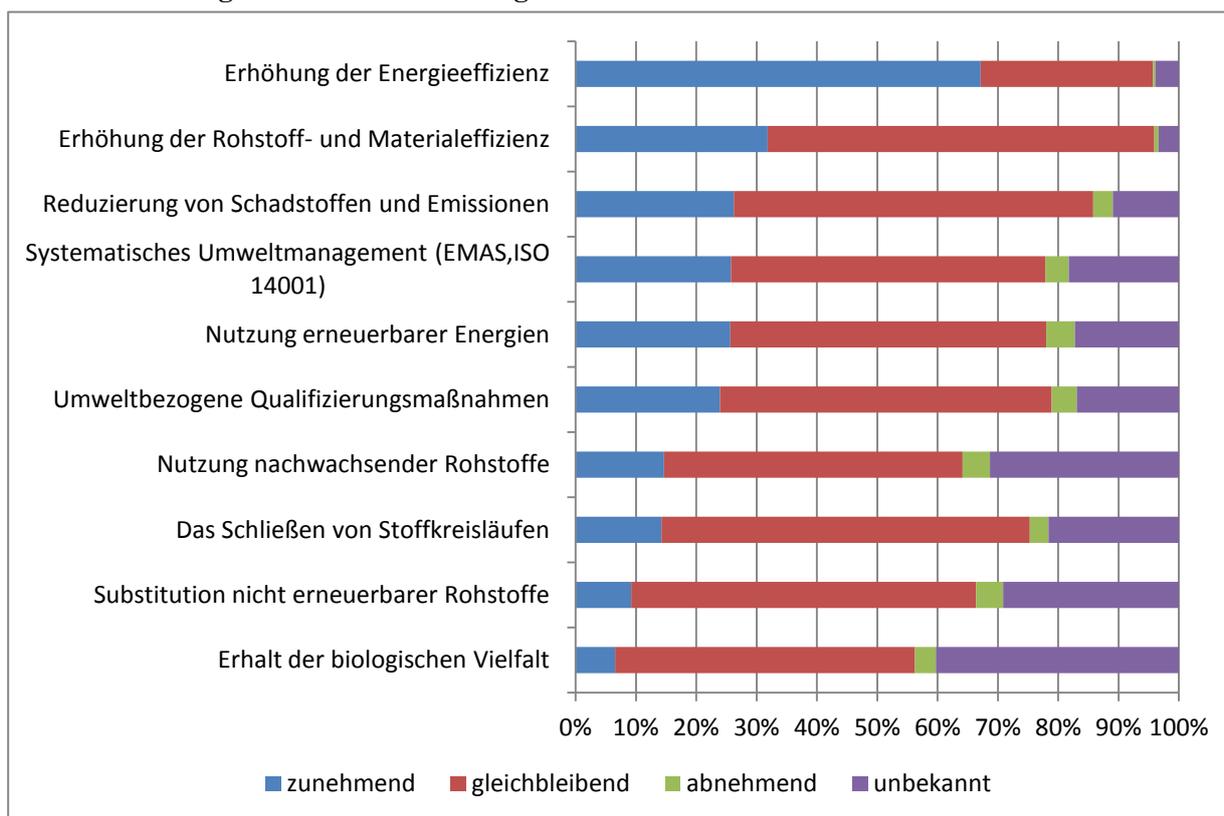
Durchschnitt. In anderen Wirtschaftszweigen wird der Nutzung nachwachsender Rohstoffe dagegen seltener eine zunehmende Bedeutung attestiert, nämlich in der Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie zu 7,5 Prozentpunkten weniger und in der Investitionsgüterindustrie zu 8,7 Prozentpunkten weniger als im Durchschnitt. Sonst sind die Abweichungen von den Gesamtwerten in den beiden zuletzt genannten Wirtschaftszweigen im Wesentlichen unerheblich (siehe Anhang 8).

**Abbildung 55: Bedeutung verschiedener Komponenten einer grünen Transformation für das eigene Unternehmen - Ergebnisse für Westdeutschland -**



Quelle: ifo Konjunkturtest 08/2012

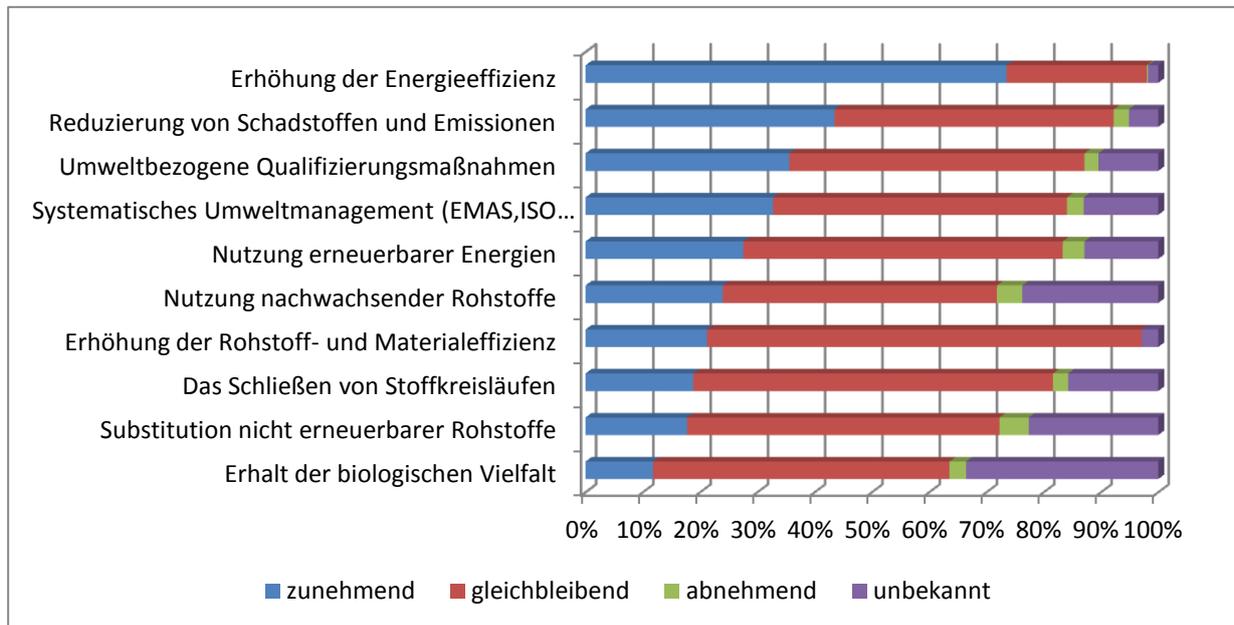
**Abbildung 56: Bedeutung verschiedener Komponenten einer grünen Transformation für das eigene Unternehmen - Ergebnisse für Ostdeutschland -**



Quelle: ifo Konjunkturtest 08/2012

Die Verbrauchsgüterindustrie hebt sich dadurch von den anderen Wirtschaftszweigen ab, dass bezüglich der meisten Sachverhalte wesentlich öfter eine zunehmende Bedeutung genannt wird: Für die Erhöhung der Energieeffizienz von fast drei Vierteln (73,5%) der Umfrageteilnehmer aus der Verbrauchsgüterindustrie, also 5,2 Prozentpunkte mehr als im Durchschnitt. Bei der Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen sind es mit insgesamt 43,5% Anteil sogar 9,6 Prozentpunkte mehr und in den anderen Kategorien zwischen 1,3 und 4,5 Prozentpunkten, mit Ausnahme der Nutzung erneuerbarer Energien, die zu 27,6% als von zunehmender Bedeutung eingestuft wurden, also zu 2,3 Prozentpunkten weniger als im Durchschnitt aller Wirtschaftszweige (vgl. Abb. 57).

**Abbildung 57: Bedeutung verschiedener Komponenten einer grünen Transformation für das eigene Unternehmen**  
**- Ergebnisse für die Verbrauchsgüterindustrie in Deutschland -**



Quelle: ifo Konjunkturtest 08/2012

Abschließend bleibt festzuhalten, dass die Transformation zu einer „Green Economy“ durchaus ein relevantes Thema für die deutsche Industrie darstellt und daher nicht nur als „grünes Nischenthema“ betrachtet werden kann. Dabei wird vor allem der Erhöhung der Energieeffizienz eine zunehmende Bedeutung eingeräumt, den anderen Komponenten einer grünen Transformation dagegen überwiegend eine gleichbleibende Bedeutung. Dass in diesem Zusammenhang auch der Erhalt der biologischen Vielfalt, die Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe, die Nutzung nachwachsender Rohstoffe und das Schließen von Stoffkreisläufen eine Rolle spielen war allerdings noch relativ vielen Befragten unbekannt. In Ostdeutschland wird der Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz weitaus öfter eine zunehmende Rolle zugesprochen als in Westdeutschland. Vor allem für die Verbrauchsgüterindustrie spielen die einzelnen Sachverhalte vergleichsweise häufig eine stärker zunehmende Rolle. Offensichtlich wirkt sich hier die Nachfrage der Endverbraucher nach umweltverträglichen Produkten aus.

## 6. Patentanalyse auf Länder- und Firmenebene

Zur Abbildung des Transformationsprozesses hin zu einer „grünen“ Wirtschaft bieten sich auch Patentanalysen an. Ein Patent stellt ein rechtliches Verfügungsrecht über eine Erfindung dar, die als neu, nicht-trivial und nützlich angesehen wird und von nationalen oder supranationalen Patentämtern gewährt wird. Dem Eigentümer werden ausschließliche Nutzungsrechte für einen bestimmten Zeitraum gewährt, wobei gleichzeitig Details des Patents veröffentlicht werden, um eine breitere Nutzung der Entdeckung zu fördern. Patente bilden einen Output von Forschungsaktivitäten und können als ein intermediärer und zählstatistischer Indikator für Innovationen angesehen werden.

Für die Untersuchung des grünen Transformationsprozesses haben Patentanalysen zwei wesentliche Vorteile. Zum einen sind Patentdaten über einen längeren Zeitraum verfügbar. Dies erlaubt es, Entwicklungstendenzen und Hinweise über die Richtung und Dynamik des technologischen Wandels aufzuzeigen. Zum anderen sind in jüngster Zeit erhebliche Anstrengungen unternommen worden, Umweltpatente aus der Gesamtheit der Patente zu isolieren. Die Grundlage dafür bildet meist die disaggregierte Klassifikation der Patente nach technischem Anwendungsbereich (Patentklassen nach International Patent Classification IPC) (vgl. z.B. OECD, 2008). Zusätzlich oder alternativ kommen auch Verfahren zum Einsatz, die Umweltpatente über Schlagwortsuche und Lesen von Patentabstracts isolieren (Goetzke, F., Rave, T. und Triebswetter, U., 2012; Rave, T., Goetzke, F. und Larch, M., 2011).

Allerdings ist die Analyse von Patenten auch mit gewissen Nachteilen verbunden. So bleibt offen, ob die patentierten Erfindungen auch auf dem Markt eingeführt werden. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass viele Innovationen nicht patentiert werden (können). So werden viele Innovationen durch andere Mechanismen (z.B. betriebliche Geheimhaltung, Schnelligkeit in der Entwicklung oder der Vermarktung, spezifisches Produktdesign) geschützt. Die Patentneigung variiert damit stark über Sektoren/Industriezweige und Anwendungsbereiche hinweg. Auch der Wert und die Qualität von Patenten können deutlich voneinander abweichen. Patente stellen oft nur Teilausschnitte von technologischen Neuerungen dar, was die Bewertung - auch im Hinblick auf die Umweltwirkungen - erschweren kann. Daher bietet es sich an, den Schwerpunkt auf den relativen Vergleich zwischen Ländern und Firmen zu legen und vor allem Trends und weniger absolute Niveaus der Patentierung in bestimmten Bereichen zu betrachten.

Für die Analyse auf Länderebene soll im Folgenden die Datenbank der OECD und des Europäischen Patentamts (EPO) für Umweltpatente genutzt werden. Tabelle 41 gibt einen Überblick über die dort erfassten Umwelttechnologiebereiche, die tief gegliederten IPC Klassen entsprechen. Für die nachfolgenden Statistiken werden insbesondere Untergliederungen auf der Ebene der Oberkategorien (z.B. „A. Allgemeines Umweltmanagement“ etc.) betrachtet.

**Tabelle 41: Ausgewählte Umwelttechnologien für die Identifikation von Umweltpatenten gemäß der OECD-Suchstrategie**

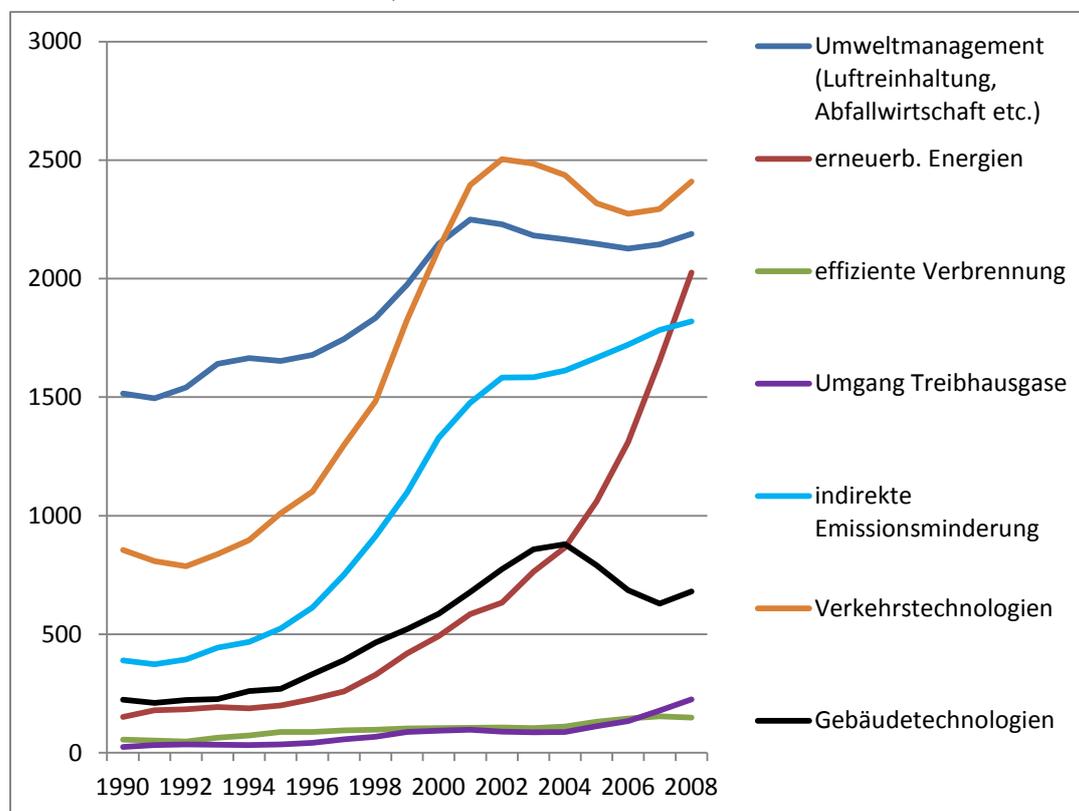
<p><b>A. GENERAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air pollution abatement (from stationary sources)</li> <li>• Water pollution abatement</li> <li>• Waste management (Solid waste collection; Material recycling; Fertilizers from waste; Incineration and energy recovery; Landfilling [n.a.]; not elsewhere classified)</li> <li>• Soil remediation</li> <li>• Environmental monitoring</li> </ul>
<p><b>B. ENERGY GENERATION FROM RENEWABLE AND NON-FOSSIL SOURCES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renewable energy generation (Wind energy; Solar thermal energy; Solar photovoltaic (PV) energy; Solar thermal-PV hybrids; Geothermal energy; Marine energy (excluding tidal); Hydro energy - tidal, stream or damless; Hydro energy – conventional)</li> <li>• Energy generation from fuels of non-fossil origin (Biofuels; Fuel from waste (e.g. methane))</li> </ul>
<p><b>C. COMBUSTION TECHNOLOGIES WITH MITIGATION POTENTIAL</b> (e.g. using fossil fuels, biomass, waste)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologies for improved output efficiency (Combined combustion) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heat utilisation in combustion or incineration of waste</li> <li>• Combined heat and power (CHP)</li> <li>• Combined cycles (incl. CCGT, CCGT, IGCC, IGCC+CCS)</li> </ul> </li> <li>• Technologies for improved input efficiency (Efficient combustion or heat usage)</li> </ul>
<p><b>D. TECHNOLOGIES SPECIFIC TO CLIMATE CHANGE MITIGATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capture, storage, sequestration or disposal of greenhouse gases <ul style="list-style-type: none"> <li>• CO<sub>2</sub> capture and storage (CCS)</li> <li>• Capture or disposal of greenhouse gases other than carbon dioxide (N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, PFC, HFC, SF<sub>6</sub>)</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>E. TECHNOLOGIES WITH POTENTIAL OR INDIRECT CONTRIBUTION TO EMISSIONS MITIGATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energy storage</li> <li>• Hydrogen production (from non-carbon sources), distribution, and storage</li> <li>• Fuel cells</li> </ul>
<p><b>F. EMISSIONS ABATEMENT AND FUEL EFFICIENCY IN TRANSPORTATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologies specific to propulsion using internal combustion engine (ICE) (e.g. conventional petrol/diesel vehicle, hybrid vehicle with ICE) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrated emissions control (NOX, CO, HC, PM)</li> <li>• Post-combustion emissions control (NOX, CO, HC, PM)</li> </ul> </li> <li>• Technologies specific to propulsion using electric motor (e.g. electric vehicle, hybrid vehicle)</li> <li>• Technologies specific to hybrid propulsion (e.g. hybrid vehicle propelled by electric motor and internal combustion engine)</li> <li>• Fuel efficiency-improving vehicle design (e.g. streamlining)</li> </ul>
<p><b>G. ENERGY EFFICIENCY IN BUILDINGS AND LIGHTING</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insulation (incl. thermal insulation, double-glazing)</li> <li>• Heating (incl. water and space heating; air-conditioning)</li> <li>• Lighting (incl. CFL, LED)</li> </ul>

Quelle: OECD, vgl. noch detaillierter <http://www.oecd.org/dataoecd/4/14/47917636.pdf>

Für die folgenden ländervergleichenden Betrachtungen wird die Zahl der Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt nach der EPO Bibliographic Database zugrunde gelegt, wobei sowohl Patentanmeldungen enthalten sind, die nur dort geschützt sind, als auch Patentanmeldungen, die auch bei anderen Patentämtern eingereicht wurden (sog. Patentfamilien). Die EPO- Patentaktivitäten sind im Vergleich zu Daten anderer Patentämter vergleichsweise gut und vollständig erfasst und werden oft für internationale Vergleiche in der Triade (EU, USA, Japan) herangezogen (OECD, 2011).

Abbildung 58 zeigt den Trend bei der Anmeldung von Umweltpatenten weltweit und die Aufteilung auf verschiedene Teilbereiche. Vor allem in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre lässt sich ein rasanter Anstieg der Patentanmeldungen erkennen. Teilweise konnte dieser Aufwärtstrend auch in den 2000er Jahren fortgesetzt werden (insbesondere bei den erneuerbaren Energien, bei Technologien zur indirekten Emissionsminderung wie Energiespeichern und Brennstoffzellen, und bei Technologien zur Kohlenstoffspeicherung und -lagerung). Teilweise flacht der Aufwärtstrend aber auch wieder ab (Verkehrstechnologien, klassische Umwelttechnologien). Die beiden letztgenannten Bereiche nehmen aber am aktuellen Rand dennoch weiterhin eine dominante Position ein. Vor allem Luftreinhaltetechnologien sind hier besonders bedeutsam.

**Abbildung 58: Entwicklung der Zahl verschiedener Umweltpatente weltweit (EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)**



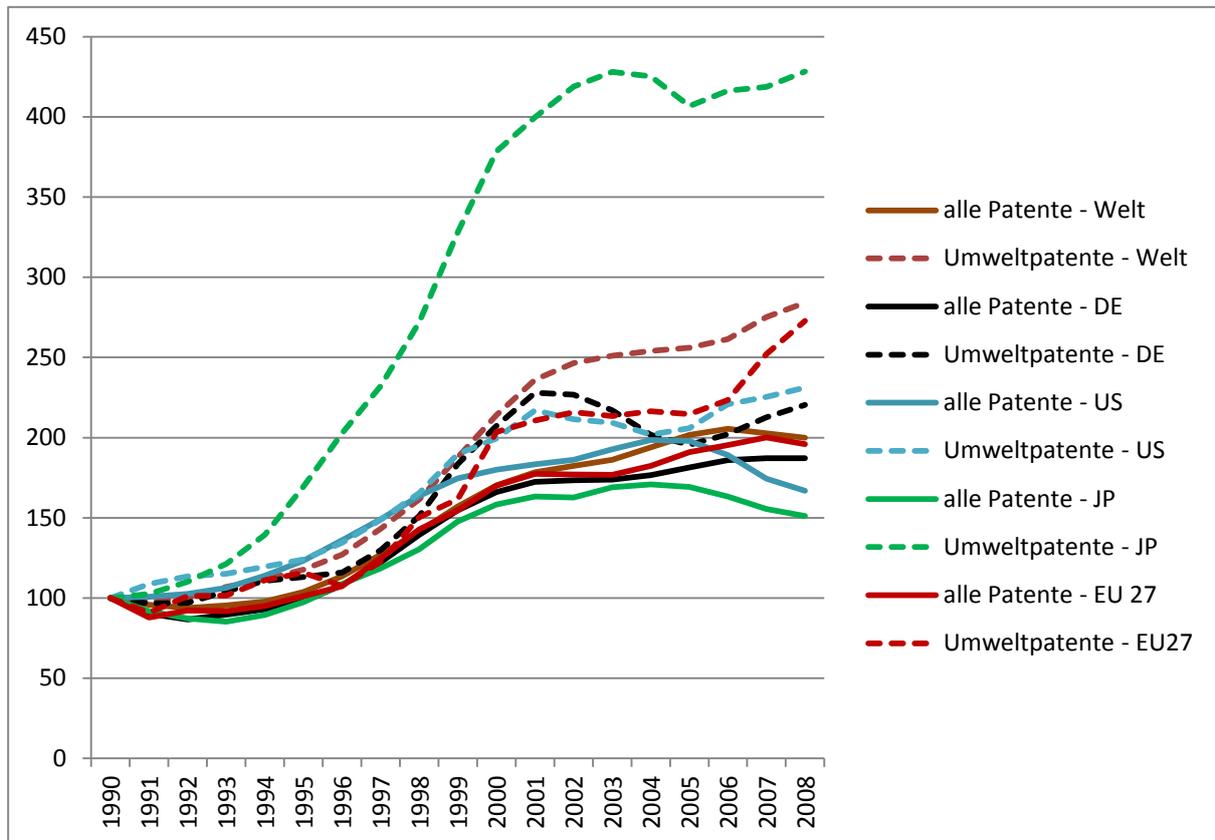
Quelle: OECD. Stat , <http://stats.oecd.org/Index.aspx>

Für die Frage, ob sich die Tendenz zu einer grünen Transformation abzeichnet, bietet es sich an, die Entwicklung bei den Umweltpatenten der Entwicklung bei allen Patenten gegenüberzustellen. In Abbildung 59 wurde dazu die Zahl der Patentanmeldungen auf das Jahr 1990 normiert (1990 = 100). Es zeigt sich dabei, dass die - gestrichelt dargestellten - Umweltpatente sowohl weltweit als auch in verschiedenen Regionen und Ländern schneller gewachsen sind als die Patente insgesamt. Besonders ausgeprägt ist der Unterschied für Japan, wo die Umweltpatente um mehr als den Faktor vier und die Gesamtmenge der Patente nur um den Faktor 1,5 ansteigt. Treibend sind hier die Patente im Bereich erneuerbare Energien (insbesondere der Fotovoltaik) und Patente zur indirekten Emissionsminderung von Treibhausgasen (insbesondere Energiespeicher und Brennstoffzellen). Für Deutschland ergibt sich ein Anstieg bei den Umweltpatenten um einen Faktor 2,2 und bei allen Patenten um einen Faktor 1,8. Für die EU27 konnten insbesondere in den Jahren 2006 bis 2008 Umweltpatente schneller wachsen als andere Patente, was wiederum stark auf die Zunahme von Patenten im Bereich erneuerbare Energien zurückzuführen ist. Nicht in der Abbildung aufgeführt ist China, das jedoch in jüngster Zeit zu einem Land mit einer erheblichen Zahl von Patentanmeldung geworden ist.<sup>41</sup> So weisen chinesische Erfinder bei steilen Wachstumsraten im Jahr 2009 immerhin rund ein Drittel so viele Patentanmeldungen auf wie deutsche Erfinder. Der Anteil der Umweltpatente liegt dabei mit 4-5 % niedriger als in Deutschland (8% bzgl. EPO und 11% bzgl. PCT- Anmeldungen). In China haben Patente aus dem Bereich erneuerbare Energien und Technologien zur indirekten Emissionsminderung einen größeren Anteil an allen Umweltpatenten im Vergleich zu Deutschland, wo Verkehrstechnologien dominieren.

---

<sup>41</sup> Das chinesische Patentsystem entspricht erst seit dem WTO-Beitritt im Jahr 2001 und der Unterzeichnung des Abkommens über geistige Eigentumsrechte (TRIPS) formal internationalen Standards. Das Patentrecht wird allerdings nur partiell umgesetzt und dem Missbrauch geistiger Eigentumsrechte wird nur zum Teil entgegengewirkt. In jüngster Zeit zeichnen sich allerdings Verbesserungen ab (vgl. Frietsch, Neuhäusler und Rothengatter, 2012). Vor diesem Hintergrund ist die Darstellung von Zeitreihen problematisch.

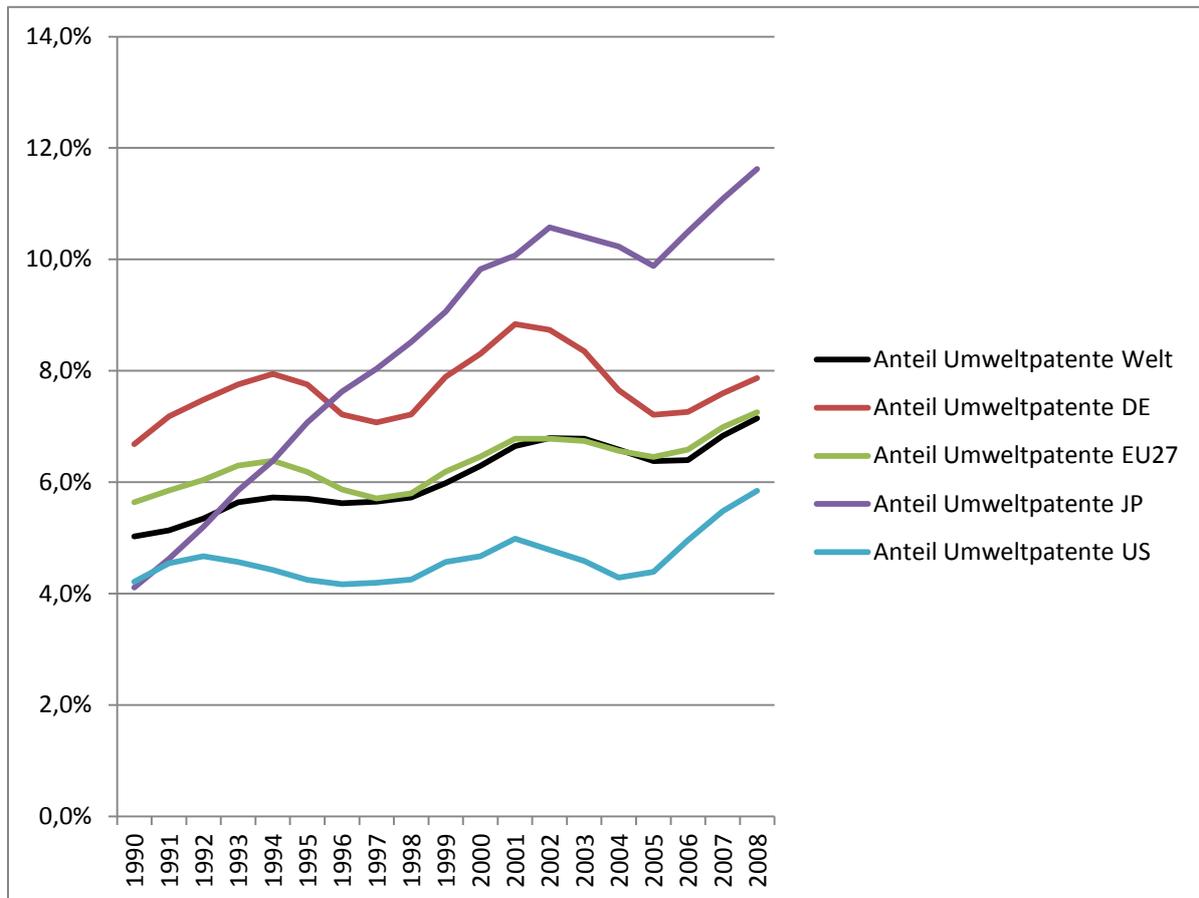
**Abbildung 59: Wachstum von Umweltpatenten im Vergleich zu allen Patenten in verschiedenen Weltregionen (Index 1990=100, EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum)**



Quelle: OECD.Stat , <http://stats.oecd.org/Index.aspx>

Ein ähnliches Bild bietet auch die Abbildung 60, die den Anteil der Umweltpatente an allen Patenten über die Zeit darstellt. Weltweit ist dieser Anteil von ca. 5% im Jahre 1990 auf ca. 7% im Jahre 2008 gestiegen. Den höchsten anteiligen Zuwachs weist wiederum Japan auf. In Deutschland schwankt der Anteil zwischen 7% und 9% über dem weltweiten und dem EU-Durchschnitt bei leicht steigender Tendenz.

**Abbildung 60: Entwicklung des Anteils der Umweltpatente an allen Patenten in verschiedenen Weltregionen (EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)**

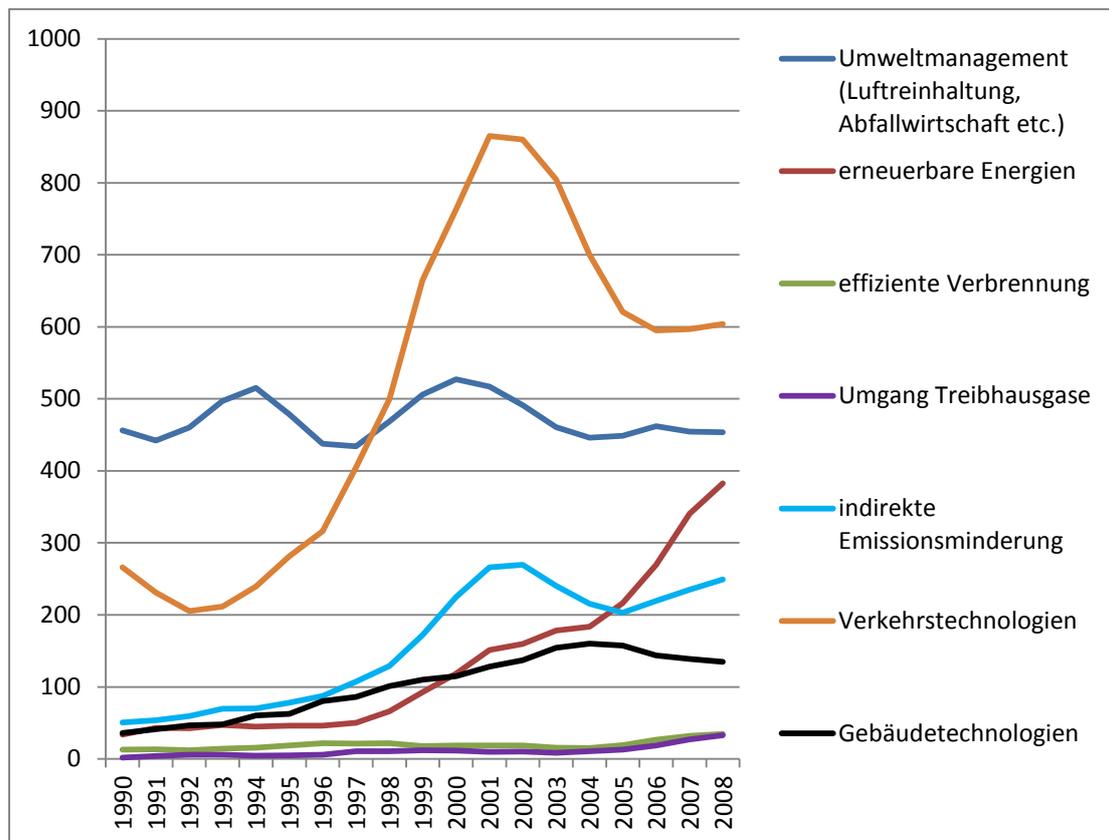


Quelle: OECD. Stat, <http://stats.oecd.org/Index.aspx>

Einen genaueren Blick auf die Entwicklung der verschiedenen Umweltpatente in Deutschland erlaubt Abbildung 61. Sowohl im Hinblick auf die Anteile der Technologiebereiche als auch die Trendentwicklung ergeben sich Ähnlichkeiten zur weltweiten Entwicklung (vgl. Abb. 58). Die klassischen Technologien des „Umweltmanagements“ weisen in den letzten zwei Jahrzehnten allerdings keine besonderen Wachstumstendenzen mehr auf und verharren mehr oder weniger auf einem stabilen Niveau. Anders als auf globaler Ebene zeigt sich auch ein deutlicherer Rückgang bei den Verkehrstechnologien in den letzten Jahren, der von den klassischen Abgastechnologien getrieben wird (Minderung von Emissionen wie NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub> etc.). Möglicherweise spiegeln die hohen Anmeldezahlen bis 2002/2003 Bemühungen zur Erfüllung der ab 2005/2006 einzuhaltenden Euro IV Abgasnorm wieder. Allerdings bestätigen sich diese Aussagen nicht, wenn statt der EPO- Anmeldungen auf Anmeldungen nach dem Patent Cooperation Treaty (PCT) zurückgegriffen wird (vgl. Abb. 62). Hierbei werden nur internationale Patentanmeldungen erfasst, von denen angenommen werden kann, dass sie im Einzugsbereich aller regionalen Patentämter zur Geltung kommen sollen. Bei diesen vermutlich ökonomisch wertvolleren Erfindungen zeigt sich keine negative, sondern eine positive Entwicklung bei den Technologien des Umweltmanagements und der Verkehrstechnologien. Dies deutet darauf hin, dass deutsche Erfindungen vermehrt für

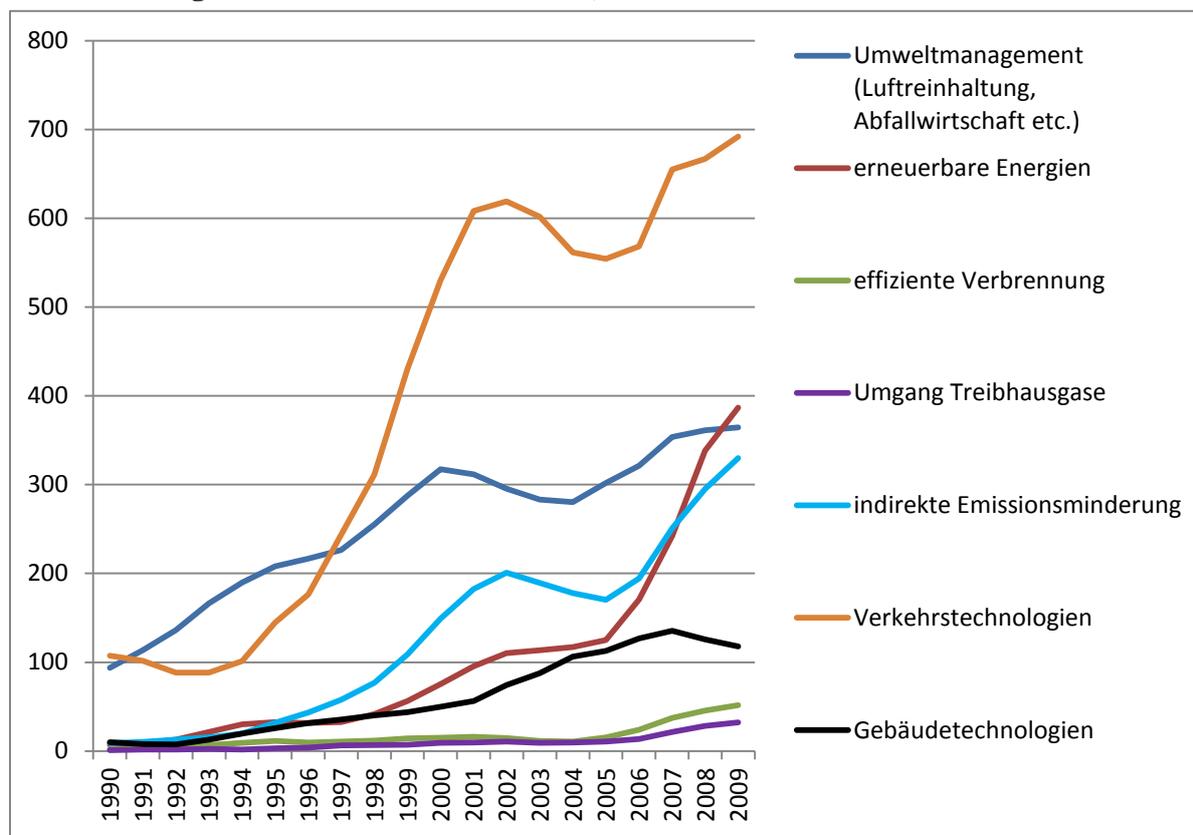
Anwendungen im Ausland angemeldet werden. Eine relativ geringe Bedeutung spielen noch - wie in anderen Ländern auch - Technologien zur CO<sub>2</sub>-Speicherung und -sequestrierung und effiziente Verbrennungstechnologien. Deutlicher an Gewicht gewonnen haben Gebäudetechnologien (insbesondere die effiziente Beleuchtung) und Technologien der indirekten und potentiellen Minderung von Treibhausgasen (insbesondere Brennstoffzellen), wobei sich aber in der jüngeren Vergangenheit keine ausgeprägten Wachstumstendenzen erkennen lassen. Die deutlichsten Zuwächse ergeben sich bei den erneuerbaren Energien.

**Abbildung 61: Entwicklung der Zahl verschiedener Umweltpatente in Deutschland (EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)**



Quelle: OECD.Stat, <http://stats.oecd.org/Index.aspx>

**Abbildung 62: Entwicklung der Zahl verschiedener Umweltpatente in Deutschland (Anmeldungen nach PCT, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)**

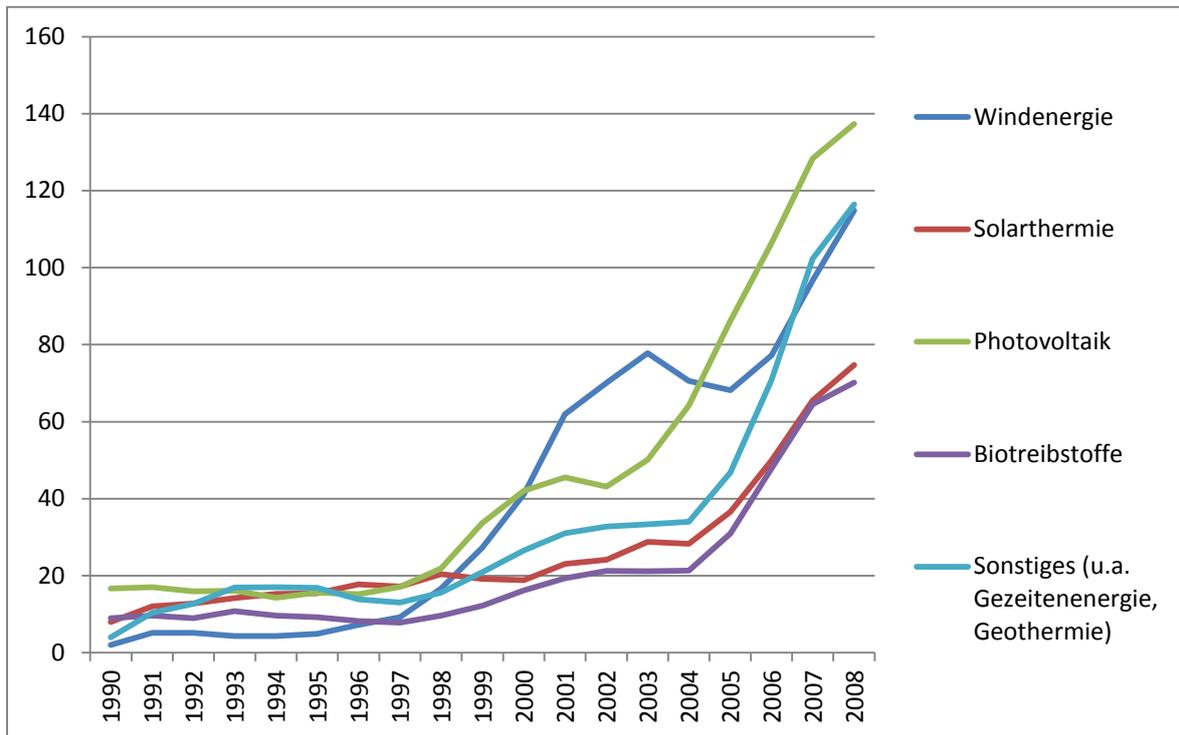


Quelle: OECD. Stat , <http://stats.oecd.org/Index.aspx>

Abbildung 63 gibt einen noch genaueren Einblick in die Entwicklung der deutschen Patente für erneuerbare Energien. Vor allem für die Photovoltaik sind seit Ende der 1990er Jahre die jährlichen Anmeldungen beträchtlich gestiegen und machen rund ein Viertel aller Anmeldungen für erneuerbare Energien aus. Erfindungen im Bereich Windenergie mit einem knappen Viertel aller Anmeldungen wachsen trotz eines Knicks zwischen 2003 und 2006 über denselben Zeitraum auch beträchtlich. Deutschland nimmt bei Windpatenten international eine führende Rolle bei den Erfindungen ein und verbucht hier etwa ein Drittel aller Erfindungen nach so genannten „claimed priorities“ (Hascic, et al., 2010)<sup>42</sup>. Die anderen aufgeführten Bereiche zeigen insbesondere seit 2004 starke Wachstumsraten.

<sup>42</sup> Dabei handelt es sich um Patente, die in mindestens einem weiteren Patentamt außer dem ersten („prioritären“) Patentamt angemeldet werden und eine Familiengröße von mehr als eins haben. Nach dieser Zählweise sind auch die deutschen Solarthermie-Patente international bedeutsamer als die Fotovoltaikpatente.

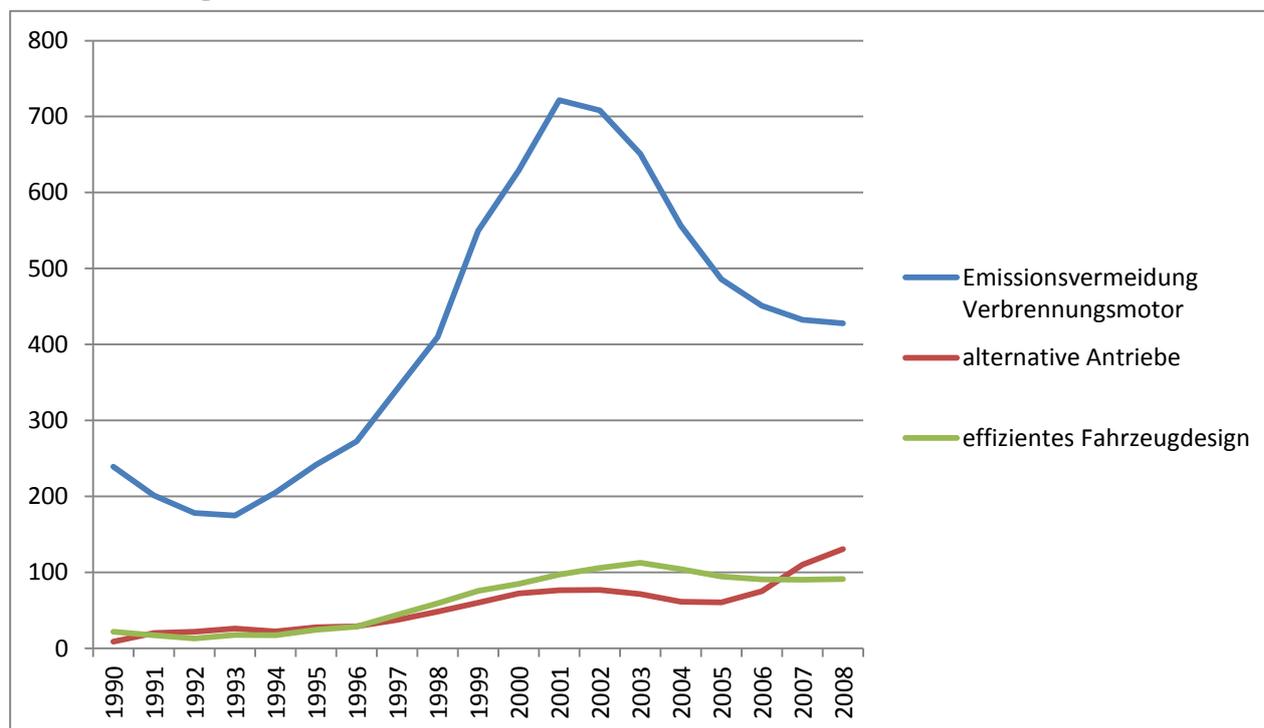
**Abbildung 63: Entwicklung der Zahl von Umweltpatente in Deutschland im Bereich erneuerbarer Energien (EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)**



Quelle: OECD. Stat , <http://stats.oecd.org/Index.aspx>

Eine genauere Unterteilung für die Verkehrstechnologien zeigt schließlich noch Abbildung 64. Zumindest nach EPO- Anmeldungen sinkt die Zahl der Patentanmeldungen für Emissionsvermeidung im Rahmen der klassischen Technologie des Verbrennungsmotors. Nach PCT- Anmeldungen steigt die Zahl der Patente jedoch abgesehen von einem Einbruch zwischen 2003 und 2005 weiter an. Langsam aber stetig steigt in beiden Fällen der Anteil von Erfindungen zu Gunsten alternativer Antriebe und effizienten Fahrzeugdesigns.

**Abbildung 64: Entwicklung der Zahl der Umweltpatente in Deutschland bei Verkehrstechnologien (EPO Anmeldungen, nach Land des Erfinders und Anmeldedatum, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)**



Quelle: OECD.Stat , <http://stats.oecd.org/Index.aspx>

Anstelle einer Analyse auf der Länderebene können Patente auch auf der Ebene der Patente anmeldenden Firmen betrachtet werden. Grundlage der folgenden Auswertungen ist eine vom ifo Institut im Rahmen des BMBF- Förderschwerpunkt „Wirtschaftswissenschaften für Nachhaltigkeit“ zweimalig durchgeführte branchenübergreifende Unternehmensbefragung zu (Umwelt-)Innovationen und ihren Determinanten (Rave, 2009, 2010). Dazu wurden aus der AMADEUS-Datenbank (und ergänzend aus dem Berichtskreis des ifo Innovationstests) 13.464 (12.811) Firmen des Produzierenden Gewerbes in Deutschland Ende 2007 (Ende 2009) angeschrieben. Nach einer Mahnung wurden insgesamt 1.572 (1590) Fragebögen an das ifo Institut zurückgesandt. Auf der Basis der Umfrage- beziehungsweise Unternehmensdaten wurden über ein sog. Namensstring-Match und anschließende Bereinigung von Fehltreffern Patentdaten für alle angeschriebenen Firmen zugespielt. Als Datenquelle dient uns die weltweite Patentdatenbank PATSTAT des Europäischen Patentamts, die Patentinformationen zu circa 70 Millionen Patenten und ca. 30 Millionen Anmeldern aus verschiedenen Patentklassen, Ländern und Anmelde- beziehungsweise Publikationsjahren umfasst. Für die vorliegende Studie wurden die Patentdaten der befragten Firmen mithilfe der PATSTAT-Version vom April 2011 an den aktuellen Rand bis einschließlich 2010 fortgeschrieben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für die letzten ein bis zwei Jahre (d.h. 2009 und 2010) noch nicht alle Patente vollständig erfasst sind (vgl. den Knick in Abb. 65 für das Jahr 2009).

Bei der nach der ersten Umfrage durchgeführten Verknüpfung zeigte sich, dass 46% der angeschriebenen und auch der antwortenden Firmen irgendwann einmal ein Patent angemeldet haben. Insgesamt finden sich für die rund 13.000 Unternehmen knapp 1,16 Mio. Patentanmeldungen (sog. application IDs). Im Hinblick auf Umweltaspekte wurden daraufhin nur Patente von den Firmen näher analysiert, die auf mindestens eine ifo Umfrage geantwortet haben. Es verbleiben damit immerhin noch für 1123 Firmen rund 126.700 Patente mit zugehörigem Abstract<sup>43</sup>.

Ob ein Patent zum Umweltschutz beziehungsweise zur Ressourcenschonung beiträgt, wurde nicht wie im Vorgehen der OECD über eine Isolierung von IPC-Klassen festgelegt, sondern über ein alternatives zweistufiges Verfahren. Zunächst wurden über eine umfangreiche Schlagwortsuche innerhalb der Patentabstracts potentielle Umweltpatente isoliert und anschließend zusätzlich über ein Lesen der Abstracts als Umweltpatente oder sonstige Patente klassifiziert. Diese ca. 200, in mehreren Sprachen gesuchten Schlagwörter umfassen eingängige umweltrelevante Begriffe wie „Energieeffizienz“, „Abwasser“, „NOx“, aber auch etwas spezialisiertere Begriffe wie „Hybridantrieb“ oder „lösemittelfrei“<sup>44</sup>. Zu den am häufigsten vorkommenden Schlagwörtern zählen „exhaust gas“, „waste“, „Recycl“, „dust“ und „emission“. In den Patenten ab 2007 tauchen auch überdurchschnittlich oft die Worte „solar“ und „hybrid drive“ auf. Als Ergebnis verbleiben rund 8000 potentielle Umweltpatente, wo mindestens einmal ein einschlägiges Schlagwort aufgetaucht ist. Nach Lesen dieser Abstracts verbleiben wiederum nur knapp 50% als wahrscheinliche Umweltpatente (4790) mit 285 dazugehörigen Firmen. Insgesamt sind damit sowohl für die Patente vor 2007 und die jüngeren Patente nur circa 4% der Patente Umweltpatente, aber 25% der Unternehmen haben in ihrem Patentportfolio zumindest ein Umweltpatent. Beim Lesen der Abstracts wurde dabei deutlich, wie mehrdeutig einige Schlagwörter sein können. So wird z.B. der Begriff „Emission“ auch in der Rundfunk- und Nachrichtentechnik sowie der Optik verwendet, ohne dass er deshalb etwas mit Umweltschutz zu tun hat. Auch können die Abstracts offensichtlich nur mehr oder weniger gut ohne fundierte Fachkenntnisse eingeordnet und klassifiziert werden. Besonders schwierig war dies (angesichts der Vielzahl von Stoffen, Verbindungen und Anwendungen) etwa bei Patenten der chemischen Industrie. Auch die Wirkung auf den Energieverbrauch bzw. die Energieeffizienz einer Erfindung lässt sich oft nicht von einem Patentabstract ableiten.

Verbindet man die Ebene der Unternehmen und der Patente, so zeigt sich das deutliche Übergewicht großer Firmen bei den Patentanmeldungen. Firmen mit über 500 Beschäftigten sind hier 4,6 mal so häufig vertreten wie bei der Umfrage, bei der mittels Selbstdeklaration über die Innovationsaktivitäten eines Betriebes als Ganzes Informationen abgefragt wurden („ja, Innovation durchgeführt“, oder „nein, keine Innovation durchgeführt“). Kleinere Unternehmen sind also innovativ im Sinne der Befragungen, aber melden nicht so viele

---

<sup>43</sup> Nur bei ca. 60% der Patente liegt auch ein derartiges Abstract vor.

<sup>44</sup> Als Suchhilfe dient hier das Umweltlexikon des Katalyse-Instituts.

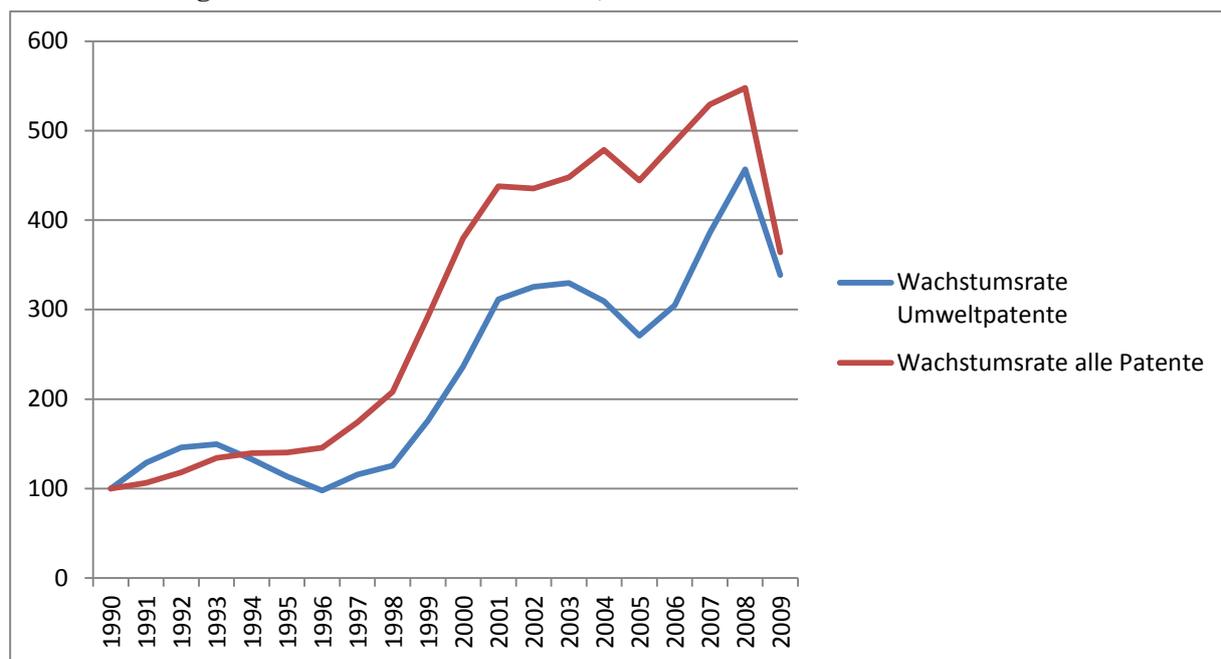
Patente an. Auf der Ebene der Branchen wird ebenfalls deutlich, welche Industriebereiche bei den Patentanmeldungen im Vergleich zur Umfrage über- oder unterrepräsentiert sind. Als sehr „patentierfreudig“ erweist sich hier der Fahrzeugbau (mit einem viermal so hohen Anteil in der Branchenverteilung im Vergleich zur Umfrage) und der Maschinenbau (dreimal so hoher Anteil). Auf letzteren fallen fast die Hälfte aller Patente (mit Abstract). Einen ebenfalls überdurchschnittlichen Anteil haben die chemische Industrie und die Nachrichten- und Rundfunktechnik (jeweils doppelt so hoher Anteil). Diese beiden Branchen haben dabei noch einen Anteil an allen Patenten des Produzierenden Gewerbes von 14 bzw. 6%. Unterrepräsentiert ist dagegen die mittelständisch geprägte Herstellung von Metallernzeugnissen (nur halb so hoher Anteil wie in der Umfrage bei 5% Anteil an allen Patenten) und die weiteren Branchen des Produzierenden Gewerbes, deren Anteil an den Patentanmeldungen jeweils 3% nicht überschreitet. Trennt man zwischen „allgemeinen“ Patenten und Umweltpatenten haben insbesondere der Fahrzeugbau, die Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung- und -verteilung, die Herstellung von Metallernzeugnissen, das Baugewerbe und das Glas- und Keramikgewerbe einen überdurchschnittlichen prozentualen Anteil an allen Umweltpatenten (bei jeweils substanzieller Zahl an Patenten insgesamt). Auf den Fahrzeugbau fallen jetzt fast 20% aller Umweltpatente. Unterdurchschnittlich vertreten sind dagegen der Maschinenbau, die Nachrichten- und Rundfunktechnik und die chemische Industrie, wobei für letztere aber wie erwähnt die Unterteilung in Umweltpatente und andere Patente besonders schwierig war, so dass die Zahl der Umweltpatente hier eher höher ausfallen dürfte als unterstellt.

Auf der Unternehmensebene zeigt sich ähnlich wie in anderen Patentauswertungen eine deutlich schiefe Verteilung. Ein Drittel aller Patente fällt auf nur sechs Firmen, 50 % aller Patente stammen von 14 Firmen und zwei Drittel aller Patente von 30 Firmen. Die Mehrzahl der Firmen haben dagegen nur ein oder wenige Patente. Umweltpatente sind sogar noch etwas stärker bei wenigen Firmen konzentriert. Ein Drittel aller Patente fällt auf nur vier Firmen, 50% aller Patente auf 8 Firmen und zwei Drittel aller Patente auf 15 Firmen. Analysen der OECD (2011) geben zusätzlich noch Einblicke über die Rolle des Alters der Firmen. Von allen deutschen Firmen die nach 2000 entstanden sind, haben Firmen, die mindestens ein Umweltpatent im Patentportfolio aufweisen, insgesamt etwa dreimal so viel Patente wie Firmen, die kein Umweltpatent aufweisen (Median von 6 gegenüber Median von 2). „Grüne“ Firmen scheinen daher innovativer zu sein als „nicht-grüne“ Firmen. Die Bedeutung einzelner Firmen erschwert bzw. relativiert insgesamt aber auch die obigen Aussagen auf der Branchenebene.

Im Folgenden konzentrieren wir uns auf die Patente, die nach 1990 angemeldet wurden, wozu 86% der Patente von 1053 Firmen zählen, darunter 4506 Umweltpatente von 267 Firmen. Abbildung 65 beleuchtet die Entwicklung von Umweltpatenten im Vergleich zu allen Patenten seit 1990. Anders als in der obigen Abbildung 58 deutet sich dabei ein etwas schwächeres Wachstum der Umweltpatente an. Dies ist vor allem auf die leicht rückläufige Entwicklung Mitte der 1990er Jahre und den stärkeren Einbruch um das Jahr 2005 herum

zurückzuführen. Am aktuellen Rand wachsen die Umweltpatente aber relativ etwas stärker (abgesehen vom Jahr 2009, in dem noch nicht alle Patente dieses Jahres in der Datenbank berücksichtigt sind). Der insgesamt schwächere Trend bei den Umweltpatenten könnte auf die relativ stärkere Bedeutung von Einzelpersonen, universitären Einrichtungen und Instituten gegenüber Firmen für Umweltinnovationen hinweisen.

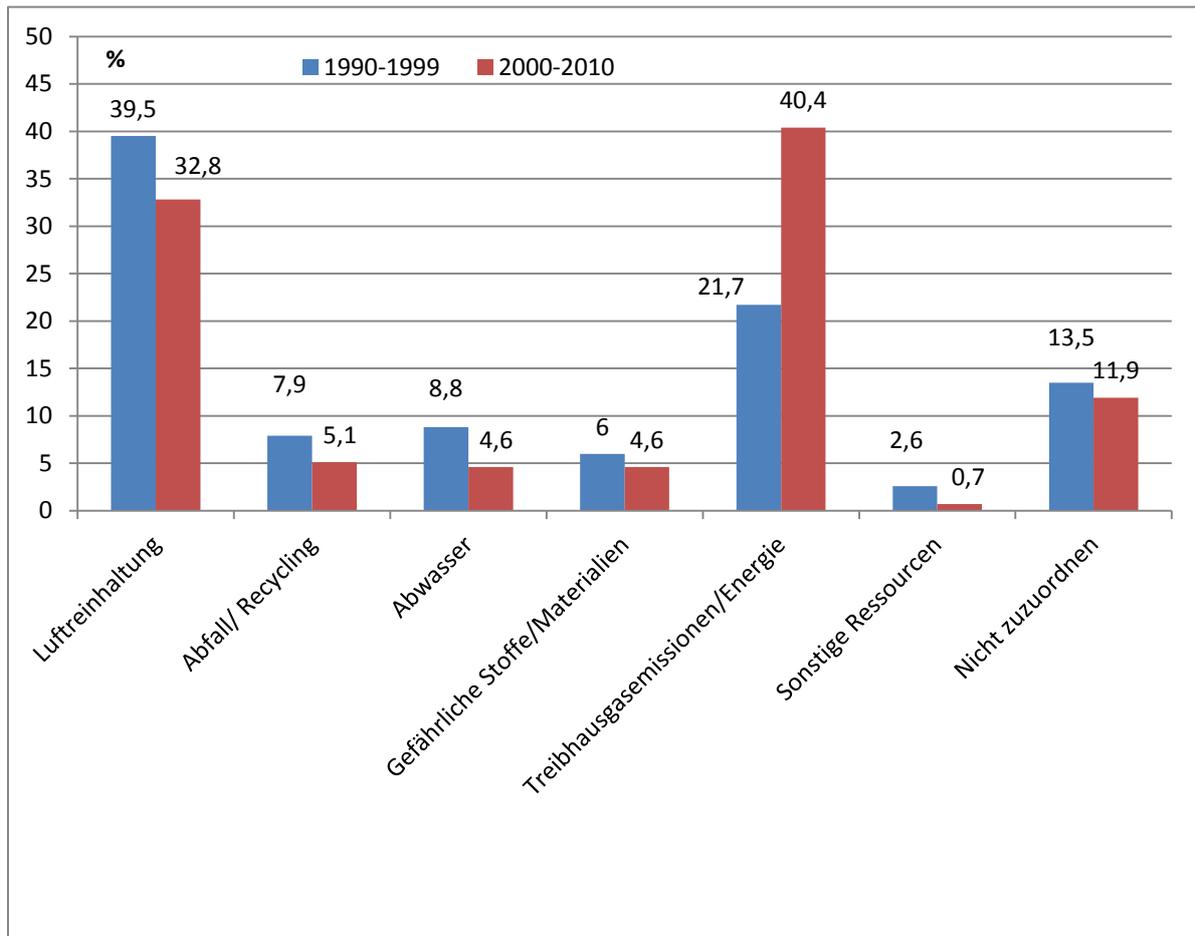
**Abbildung 65: Wachstum von Umweltpatenten im Vergleich zu allen Patenten in befragten Unternehmen des produzierenden Gewerbes in Deutschland (Index 1990=100, gleitende 3-Jahresdurchschnitte)**



Quelle: PATSTAT (2007, 2011), Berechnungen des ifo Instituts

Abb. 66 unterteilt die Umweltpatente nach (wahrscheinlichen) Umweltentlastungsbereichen. Dominant sind hierbei Patente zur Verringerung des Energieverbrauchs bzw. der Treibhausgasemissionen und Patente zur Luftreinhaltung. Diese Abbildung unterscheidet zwischen allen Patenten in den 1990er Jahren und dem ersten Jahrzehnt des neuen Jahrtausends. Deutlich wird hier die stärkere Bedeutung des Energie- und Klimathemas, während die sonstigen Umweltthemen relativ an Bedeutung verlieren. Dieser Trend deckt sich dabei auch mit den Ergebnissen der beiden Innovationsumfragen im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunkts „Wirtschaftswissenschaften für Nachhaltigkeit“. Auch in der zweiten Umfrage war die Verringerung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen ein noch wichtigeres Thema geworden als in der ersten Umfrage (Rave, 2010).

**Abbildung 66: Prozentualer Anteil der Umweltentlastungsbereiche aller Umweltpatente bei den befragten Unternehmen des produzierenden Gewerbes in Deutschland**



Quelle: PATSTAT (2007, 2011), Berechnungen des ifo Instituts

Interessant ist schließlich noch die Frage, wie hoch der Anteil der Firmen mit Umweltpatenten im Zeitablauf ist und welche Bedeutung Umweltpatente im gesamten Patentportfolio der Firmen über die Zeit hinweg spielen. Der Anteil der Firmen mit Umweltpatenten ist in den 2000er Jahren gegenüber den 1990er Jahren von 20 % auf 23 % gewachsen. Während Umweltpatente in der Breite an Bedeutung zugenommen haben, sind sie allerdings in vielen Fällen nur ein kleiner Bestandteil im Patentportfolio der Firmen. Betrachtet man nur die Energiepatente, so ist der Anteil der Firmen mit Energiepatenten in den 2000er Jahren gegenüber den 1990er Jahren sogar fast verdoppelt worden (von 7 % auf 13 % aller Firmen).

## 7. Interviews mit Anwendern von Verfahren und Technologien der Energie-, Material- und Rohstoffeffizienz

### 7.1 Ausgangslage

Der sparsame Umgang mit Energie und Rohstoffen stellt ein Kennzeichen einer „grünen“ Wirtschaft dar. Bei steigenden Energie- und Rohstoffpreisen wird der Material- und Energieverbrauch zudem zu einem Wettbewerbsfaktor sowie zu einem Anliegen von Industrie und Politik. Ausgangspunkt der Überlegungen in diesem Arbeitsschritt ist die Kostenstruktur im produzierenden Gewerbe in Deutschland. Die Kosten bestehen dort im Wesentlichen aus zwei Komponenten: Arbeit und Material. Während sich der Anteil der Materialkosten zwischen 1993 und 2007 von 35,8 % auf 44,3 % gesteigert hat, ist der Anteil der Arbeitskosten von 27,0 % auf 17,3 % gefallen. Im gleichen Zeitraum verliefen die Kosten für Energie annähernd konstant zwischen 1,5 % und 2,2 % (vgl. Simon und Dosch, 2010). Obwohl der Faktor Arbeit nicht den größten Kostenblock einnimmt, erzielte er in der Vergangenheit in Deutschland die größten Produktivitätssteigerungen. 2005 erreichte die Arbeitsproduktivität im Vergleich zu 1960 eine Steigerung um 345 %. Material- und Energieproduktivität stiegen um 190 % bzw. 140 % (vgl. Abbildung 67).<sup>45</sup>

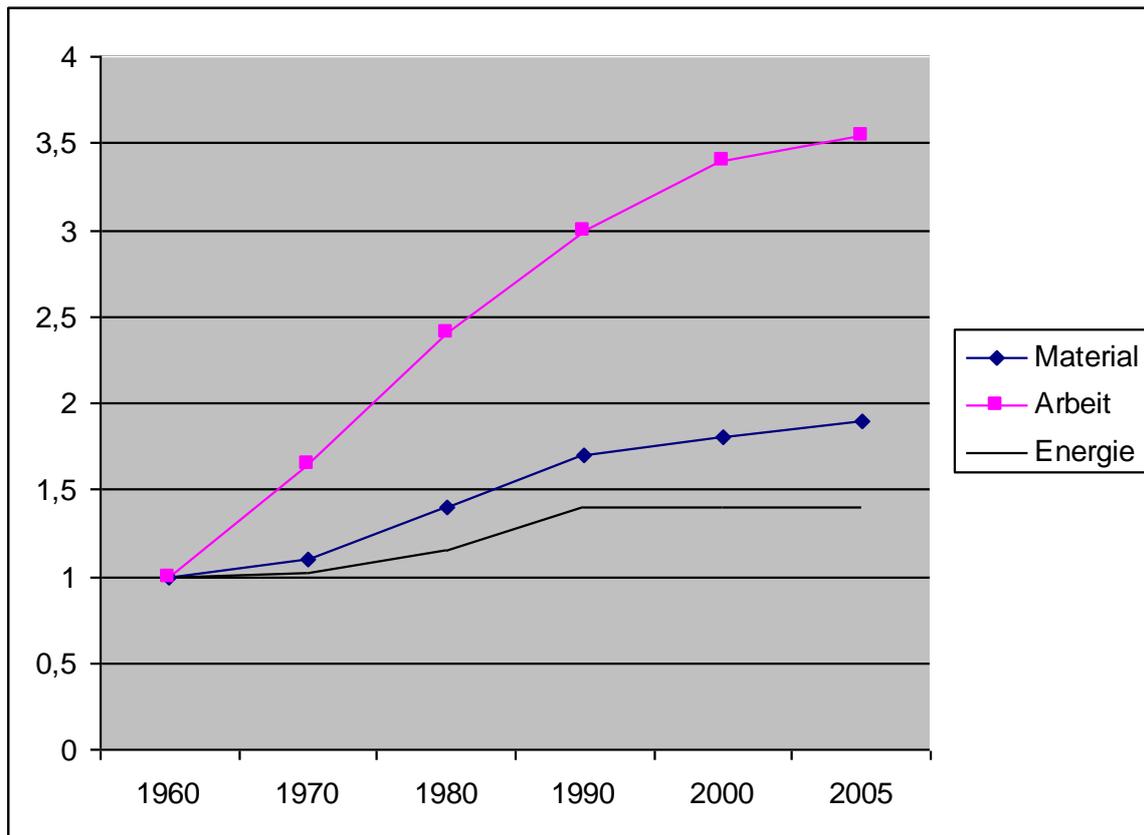
Gemäß Prognoserechnungen besteht in der Industrie ein Potenzial zur Verbesserung der Materialeffizienz von 20 – 30 % bis zum Jahr 2016 (Aachener Stiftung Kathy Beys, 2005). Fischer et al. (2004) identifizieren dabei verschiedene Maßnahmen, die zur Erhöhung der Materialeffizienz beitragen können: Reduktion der Verluste in der Lieferkette und der Produktion („zero loss management“), verbessertes Produktdesign für höhere Materialeffizienz („Design to cost“), Materialsubstitution (d.h. Verwendung von weniger Material mit verbesserten Eigenschaften), oder Recycling im Produktionskreislauf. „Design to cost“-Maßnahmen können die Produktionskosten um bis zu 15 % senken.

Auch im Hinblick auf die zukünftige Erhöhung der Energieeffizienz des produzierenden Gewerbes besteht ein großes Potenzial. Insbesondere in Querschnittsbereichen wie z.B. Druckluft- und Pumpentechnik werden Einsparpotenziale von bis zu 30 % quantifiziert (Grahl, 2009). In Szenarien für den Kosten- und Modellvergleich langfristiger Klimaschutzpfade bis 2050 spielt die Steigerung der Energieeffizienz eine wesentliche Rolle (Umweltbundesamt, 2010). Beispiele für Energieeffizienzmaßnahmen im produzierenden Gewerbe sind die Gestaltung energieeffizienter Produktionsabläufe, die Entwicklung energiearmer Produktionsanlagen oder die Herstellung von Produkten mit geringem Energieverbrauch in der Anwendung.

---

<sup>45</sup> Die einzelnen Produktivitäten wurden aus dem Verhältnis von Arbeitsstunden, Materialverbrauch ausgedrückt als direkter Materialverbrauch und Primärenergieverbrauch zum preisbereinigten Bruttoinlandsprodukt berechnet (siehe auch Schütz und Bringezu, 2008).

**Abbildung 67: Veränderung der Arbeits-, Material- und Energieproduktivität in Deutschland seit 1960**



Quelle: Hinterberger et al. (1999) für die Datenpunkte 1960-1990; <http://eurostat.ec.europa.eu> (2011) für Datenpunkt 2005.

Zur Erfassung der genannten Potenziale wurden Interviews mit Anwendern von Verfahren und Technologien der Energie-, Material- und Rohstoffeffizienz durchgeführt, mit deren Hilfe untersucht wurde, welche Rolle die Themen Energie-, Material- und Rohstoffeffizienz bei den Kundenwünschen einerseits und hinsichtlich der eigenen Unternehmensstrategie andererseits spielen und wie die Treiber und Hemmnisse für die Verbreitung von Effizienztechnologien seitens der Anwender eingeschätzt werden (siehe Interviewleitfaden in Anhang 9). Neben Unternehmen wurden auch Verbände besucht, um nicht nur die Individualmeinung einzelner Unternehmen einzufangen, sondern um zusätzlich das übergeordnete Bild für grüne Transformationsprozesse von gesamten Branchen zu erhalten. Gespräche mit branchenübergreifend arbeitenden Wirtschaftsprüfungsunternehmen, die im Beratungsfeld von Nachhaltigkeitsstrategien für Unternehmen aktiv sind, rundeten das so erstellte Profil ab. Insgesamt konnten zwischen Juli 2011 und Juli 2012 fünf Verbände, vier Unternehmen sowie zwei Wirtschaftsprüfungsgesellschaften als Interviewpartner gewonnen werden.

Die elf Gesprächspartner waren im Einzelnen:

Verbände:

BDEW: Michael Nickel, Abteilungsleiter Volkswirtschaft;

BDI: Dr. Thomas Holtmann, Leiter der Abteilung Umwelt und Technik; Franz-Josef von Kempis, Abteilung Klima und nachhaltige Entwicklung; Wolfgang Mülkens, Abteilung Energie und Rohstoffe;

VCI: Dr. Jörg Rothermel, Abteilung Energie und Klima, Recht und Steuern, Bereichsleiter Energie, Klimaschutz und Rohstoffe; Tilmann Benzing, Abteilung Energie und Klima, Recht und Steuern; Katharina Mayer, Hauptstadtbüro des VCI;

VDA: Dr. Stefan Wöhrl, Leiter Umweltpolitik und technischer Umweltschutz;

VDMA: Naemi Denz, Stellv. Geschäftsführerin, Abfall- und Recyclingtechnik sowie Forum Umwelttechnik; Juliane Stephan, Leiterin Forum Energie.

Unternehmen:

Siemens AG: Beate Kuntz da Silva, Corporate Communications and Government Affairs, International Relations und Guenther Petrasch, Corporate Communications and Government Affairs; Vice President Government Affairs, International Relations;

Martin Energie- und Umwelttechnik: Edmund Fleck, Geschäftsführer;

BMW AG: Kai Zöbelein, Presse und zuständig für den Nachhaltigkeitsbericht, Dr. Witschnig, Konzernstrategie, Nachhaltigkeit und Umweltschutz;

Wacker Chemie AG: Frau Dr. Jutta Matreux, Vice President Corporate Services and Sustainability.

Wirtschaftsprüfungsgesellschaften:

KPMG: Prof. Dr. Jochen R. Pampel, Head of Sustainability Services, Partner; Frau Gräbsch, Sustainability Services;

PricewaterhouseCoopers AG: Michael Werner, Partner Sustainability Services.

Die folgende Auswertung lehnt sich an die Gliederungsstruktur des verwendeten Interviewleitfadens an.<sup>46</sup> Zusätzlich wird jeder Gliederungspunkt nach einzelnen Branchen differenziert. Die Interviews bieten fundiertes Material für die Analyse grüner Transformationsprozesse für die Industrie allgemein, für die Branchen Umwelttechnik/Energiewirtschaft, Automobilwirtschaft und die chemische Industrie. Zunächst werden für diese Branchen jeweils die Informationen des Verbandes zu einem bestimmten Analyseaspekt präsentiert und dann um die Einzelsicht von Unternehmen sowie um die Perspektive von Beratungsunternehmen erweitert (siehe folgende Tabelle 42). Am Anfang jedes Gliederungspunktes wird eine zusammenfassende Einschätzung der gesamten

---

<sup>46</sup> Siehe Anhang 9.

Interviewergebnisse angeboten. Eine detaillierte Beschreibung der Interviewpartner erfolgt in Tabelle 43.

**Tabelle 42: Überblick über Auswertungsstruktur der Interviews**

Branche/ Interviewpartner	Industrie allgemein	Umwelt- und Energietechnik	Automobil- industrie	Chemische Industrie
Verbände	BDI	VDMA BDEW	VDA BDI	VCI BDI
Unternehmen	Siemens AG	Martin Energie- und Umwelttechnik	BMW AG	Wacker Chemie AG
Beratungsgesellschaften	PWC und KPMG			

Quelle: Darstellung des ifo Instituts

**Tabelle 43: Kurzbeschreibung der Interviewpartner**

Name	Allgemeine Angaben
<i>Unternehmen des Produzierenden Gewerbes</i>	
Bayerische Motorenwerke Aktiengesellschaft (BMW AG)	Die BMW Group beschäftigte im Jahr 2011 ca. 100.000 Mitarbeiter weltweit und erwirtschaftete einen Umsatz von 68,8 Mrd. €. Die FuE-Ausgaben betragen 3,4 Mrd. €.
Martin Energie- und Umwelttechnik	Die Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik beschäftigt derzeit 195 Mitarbeiter und erzielt einen Jahresumsatz von 120 Millionen €. Die Exportquote beträgt 90 %, die FuE-Quote liegt bei durchschnittlich 6 %. Das Unternehmen konzentriert sich auf den Bau von Abfallverbrennungsanlagen und deckt alle Bereiche von der Planung bis hin zu Service und Ersatzteilversorgung an. Das Familienunternehmen wird bereits in dritter Generation geführt und zählt zu den Marktführern weltweit.
Siemens Aktiengesellschaft	Die Siemens AG beschäftigte 2011 weltweit 360.000 Mitarbeiter (davon 27.800 in FuE) und erwirtschaftete einen Umsatz von 73,5 Mrd. € (ohne MWSt.). Die Exportquote betrug 2011 ca. 69 %. Die FuE-Quote belief sich 2011 auf 5,3 %. Siemens ist in vier Sektoren gegliedert: Energie, Industrie, Medizintechnik sowie seit 1.10.2011 Infrastruktur und Städte. Im Sektor Energie, der vor allem fossile Großkraftwerke, erneuerbare Energien und Transmission umfasst, wurden 2011 37 % des Gesamtumsatzes erbracht. Der Bereich Stromverteilung ist im neuen Sektor Infrastruktur und Städte angesiedelt, wo u.a. auch nachhaltige Mobilitätslösungen entwickelt werden. 2011 entfielen 45 % des Umsatzes auf die Industriesparte und 17 % auf Medizintechnik.
Wacker Chemie Aktiengesellschaft	Die Wacker Chemie AG beschäftigte 2011 17.168 Mitarbeiter weltweit (davon ca. 12.000 in Deutschland) und erwirtschaftete einen Umsatz von 4,91 Mrd. €. Die Exportquote betrug 82 % und die Forschungs- und Entwicklungsquote 3,5 %. Der Anteil der Rohstoffkosten an allen Kosten betrug 21,2 %, der Anteil der Energiekosten machte 9,9 % aus. Fünf der insgesamt 27 Produktionsstätten befinden sich in Deutschland.

<i>Verbände</i>	
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW)	Der BDEW existiert seit 2008, er wurde aus fünf Einzelverbänden fusioniert und umfasst 160 Beschäftigte. Der BDEW hat 1.800 Mitglieder in den Bereichen Gas, Strom, Wärme sowie Wasser/Abwasser. Die Stadtwerke stellen eine große Mitgliedsgruppe dar, die vier großen Energieversorger machen einen kleineren Teil aus. Insgesamt erwirtschafteten die Mitglieder des BDEW 2010 einen Umsatz von ca. 200 Mrd.€ Die Exportquote beträgt im Strombereich ca. 5%. Die Forschungs- und Entwicklungsquote (FuE-Quote) beträgt weniger als 1%, da die Kraftwerkshersteller selbst und nicht so sehr die Kraftwerksbetreiber Forschungsaktivitäten ausüben.
Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI)	Der BDI ist der Dachverband der deutschen Industrie mit 38 Mitgliedsverbänden und repräsentiert damit ungefähr 100.000 Mitgliedsunternehmen und 8 Millionen Beschäftigte.
Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI)	Der VCI vertritt über 1.600 Mitglieder. Die chemisch-pharmazeutische Industrie umfasste 2010 in Deutschland 414.766 Beschäftigte und erwirtschaftete einen Umsatz von ca. 171 Milliarden €. Die Exportquote betrug 84 %, die FuE-Quote 5,8%.
Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)	Gemäß VDA-Statistik betrug der Umsatz der deutschen Automobilindustrie im Jahr 2010 317 Mrd. €, die Zahl der direkt Beschäftigten belief sich auf 711.000 Personen.
Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA)	Der VDMA umfasst 3.072 Mitgliedsunternehmen und vertritt 920.00 Beschäftigte. Die Mitgliedsunternehmen erwirtschaften einen Umsatz von 171 Mrd. €.
<i>Beratungsunternehmen</i>	
Pricewaterhouse Coopers Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft	Die PricewaterhouseCoopers AG (kurz PWC) beschäftigte 2011 in Deutschland 8.800 Mitarbeiter und erzielte einen Umsatz von ca. 1,35 Mrd. €.
KPMG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Aktiengesellschaft	KPMG beschäftigte im Jahr 2010 8.121 Mitarbeiter und erwirtschaftete einen Umsatz von ca. 1,2 Mrd. €. Die Exportquote ist vernachlässigbar.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts

## 7.2 Stellenwert und Treiber „grüner“ Transformation

Im ersten, allgemeinen Interviewteil wurden die Gesprächspartner befragt, inwieweit ein Trend zur grünen Transformation in ihren Organisationseinheiten besteht und inwieweit eine Verbindung der grünen Transformation zu gesellschaftlichen Megatrends zu sehen ist. Auch die institutionelle Verankerung von grünen Transformationsprozessen wurde erhoben. Ausführlich wurde in den Gesprächen dem Einfluss von Lieferanten, Kunden und Investoren auf den grünen Transformationsprozess sowie den Anforderungen der befragten Branchen an

Zulieferer in Bezug auf Material- und Energieeffizienz nachgegangen. Abschließend gaben die Gesprächspartner im ersten Teil Auskunft über den Einfluss der Umweltpolitik auf grüne Transformationsprozesse.

### **7.2.1 Trend zur grünen Transformation**

Bei allen Interviewpartnern besteht Einigkeit über einen klaren Trend zur grünen Transformation in ihrer jeweiligen Branche. Über alle Branchen hinweg werden Technologien für neue energie- und ressourceneffiziente Produktionswege angeboten. Besonders deutlich lässt sich der Trend zur grünen Transformation an den allgemeinen Produktmerkmalen ablesen. Jede Produktgeneration ist effizienter als die Vorgängergeneration. Darüber werden grüne Transformationsprozesse auffällig häufig bei einem Generationswechsel des Managements implementiert. Denn jüngere Manager betrachten das Nachhaltigkeitsthema nicht nur unter Risikoaspekten, sondern auch aus der Perspektive neuer Chancen. Im Folgenden werden die detaillierten Interviewergebnisse dargestellt.

#### *Industrie allgemein*

Der BDI betont, dass der Begriff „Green Tech“ nicht konflikthaft der sog. „Old Tech“ gegenübergestellt werden sollte. Denn Unternehmen aus allen Sektoren der industriellen Wertschöpfungskette bieten Technologien für neue energie- und ressourceneffiziente Lösungen an und/oder setzten diese selbst ein. Zur Produktion von umwelt-, klima- und ressourcenschonenden Produkten bedürfe es der gesamten industriellen Wertschöpfungskette am Standort Deutschland und des damit verbundenen Wissens um Produktionstechniken, Materialeigenschaften, etc.

Laut BDI befindet sich die deutsche Industrie längst auf dem Pfad einer nachhaltigen Entwicklung. Im Hinblick auf die Produktseite verbessern sich die Umwelteigenschaften kontinuierlich. Allerdings ist die Umwelteigenschaft eines Produktes nur eines von vielen Kriterien, anhand derer Konsumenten ihre Kaufentscheidung treffen. Heutzutage haben selbst relativ große Autos ein material- und energieschonendes Design, wozu auch die Leichtbauweise beiträgt. Häufig bestehen jedoch Zielkonflikte zwischen umwelt-, klima- und energiepolitischen Zielen und anderen Aspekten wie z.B. Sicherheit oder cross-media-Effekte zwischen einzelnen Umweltzielen. Zielkonflikte zwischen globalem Klimaschutz und lokalem Ressourcenschutz gehören ebenso dazu. Im Zuge der Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie gebe es bereits viele Mindestanforderungen an die Umwelteigenschaften von Produkten. Im Produktionsbereich wurde schon allein aus Gründen der Kosteneinsparung in der deutschen Industrie schon lange auf sparsamen Energieeinsatz geachtet. Aber auch hier gilt das Gesetz des abnehmenden Grenznutzens für jede zusätzliche Verbesserung.

Der Mischkonzern Siemens AG bestätigte den klaren Trend zur grünen Transformation. Das Umweltportfolio von Siemens beansprucht mehr als 40 % des Gesamtumsatzes.<sup>47</sup> Umwelttechnik wird als Leitindustrie für die deutsche Wirtschaft angesehen. Das Nachhaltigkeitsprinzip ist im Unternehmen fest verankert.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Der VDMA unterscheidet im Rahmen der grünen Transformation zwischen den Bereichen Umwelt- und Energietechnik. Der Umwelttechnikmarkt wächst; allerdings findet dieses Wachstum außerhalb Deutschlands statt, vor allem im europäischen Ausland und in Übersee. In Deutschland wurden durch die frühzeitige Implementierung entsprechender umweltpolitischer Rahmenbedingungen gute Möglichkeiten für die Entwicklung des Umwelttechnologiemarktes geschaffen. Hierzulande sind daher eher Investitionen in Nachrüstungen als in komplette neue Anlagen erforderlich. Im Hinblick auf die Entwicklung neuer Umwelttechnologien verlaufen Innovationsschritte in feinerem Ausmaß und in kleineren Bereichen als früher, z.B. Abwasserwärmenutzung oder Sortierung von Rohstoffen aus Abfällen (im Gegensatz zum bspw. erstmaligen Bau von Abwasserbehandlungsanlagen).

Im Energieerzeugungsbereich wird laut Auskunft des VDMA die fossile Technik weiterentwickelt. In der Entwicklung befindliche CCS-Technologien müssten dringend großtechnisch erprobt werden. Durch die fehlende gesetzliche Grundlage ist jedoch nicht nur die Erprobung gefährdet. Auch die Chancen für deutsche Hersteller auf den Weltmärkten sinken, wenn Technologien nicht im Heimmarkt angewandt werden. In der Energieerzeugung durch erneuerbare Energien findet ebenfalls eine kontinuierliche technische Entwicklung statt. Der Energieeffizienzbereich ist sowohl politik- als auch marktgetrieben. Denn einerseits stellt Energieeffizienz eine Produktfunktion dar, die ohnehin in der Technologieentwicklung berücksichtigt wird. Andererseits ermöglicht die Öko-Designrichtlinie der EU (sog. ErP-Richtlinie) die Festlegung von Anforderungen an die Umwelteigenschaften eines Produkts inkl. der Energieeffizienz. Allerdings ist der Exporterfolg energieeffizienter Anlagen des deutschen Maschinenbaus stark von der Höhe der Energiekosten im Ausland abhängig. In Schwellenländern sind die Energiekosten häufig sehr niedrig, so dass die ökonomische Notwendigkeit des Einsatzes energieeffizienter Anlagen nur schwer zu vermitteln ist. In Deutschland dagegen ist aufgrund der hohen Energiekosten ein Trend zum erhöhten Einsatz energieeffizienter Technologien zu verzeichnen. So schätzt eine Studie von Roland Berger aus dem Jahr 2009 eine Erhöhung des Einsatzes energieeffizienter Technologien in den Anwenderbranchen der deutschen Industrie von durchschnittlich 40 % auf 67 % in den kommenden 10 Jahren (VDMA und Roland Berger, 2009).

---

<sup>47</sup> Im Geschäftsjahr 2012 steigerte Siemens den Umsatz seines Umweltportfolios auf 33 Mrd. €, womit es zum Ende des Geschäftsjahres 2012 einen Anteil von 42 % am Gesamtumsatz erreichte. Vgl. Siemens: „Siemens steigert Umsatz mit grünen Technologien auf 33 Milliarden Euro“, Pressemitteilung vom 10. Dezember 2012, München.

Auch im BDEW herrscht ein deutlicher Trend zur grünen Transformation, wobei der Einsatz erneuerbarer Energien das wichtigste Thema darstellt. Einerseits ist dies politisch bedingt. Andererseits sehen die Unternehmen auch neue Geschäftschancen. Erneuerbare Energien stellen eine deutliche Wachstumsbranche dar. Große Energieversorger investieren in Offshore-Windparks. Gleichzeitig sind aber auch Stadtwerke auf diesem Gebiet tätig. In Kooperationen wie z.B. der Trianel Aachen werden die Interessen von vielen Mitgliedern gebündelt. Im Bereich Onshore-Windparks, Photovoltaik und Biogas investieren auch kleine und mittlere Versorger direkt. Die Investitionsvolumina sind jedoch nicht so hoch wie im Offshore-Bereich. Im Bereich Wasser ist das Thema grüne Transformation immer schon sehr wichtig. Insbesondere die Wasserqualität spielt hier eine zentrale Rolle. Allerdings bestehen teilweise Konflikte, z.B. zwischen der Wasserwirtschaft und der Geothermie.

Als Beispiel für ein Unternehmen der Umwelttechnik wurde die Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik besucht. Das Unternehmen ist schon seit seiner Gründung auf dem Umweltschutzmarkt tätig. Da waste-to-energy-Technologien Teil eines nachhaltigen Abfallkonzeptes sind, nimmt die Abfallverbrennung einen hohen Stellenwert bei der grünen Transformation ein. Ca. 40 bis 50 % des Restabfalls sind biogener Natur und bei der Verbrennung CO<sub>2</sub>-neutral. Derzeit bilden sich in Europa neue Märkte in Großbritannien und in Polen. In Großbritannien wurde bislang stark auf Abfalldeponien gesetzt, in Polen wird der Bau von Abfallverbrennungsanlagen mit EU-Mitteln bezuschusst.

### *Automobilindustrie*

Laut VDA herrscht sowohl im Produktions- als auch im Produktbereich ein deutlicher Trend zur grünen Transformation in der Automobilindustrie. Im Produktbereich traf die deutsche Automobilindustrie bereits in den 1980er Jahren eine freiwillige Vereinbarung, den Treibstoffverbrauch zu senken. 1993 wurde eine weitere Zusage getroffen, dass bis zum Jahr 2005 alle deutschen Pkw relativ zum Jahr 1990 25 % weniger Treibstoff verbrauchen sollten. Die VDA-Zusage in Deutschland wurde eingehalten. Auch heute arbeitet die Automobilindustrie weiterhin an der Senkung des Treibstoffverbrauchs für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge. Derzeit steht die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vordergrund der klimapolitischen Bemühungen der Automobilindustrie, wobei die CO<sub>2</sub>-Emissionen eine Funktion des Treibstoffverbrauchs sind. Weiterhin ist es das Ziel der Automobilindustrie im Produktbereich, nachhaltige Mobilität zu erreichen, d.h. durch erneuerbare Energien angetriebene Fahrzeuge herzustellen (z.B. Elektroautos, Biogasfahrzeuge).

In Deutschland wird eine große Anzahl von Fahrzeugen hergestellt. Bei der Produktion von Fahrzeugen konnten erhebliche Effizienzerfolge erzielt werden: So wurde der Energieeinsatz pro erzeugtem Pkw seit 1980 um 20 % gesenkt. In Bezug auf abfall- und wasserwirtschaftliche Aspekte ist bereits ein hohes Kreislaufwirtschaftsniveau erreicht. Die Recyclingquote (ohne Schrott) beträgt ca. 80 %.

Die BMW Group nimmt innerhalb der Automobilindustrie sowohl hinsichtlich der Produktentwicklung als auch im Hinblick auf die Produktion eine Vorreiterrolle auf dem Gebiet der grünen Transformation ein. Mit dem neuen Segment Elektromobilität, das durch die Marke BMW-i eingeführt wird, wird Nachhaltigkeit als differenzierender Faktor eingesetzt. Über das Konzept „efficient dynamics“ wurde der Kraftstoffverbrauch herkömmlicher Fahrzeuge mehr als bei Wettbewerbern gesenkt. Auch in der Produktion und in der gesamten Lieferkette wird auf Nachhaltigkeit geachtet.

#### *Chemieindustrie*

Der VCI betont, dass in der chemischen Industrie aus ökonomischen Gründen auf Energie- und Ressourceneffizienz sowie auf die Substitution von Rohstoffen geachtet wird. Dies ist business as usual und kein Trend. Beispielsweise wurden Verbundstrukturen zur Verzahnung der Produktion eingeführt und Abfallströme dramatisch reduziert.

Dagegen sieht die Wacker Chemie AG einen deutlicher Unternehmenstrend zur grünen Transformation in den drei Schwerpunktsegmenten Bauindustrie, erneuerbare Energien und konsumentennahe Güter wie Pharmaprodukte oder Nahrungsmittel.

#### *Beratungsunternehmen*

Laut KPMG befassen sich alle DAX 30-Unternehmen mit grüner Transformation und haben Umweltziele formuliert. Es werden Themen wie Energieeffizienz, Beziehungen zu Lieferanten, Produktdesign und carbon footprint reflektiert. Besonders deutlich lässt sich der Trend zur grünen Transformation an den allgemeinen Produktmerkmalen ablesen: jede Produktgeneration ist effizienter als die Vorgängergeneration. Obwohl grüne Transformation für die gesamte Wertschöpfungskette eine Rolle spielt, kommt ein entsprechender Umbau des gesamten supply chain managements nur selten vor. Der Trend zu grünen Transformation besteht seit langem. Insbesondere löste die Ölkrise in den 1970er Jahren ein Umdenken aus. Seit den signifikanten Ölpreissteigerungen hat das Thema massiv an Fahrt aufgenommen. Die Energiewende verdeutlicht nun auch die Knappheit von Strom.

Nach Auskunft der PricewaterhouseCoopers AG gibt es einen Trend zur grünen Transformation in der deutschen Wirtschaft, der besonders auffällig bei einem Generationswechsel des Managements zu beobachten ist. Jüngere Manager betrachten das Nachhaltigkeitsthema nicht nur unter Risikoaspekten, sondern auch aus der Perspektive neuer Chancen. Besonders intensiv verläuft der Transformationsprozess bei Beratungskunden von PWC aus der Investitionsgüterindustrie sowie in der Chemieindustrie. In beiden Bereichen werden sog. smart materials entwickelt (z.B. Leichtbauanwendungen). In der Chemieindustrie finden auch viele landwirtschaftlich relevante Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten wie z.B. die Entwicklung von klimastressresistenten Pflanzen statt.

## 7.2.2 Verbindung der grünen Transformation zu gesellschaftlichen Megatrends

Die Interviewpartner wurden nach der Verbindung grüner Transformationsprozesse mit gesellschaftlichen Megatrends wie Klimawandel, Ressourcenverknappung, Urbanisierung und demographischer Wandel gefragt. Fast alle Befragten nennen den Klimawandel als den wichtigsten Treiber von grünen Transformationsprozessen. Allerdings wird auch erklärt, dass der Klimawandel auf Unternehmen in Deutschland häufig nicht direkt umzurechnen ist, da die Auswirkungen des Klimawandels vor allem außerhalb Deutschlands spürbar werden. Die grüne Transformation stellt somit einen strategischen Faktor dar, der ein Denken in Gesamtketten erfordert. Insbesondere international tätige Unternehmen befassen sich damit. Auch die Ressourcenverknappung sowie die Urbanisierung werden als wichtige Ursachen der grünen Transformation dargestellt. So liegen die Märkte der Zukunft in stark wachsenden Megacities. Der demographische Wandel wird weniger ausgeprägt wahrgenommen. Einerseits wird vereinzelt über fehlende Fachkräfte in Deutschland und noch mangelnde Konzepte zur Lösung dieses Problems geklagt. Andererseits eröffnen alternde Gesellschaften neue Geschäftsmöglichkeiten. Im Detail lauten die branchenabhängigen Antworten wie folgt:

### *Industrie allgemein*

Nach Auffassung des BDI sind Klima- Umwelt- und Ressourcenschutz die stärksten Treiber für eine nachhaltige Entwicklung. Die Ressourcenverknappung spiegelt sich auch an der Erhöhung der entsprechenden Marktpreise. Seltene Erden wurden hierfür als Beispiel angeführt. In Bezug auf die zunehmenden Tendenzen zur Urbanisierung werden auch in der nachhaltigen Mobilität Chancen für die exportstarke deutsche Industrie gesehen.

Beispielsweise ist die Siemens AG ganz klar nach den gesellschaftlichen Megatrends ausgerichtet. Siemens baut seine Angebotspalette bei den erneuerbaren Energien aus, vor allem im Windkraftbereich. Siemens ist Marktführer bei Offshore-Windkraftanlagen. Durch die Akquisition des israelischen Unternehmens Solel verfügt Siemens auch über Know-how zu solarthermischen Kraftwerken, von denen aufgrund technischer Vorteile (z.B. Speicherfähigkeit in der Nacht) eine schnellere Erreichung der Netzparität als bei Photovoltaikanlagen vermutet wird.<sup>48</sup> Siemens forscht auf dem Gebiet der Photovoltaikanlagen, verfügt aber nicht über eigene Produktionsstätten. U.a. aufgrund des Megatrends Urbanisierung wurde auch die neue Sparte Infrastruktur und Städte gegründet, wo u.a. Mobilitätslösungen wie intelligente Verkehrsmanagementsysteme, Smart Grid-Lösungen und Gebäudetechnik gebündelt sind. Die Sparte Medizintechnik ist mit dem Megatrend demographischer Wandel verbunden.

---

<sup>48</sup> Im Zuge des angekündigten Unternehmensprogramms 2014 plant Siemens allerdings, sich wieder von seinem Solargeschäft zu trennen. Vgl. Siemens: „Siemens konzentriert sich bei erneuerbaren Energien künftig auf Wind- und Wasserkraft - Trennung vom Solargeschäft vorgesehen“, Pressemitteilung vom 22. Oktober 2012, Erlangen.

### *Umwelt- und Energietechnik*

Die gesellschaftlichen Megatrends (bspw. Klimawandel) spielen auch laut VDMA eine sehr große Rolle für die grüne Transformation des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus. Auf Entwicklung und Einsatz von Umwelttechnik übt der Klimawandel einen starken Einfluss aus. Beispielsweise reagieren Abfallvergärungsanlagen sehr empfindlich auf Änderungen der durchschnittlichen Temperatur und müssen dementsprechend ausgelegt werden. Die zunehmende Urbanisierung und der demographische Wandel bescheren dem Maschinenbau die Märkte der Zukunft. Beispielsweise benötigt eine chinesische Stadt mit 43 Millionen Einwohnern eine ganz andere Infrastruktur als kleinere Städte. Im Bereich Energietechnik stellt der Klimawandel einen weichen Faktor dar. Der Energiepreis und die Verfügbarkeit von Ressourcen sind die harten Kriterien. Ebenso ist die Politik ein zentraler Treiber für die Entwicklung der Energiemärkte.

Der BDEW hat sich u. a. mit der Energieversorgung in der Stadt der Zukunft befasst. Dazu wurde ein Workshop zum Thema „Smart Cities“ durchgeführt. Insgesamt sind Ressourcenschonung, Energieeffizienz und Klimawandel zentrale Themen in der Energie- und Wasserbranche. Der BDEW betont im Hinblick auf die Energiemärkte die Ziele der Versorgungssicherheit, der Umweltschonung sowie der Wirtschaftlichkeit. Darüber hinaus wird sehr viel Wert auf die gesellschaftliche Akzeptanz der Transformation der Energiemärkte gelegt. In Bezug auf das Ziel der Versorgungssicherheit wurde betont, dass höhere Anteile fluktuierender erneuerbarer Energien das bisher hohe Niveau der Energieversorgung gefährden könnten. Schwankende Beiträge erneuerbarer Energien erfordern Speichertechnologien und ein verändertes Lastmanagement.

Laut Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik treiben insbesondere der Klimawandel, die Verknappung von Ressourcen und die steigende Urbanisierung mit einhergehender Deponieflächenknappheit den Einsatz von waste-to-energy-Technologien. Der demographische Wandel spielt eine untergeordnete Rolle.

### *Automobilindustrie*

Die gesellschaftlichen Megatrends spielen laut Angaben des VDA eine sehr große Rolle für die grüne Transformation der Automobilwirtschaft. So sind die Klimaschutzgesetze sehr eng mit dem Produktbereich verknüpft. Preis- und Standortrisiken von bestimmten Ressourcen, wie z. B. von Seltenen Erden, sind wichtige Faktoren für die Automobilindustrie im Rahmen der grünen Transformation. Die Verknappung von Ressourcen hingegen wurde nicht als problematisch erachtet, sondern der Preis. Auch der demographische Wandel ist von hoher Bedeutung für die Automobilindustrie. Zum einen herrscht in der Produktion bereits heute ein Fachkräftemangel (v.a. Ingenieure). Zum anderen müssen für ältere Fließbandarbeiter altersgerechte Konzepte entwickelt werden. Im Produktbereich werden aufgrund des höheren Alters der Autofahrer Fahrerassistenzsysteme immer wichtiger. Die zunehmende Urbanisierung macht kleine Elektrofahrzeuge und das Angebot von Mobilitätslösungen wichtiger.

Nachhaltige Entwicklung bei der BMW Group ist auch mit den weltweiten Megatrends verbunden. Es herrscht eine enge Verbindung zwischen externen Herausforderungen und der Konzernstrategie. Klimawandel und Urbanisierung sind dabei wichtige Treiber. Während das 20. Jahrhundert durch steigende Arbeitskosten gekennzeichnet war, ist das 21. Jahrhundert durch den Anstieg der Rohstoffkosten charakterisiert. Energieknappheit wird dabei von der BMW Group als Teil der Rohstoffknappheit aufgefasst. Auch die Verfügbarkeit von Wasser ist für die BMW Group ein wichtiges Thema. Zwar wird Wasser nicht in großen Mengen benötigt, seine Verfügbarkeit ist für den Produktionsprozess dennoch unabdingbar. Die BMW Group achtet bei der Standortwahl auch auf Einhaltung von Biodiversität und Bodenschutz.

### *Chemieindustrie*

Laut Angaben des VCI ist der Klimawandel unmittelbar mit Bemühungen der chemischen Industrie zur Energie- und Ressourceneffizienz verbunden. Gleichzeitig ist die Reaktion in der Produktpalette, z.B. die Entwicklung von Materialien zum Einsatz in grünen Technologien (u.a. Silizium für die Photovoltaik-Industrie, Beschichtungen für Rotorblätter von Windrädern, Dämmmaterial für die Dämmung von Gebäuden, neue Beleuchtungsarten) sehr stark marktgetrieben. In Bezug auf den demographischen Wandel wurde auf den Fachkräftemangel in Deutschland hingewiesen, der nur durch eine exzellente Ausbildung in Deutschland abgedeckt werden könnte. Hinsichtlich der Zunahme der Weltbevölkerung unterstützt die chemische Industrie auf dem Gebiet der Gewährleistung der Nahrungsmittelbereitstellung.

Die Wacker Chemie AG identifiziert als Ursache für die grüne Unternehmenstransformation die vier Megatrends nachhaltige Energieversorgung (inkl. Klimawandel), Urbanisierung (hier u.a. nachhaltiges Bauen und Elektromobilität), Digitalisierung und Wohlstandszuwachs in Schwellenländern. Die Verknappung von Rohstoffen stellt für die Wacker Chemie AG eine Folge der genannten vier Megatrends dar.

### *Beratungsunternehmen*

Gemäß Angaben von KPMG sind Reaktionen auf die Verknappung von Rohstoffen z.B. in Form von Recycling vor allem preisgesteuert. Die Bedeutung des demographischen Wandels in Bezug auf das Arbeitskräftepotential ist in Deutschland noch nicht richtig aufgegriffen worden. Handelsunternehmen und vereinzelt auch Industriebetriebe nehmen das Thema ernst, im Dienstleistungssektor ist es noch nicht verankert. In der Personalentwicklung von KPMG selbst wird die Ausbildung wieder verstärkt, um den Mangel an Hochschulabsolventen zu kompensieren. Im weltweiten Trend zur Urbanisierung wird von KPMG eine enorme Chance für die Verbreitung neuer Kommunikationstechnologien, Infrastrukturmaßnahmen und Mobilitätstrends gesehen.

Nach Angaben PricewaterhouseCoopers AG ist der Klimawandel als Treiber der grünen Transformation für deutsche Großunternehmen mit internationaler Ausrichtung sehr greifbar.

Vor allem in den Zukunftsmärkten wie China, das als weltweit größter greentech-Investor gilt, fragen lokale Regierungen nach grünen Produkten. Als weiterer Treiber für Transformationsprozesse wurde der demographische Wandel in Deutschland und weltweit genannt. Die Beratungskunden von PWC benötigen Informationen darüber, wie ihre Produktion in zehn Jahren mit einer deutlich älteren Mitarbeiterschaft gestaltet werden kann. Da die Kundschaft ebenfalls altert, muss auch über eine geänderte Produktpalette nachgedacht werden.

### 7.2.3 Verankerung von grünen Transformationsprozessen

Die Frage, ob grüne Transformationsprozesse institutionell verankert sind, bejahen fast alle Befragten. Allerdings ist die Art und Weise je nach betrieblicher Organisationsform sehr unterschiedlich. Nach Auskunft eines Beratungsunternehmens ist ein Nachhaltigkeitssystem dann besonders wirksam, wenn entsprechende Indikatoren im internen Reporting belegt werden und Nachhaltigkeitskennzahlen auch Vergütungssysteme beeinflussen. Die Darlegung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekten stellt heutzutage ein Pflichtprogramm für Großunternehmen dar, der Mittelstand folgt mit Zeitverzögerung. Die einzelnen Antworten der Interviewpartner lauten wie folgt:

#### *Industrie allgemein*

Die BDI-Mitgliedsverbände bekennen sich zum Prinzip der nachhaltigen Entwicklung. In der chemischen Industrie stellt das Responsible Care-Programm<sup>49</sup> ein Leuchtturmprojekt dar. Viele namhafte Unternehmen haben eigene Konzepte zur Entwicklung von nachhaltigen Prozessen entwickelt wie z. B. die BASF mit ihrer Ökoeffizienzanalyse.<sup>50</sup> In vielen Branchen sind Energiemanagementsysteme und Nachhaltigkeitsberichte bereits fester Bestandteil der Unternehmenspolitik. Teilweise dienen diese Berichte auch als Grundlage für die jeweiligen Ratings und Kreditwürdigkeitsstufen von Unternehmen. Auch kleinere Unternehmen sind auf diese Berichtssysteme angewiesen, u.a. um lokale Akzeptanz zu erreichen und auch um in der Beziehung zu ihren Zulieferern und Kunden Vertrauen zu fördern.

Auch bei der Siemens AG sind grüne Transformationsprozesse stark institutionalisiert. Zum einen ist Corporate Sustainability auf Vorstandsebene angesiedelt. Dort wird u.a. der Nachhaltigkeitsbericht verfasst. Im Sustainability Board werden die Themen festgelegt. Zusätzlich wirken in einem Sustainability Advisory Board internationale Experten mit.

<sup>49</sup> Die Initiative Responsible Care steht für die ständige Verbesserung von Gesundheitsschutz, Umweltschutz, Sicherheit und Security in den Unternehmen. Vgl. Internetfundstelle: <https://www.vci.de/nachhaltigkeit/responsible-care/initiative/Seiten/Startseite.aspx>

<sup>50</sup> Ziel der von der BASF SE entwickelten Ökoeffizienz-Analyse ist der Vergleich von Produkten oder Verfahren, die denselben Kundennutzen erfüllen können. Dabei wird eine ganzheitliche Betrachtung der Lösungsalternativen durchgeführt. Die Gesamtkostenermittlung und die ökologischen Belastungen über den gesamten Lebensweg werden erfasst. Vgl. Internetfundstelle: <http://www.basf.com/group/corporate/de/sustainability/eco-efficiency-analysis/eco-efficiency-analysis>

Siemens ist auch Mitglied im Global Compact der Vereinten Nationen.<sup>51</sup> Zum anderen ist auch der betriebliche Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Gesundheit auf Vorstandsebene verankert.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Im Dokument „Zukunftsenergie 2020 - Eckpunktepapier für ein energiepolitisches Konzept“ des BDEW aus dem Jahr 2009 sind die Ziele der Branche benannt. Bis 2050 soll die Energiewirtschaft CO<sub>2</sub>-neutral werden. Durch die Energiewende wird dieser Prozess beschleunigt. Einzelne Mitgliedsunternehmen geben auch Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichte heraus und betreiben Öko-Sponsoring.

Als bekanntem Unternehmen der Umwelttechnikbranche sind bei der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik grüne Transformationsprozesse nicht institutionalisiert.

#### *Automobilindustrie*

Corporate-Social-Responsibility-Ansätze sind laut VDA bei allen Automobilherstellern verankert. Umwelt- und Nachhaltigkeitsbeauftragte sind ebenso installiert, auch bei den Zulieferern.

Grüne Transformationsprozesse sind bei der BMW Group beim Vorstand angesiedelt und werden kontinuierlich strategisch weiter entwickelt. In Ergänzung zum Geschäftsbericht wird ein Nachhaltigkeitsbericht verfasst. Zudem ist BMW nach ISO 14.000 und in Deutschland nach EMAS zertifiziert.

#### *Chemieindustrie*

Corporate-Social-Responsibility-Ansätze sind gemäß Angaben des VCI in der chemischen Industrie stark verankert. Als Beispiel wurde das Responsible Care Programm genannt, das weltweit seit Anfang der 1990er Jahre läuft. Bei der Wacker Chemie AG sind grüne Transformationsprozesse doppelt verankert: Zum einen organisatorisch über die jeweiligen Abteilungen, die grüne Themen transparent machen und Nachhaltigkeitsziele verfolgen. Zum anderen erfolgt die grüne Transformation prozessual über die Wertschöpfungsstufen hinweg, ein Verfahren, das seit Jahrzehnten praktiziert wird.

#### *Beratungsunternehmen*

KPMG ist sehr stark bei den DAX 30, großen kapitalmarktorientierten Unternehmen sowie Familienunternehmen aus allen Sektoren beratend tätig und entwickelt Berichtsprozesse bzw. prüft diese. Dort haben fast alle Unternehmen ein Konzept für ein Nachhaltigkeitsmanagement. Die überwältigende Mehrheit der Unternehmen verfasst einen

---

<sup>51</sup> Der Global Compact der Vereinten Nationen ist eine strategische Initiative für Unternehmen, die sich verpflichten, ihre Geschäftstätigkeiten und Strategien an zehn universell anerkannten Prinzipien aus den Bereichen Menschenrechte, Arbeitsnormen, Umweltschutz und Korruptionsbekämpfung auszurichten. Vgl. Internetfundstelle: <http://www.unglobalcompact.org/Languages/german/index.html>

Nachhaltigkeitsbericht. Allerdings existiert eine Disparität zwischen den DAX 30-Unternehmen und dem Mittelstand, wo Nachhaltigkeitsberichte weit weniger stark verbreitet sind.

Auch bei den Kunden der PricewaterhouseCoopers AG sind grüne Transformationsprozesse institutionell verankert. Allerdings sind die Ansätze dafür so vielfältig wie die Formen betrieblicher Organisation selbst. Teilweise benennen Unternehmen Vorstandsmitglieder für Nachhaltigkeit, teilweise werden integrierte Konzepte ohne benannte Personen benutzt. Grüne Transformationsprozesse werden im internen Reporting belegt und Nachhaltigkeitskennzahlen beeinflussen auch Vergütungssysteme. Die Darlegung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekten stellt heutzutage ein Pflichtprogramm für Großunternehmen dar, der Mittelstand folgt mit Zeitverzögerung.

#### **7.2.4 Einfluss von Lieferanten, Kunden und Investoren auf den grünen Transformationsprozess**

Eine zusammenfassende Einschätzung des Einflusses von Lieferanten, Kunden und Investoren auf den grünen Transformationsprozess ergibt, dass über alle in den Interviews erfassten Bereiche hinweg die Kunden eine maßgebliche Rolle spielen, wohingegen der Einfluss von Investoren auf grüne Transformationsprozesse von wenigen Ausnahmen abgesehen derzeit noch relativ gering ausgeprägt ist. Auch üben Zulieferer derzeit noch keinen Einfluss auf Transformationsprozesse aus. Vielmehr bringen die Abnehmer ihre Zulieferer auf den passenden Stand (vgl. auch Abschnitt 7.2.5). Im Folgenden werden die detaillierten Erklärungen der Gesprächspartner gezeigt:

##### *Industrie allgemein*

Nach Auffassung des BDI üben Kunden, Zulieferer, Investoren und auch der Handel einen großen Einfluss auf den Pfad einer nachhaltigen Entwicklung aus. Viele Unternehmen haben daher weltweit hohe Umweltstandards eingeführt, wie z.B. BMW oder Bosch. Im „carbon disclosure-Projekt“ veröffentlichen Unternehmen ihren „carbon footprint“, der auch in Ratings einfließt. Auch im öffentlichen Beschaffungswesen spielen Umweltaspekte eine immer wichtigere Rolle. Produktbezogene Umweltkennzeichen wie der Blaue Engel oder die Euro-Blume geben Orientierung für Verbraucher. Ebenso sind für Investoren Umweltaspekte eines Projektes ausschlaggebend, beispielsweise Energieeffizienzanalysen von Kraftwerken.

Mithilfe des Gesprächs bei der Siemens AG konnte das obige Bild noch differenzierter dargestellt werden. Laut Siemens üben Lieferanten keinen Druck auf Siemens in Bezug auf Nachhaltigkeit aus. Siemens geht jedoch in dieser Hinsicht auf die Lieferanten zu. Siemens bietet wesentlichen Zulieferern ein zertifiziertes supply chain management an. Aus Sicht der Kunden von Siemens muss sich Nachhaltigkeit einzelwirtschaftlich lohnen. Es wurde das Bewertungssystem der „Total cost of ownership“ genannt, bei dem nicht nur

Anschaffungskosten, sondern alle Kostenaspekte der späteren Nutzung enthalten sind. Ein Beispiel dafür ist der Einsatz von Elektromotoren, die zwar weniger als 5 % des Kaufpreises eines Endprodukts betragen, längerfristig jedoch Energiekosten in den Kraftwerken einsparen. Nachhaltigkeit ist auch abhängig von der Gestaltung öffentlicher Ausschreibungen. „Green Public procurement“ sollte mit greifbaren Kriterien ausgestaltet werden. Die Politik könnte hier noch stärker auf grüne Transformation hinwirken. Siemens belegte im dritten Jahr in Folge den ersten Platz im Dow Jones Sustainability Index und ist auch im Carbon Disclosure Leadership Index vertreten. Nachhaltigkeit stellt einen Wettbewerbsvorteil dar, da die Anleger entsprechende Ratings in ihre Entscheidungen einbeziehen. Nachhaltigkeit spielt eine Rolle für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit. Wettbewerbsfähigkeit steht bei Siemens im Fokus.

Es wurde von Seiten Siemens angemerkt, dass auch von der Gesellschaft Druck in Richtung Nachhaltigkeit ausgeht. Beispielsweise spielt die Nachhaltigkeit eines Unternehmens auch eine wichtige Rolle für die Wahl des Arbeitsplatzes.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Laut VDMA stammt im Energiebereich der Druck eindeutig von den Kunden. Allerdings achtet der Maschinenbau beim Entwurf einer Maschine/Anlage immer auch selbst auf den Energieverbrauch. Die Nachfrage nach energieeffizienten Produkten nimmt zu, aber nicht in allen Märkten. Denn energieeffiziente Anlagen sind meist in der Beschaffung etwas teurer. In Deutschland ist das Argument der Lebenszykluskosten vermittelbar. In Ländern mit niedrigen Energiekosten ist dies jedoch nicht der Fall. Dies gilt auch für den Bereich Umwelttechnik. Zum Teil haben sich Investoren in die Branche eingekauft. Maßgeblich ist der Kundenwunsch in Bezug auf die Eigenschaften des Endproduktes.

Kunden schalten sich auch laut Angaben des BDEW direkt in den grünen Transformationsprozess ein. Es wurde auf das Beispiel der Deutschen Bahn verwiesen, die sich kürzlich bei RWE Strom aus Wasserkraftwerken gesichert hat. Auch Alnatura oder Hipp setzen nur grünen Strom ein. Teilweise wird der Grünstrombezug über Zertifikate realisiert. Trotzdem besteht ein Anreiz, mehr in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien zu investieren. Der Anteil von Privatkunden, die sich für grünen Strom interessieren, nimmt zu. Vermehrt setzen auch die Kommunen grünen Strom für öffentliche Liegenschaften ein. Insgesamt wird ein Trend zur Zunahme des kommunalen Einflusses am Energiemarkt gesehen (siehe auch Ernst&Young 2011). Auch die Zulieferer, z.B. Siemens als Infrastrukturproduzent, oder Kabelproduzenten orientieren sich verstärkt am Ziel der Klimaverträglichkeit. Rohstofflieferanten haben noch einen „gewissen Nachholbedarf“. Hinsichtlich des Einflusses von Investoren wurde vom BDEW darauf hingewiesen, dass ethische Fonds derzeit keine besondere Bedeutung für börsennotierte Unternehmen haben.

Die Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik betonte, dass Kunden und Investoren (die teilweise identisch sind) hohe Anforderungen an die Energieeffizienz von

Abfallverbrennungsanlagen stellen. Die Anlagen erzeugen Energie in Form von (Fern)wärme und Strom, der Restabfall hat einen Heizwert wie Braunkohle. Durch Abfallverbrennungsanlagen könnten 3 % des Stromverbrauchs in Deutschland erzeugt werden.

### *Automobilindustrie*

Laut VDA sind Zulieferer wichtige Lieferanten für CO<sub>2</sub>-arme Technik. Sie sind daher sehr einflussreich in Sachen grüner Transformation. Kunden üben in ihrem Gesamtverhalten einen Einfluss auf die grüne Transformation aus. Allerdings ist der Treibstoffverbrauch z. B. nur ein Kriterium unter vielen für die Kaufentscheidung. Automarken sind sehr emotional besetzt. Investoren kaufen teilweise Zulieferer auf, die Höhe des Einflusses von Investoren ist nicht bekannt.

Ein kleines, aber wachsendes Kundensegment interessiert sich für Umweltaspekte. Allerdings zeigt die interne Marktforschung der BMW Group auch, dass häufig preisliche Merkmale den letzten Ausschlag für eine Kaufentscheidung geben. Daher will die BMW Group den Kunden den Wert von Nachhaltigkeit noch stärker als bisher vermitteln. Auch die Investoren der BMW Group gestalten ihr Portfolio unter Einbeziehung von Nachhaltigkeitsaspekten. Denn die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten senkt das Risiko für Investoren. Bei der Refinanzierung erhält die BMW Group aufgrund ihrer starken Nachhaltigkeitsposition bessere Konditionen.

### *Chemieindustrie*

Nach Auskunft des VCI wächst die Kundennachfrage nach gewissen Produkten und Prozessen, z.B. Anlagen für erneuerbare Energien, und treibt damit den Transformationsprozess in der Chemiebranche. In der Regel steht die Chemie allerdings am Anfang der Wertschöpfungskette, so dass auf Zuliefererseite nur die Raffinerien stehen. Mit wenigen Ausnahmen wie der Waschmittel- oder der Kosmetikindustrie, wo man auch mit Endkunden direkten Kontakt hat, werden keine direkten Anforderungen seitens der Endkunden an die Chemieindustrie herangetragen. Beim Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen beginnt gerade die Diskussion über Nachhaltigkeit und Zertifizierungssysteme z.B. für Palmöl aus Malaysia. Man ist jedoch noch weit von einem weltweiten Zertifizierungssystem entfernt. Im Biokraftstoffbereich existieren strengere Regeln, im stofflichen Einsatzbereich beruht das Engagement auf freiwilligen Vereinbarungen.

Nach Angaben der Wacker Chemie AG beeinflussen seit der Firmierung als Aktiengesellschaft auch Investoren grüne Transformationsprozesse. Das Wertesystem der Familie Wacker als Anteilseigner übt ebenfalls einen starken Einfluss aus. Kundendruck stellt den stärksten Treiber dar. An Zulieferer reicht Wacker den Transformationsdruck weiter.

### *Beratungsunternehmen*

Nach Angaben von KPMG üben Zulieferer derzeit noch keinen Einfluss auf Transformationsprozesse aus. Vielmehr bringen die Abnehmer ihre Zulieferer auf den passenden Stand. Daraus folgt ein kaskadierendes Momentum, wo zunächst Umwelanforderungen vertraglich festgelegt werden und danach ein Prozess der Sicherstellung erfolgt. Investoren können bei Fonds im Wesentlichen nach drei Mustern vorgehen: Es wird Kapital nur nach Umweltkriterien bereitgestellt, an einen Fonds werden Ausschlusskriterien gestellt (z.B. keine Kinderarbeit u.ä.) oder Investoren mischen sich stärker direkt in Unternehmen ein (z.B. in der Energiewirtschaft). Deutschland liegt bei grünen Transformationsprozessen von Investoren im Vergleich zu US- und französischen Unternehmen etwas zurück.

Gemäß Angaben der PricewaterhouseCoopers AG sind zwei Segmente zu unterscheiden: Innerhalb von Unternehmen bilden bei business-to-business-Kontakten Nachhaltigkeitsaspekte wesentliche Vertragsmerkmale. Die Wahrnehmung von Konsumenten ist dagegen gespalten. Einerseits sind Endkonsumenten an Nachhaltigkeit interessiert, ausschlaggebend für eine Kaufentscheidung ist jedoch häufig der Preis. Der Einfluss von Investoren auf grüne Transformationsprozesse ist derzeit noch gering ausgeprägt. Auch der Anteil von Investoren mit Nachhaltigkeitskriterien innerhalb der DAX30-Unternehmen ist noch relativ klein.

### **7.2.5 Anforderungen der Branchen an Zulieferer in Bezug auf Material- und Energieeffizienz**

In der Industrie allgemein und insbesondere auch in der Automobil- und chemischen Industrie verlangen Unternehmen von ihren Lieferanten eine Dokumentation in Bezug auf Energieeffizienz und andere Umweltaspekte. In der chemischen Industrie wird die Ressourceneffizienzdiskussion sowie die Erbringung von Ökosystemdienstleistungen in Zukunft noch mehr Gewicht erlangen. Eine kontinuierliche Verbesserung ihrer Lieferanten im Hinblick auf Umweltaspekte wird von vielen Unternehmen erwartet. Teilweise werden diese Aspekte von Beratungsunternehmen geprüft. Im Einzelnen antworteten die Interviewpartner wie folgt:

#### *Industrie allgemein*

Der BDI kommuniziert wesentliche Trends und Informationen bzgl. einer nachhaltigen Entwicklung mit seinen Mitgliedern. Als Beispiele werden die Initiative Wirtschaft für Klimaschutz sowie die Initiative energieeffiziente Gebäude des BDI angeführt. Eine wichtige Initiative des BDI ist auch econsense – Forum Nachhaltige Entwicklung der Deutschen Wirtschaft. Econsense ist ein Zusammenschluss führender global agierender Unternehmen und Organisationen der deutschen Wirtschaft zu den Themen nachhaltige Entwicklung und Corporate Social Responsibility (CSR). Das Ziel von econsense ist es, nachhaltige

Entwicklung in der Wirtschaft voranzubringen und gemeinsam gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen.

Siemens bindet Lieferanten in seine Nachhaltigkeitsstrategie ein und hilft ihnen zudem beim Energiesparen. Das Unternehmen weitet sein Energieeffizienz-Programm sukzessive auf die Lieferkette aus. Das Programm EEP for Suppliers (EEP4S) identifiziert und bewertet Energieparpotenziale in den Produktionsprozessen der Zulieferer. Die Teilnehmer können zwischen vier abgestuften Varianten wählen. Sie richten sich nach der Energieintensität der Produktionsprozesse und nach dem Produktionsvolumen. Entscheidet sich ein Teilnehmer für die höchste Stufe des Programms, kommen zertifizierte Siemens-Umweltberater für mehrere Tage an seinen Standort. Sie begehen die gesamte Fabrik, analysieren die baulichen Strukturen, nehmen den Energieverbrauch einzelner Einheiten unter die Lupe, untersuchen die Betriebs- und Wartungsabläufe und sehen sich die Einkaufsverträge des Unternehmens an. Am Ende legen sie einen Bericht vor, in dem sie Einsparmaßnahmen vorschlagen, die Investitionssummen kalkulieren und angeben, wie schnell sie sich amortisieren. Die Kosten für die Beratung trägt der Lieferant. Zusätzlich steht ein kostenloses Self-assessment Tool zur Verfügung, mit dessen Hilfe auch kleinere Unternehmen oder Betriebe mit weniger energieintensiven Produkten ihre Prozesse bewerten und Einsparpotenziale identifizieren können.<sup>52</sup>

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Laut VDMA liefern Zulieferer nur einzelne Komponenten. Maßgeblich ist hier der Kundenwunsch in Bezug auf die Eigenschaften des Endproduktes. Allerdings werden nach Angaben des BDEW bei der Entwicklung eines neuen Kraftwerks hohe Ansprüche an die Energieeffizienz gestellt.

Von der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik werden an die Zulieferer keine besonderen Anforderungen in Bezug auf Material- oder Energieeffizienz gestellt.

#### *Automobilindustrie*

Die Automobilindustrie in Deutschland fordert nach Angaben des VDA von ihren Zulieferern eine Zertifizierung aller zugelieferten Teile nach DIN ISO 14001. Dies gilt auch in ausländischen Werken deutscher Hersteller.

Die BMW Group übt starken Einfluss auf ihre Zulieferer in Sachen Nachhaltigkeit aus. 25-30% eines Fahrzeugs werden von BMW selbst produziert, der Rest stammt von einer breiten und tiefen Kette von Zulieferern.

---

<sup>52</sup> [http://www.siemens.com/innovation/de/news/2012/inno\\_1202\\_1.htm](http://www.siemens.com/innovation/de/news/2012/inno_1202_1.htm)

### *Chemieindustrie*

Die Chemieindustrie in Deutschland befasst sich allgemein mit Nachhaltigkeitsaspekten. In Zukunft werden die Ressourceneffizienzdiskussion sowie die Erbringung von Ökosystemdienstleistungen einen größeren Raum erhalten. Dies gilt laut VCI auch für die Anforderungen an Zulieferer.

Die Wacker Chemie AG stellt bisher keine Materialeffizienzanforderungen an Prozesse der Zulieferer. In der Chemiebranche ist über Qualitätsstandards ohnehin ein Materialeffizienzstandard festgelegt. Im Hinblick auf die Energieeffizienz werden zunehmend Ansprüche an die Zulieferer herangetragen und besprochen.

### *Beratungsunternehmen*

Die Beratungskunden von KPMG wollen von ihren Lieferanten viele Informationen im Hinblick auf Umweltaspekte erfahren. Diese Informationen werden auch geprüft.

Die Beratungskunden der PricewaterhouseCoopers AG setzen zwei Schwerpunkte bei der Gestaltung ihrer Lieferantenbeziehungen: Zum einen sind klimarelevante Aspekte der Lieferkette zu dokumentieren, zum anderen auch soziale Aspekte wie z.B. Arbeitssicherheit und Lohnhöhe. Unternehmen fordern von ihren Lieferanten eine kontinuierliche Verbesserung hinsichtlich dieser Aspekte und verlangen konkrete Zielsetzungen sowie die Umsetzung von Maßnahmen zur Erlangung dieser Ziele. Dazu fertigen Lieferanten auch Nachhaltigkeitsberichte an. Die Beratungskunden von PWC prüfen ihre Lieferanten bzw. lassen sie überprüfen.

## **7.2.6 Einfluss der Umweltpolitik auf grüne Transformation**

Alle Interviewpartner betonen den direkten Einfluss der Umweltpolitik auf die grüne Transformation. Auch wenn Anbieter von Umwelt- und Energietechnik von diversen umweltpolitischen Maßnahmen profitieren, wurde insgesamt auf ein innovationsförderliches Design der Umweltpolitik gedrungen. Die Stagnation im Bereich der Klimapolitik wird als nicht förderlicher Faktor für unternehmerisches Handeln genannt. Darüber hinaus wird darauf hingewiesen, dass die Entwicklung der modernen, integrierten Umwelttechnologien nicht nur auf umweltpolitische Eingriffe, sondern auch auf die Verknappung von Ressourcen zurückzuführen ist. Die Interviewpartner boten folgendes, differenziertes Meinungsbild:

### *Industrie allgemein*

Nach Aussagen des BDI übt im Hinblick auf Produkte z.B. die Ökodesignrichtlinie großen Einfluss aus. Auf der Produktionsseite findet nach Ansicht des BDI ein stetiger Anstieg der Vorgaben aus dem Umweltrecht statt. Es wurde auf die Chemikaliengesetzgebung REACH verwiesen, die den Einsatz einiger Chemikalien bereits stark einschränkt. Chemische Prozesse finden jedoch überall statt, d.h. auch in vielen Zukunftsbranchen wie Photovoltaik oder

Halbleitertechnologien. Dort müssen nach REACH-Vorgaben nicht mehr zulässige oder nicht mehr akzeptierte Stoffe ersetzt werden. Unter Umständen weisen diese neuen Stoffe jedoch keine verbesserte Umweltperformance auf. Im Bereich Elektromobilität wird nach Ansicht des BDI sehr stark auf eine einzelne Technologie gesetzt. Jedoch bestehen auch bei konventionellen Verbrennungsmotoren weiterhin noch auszuschöpfende Effizienzpotenziale. Grundsätzlich sollte die Politik technologieoffen sein.

Laut Auskunft von Siemens ist die EU Trendsetter bei der Umweltpolitik. Insgesamt wurde eine innovationsfördernde Umweltpolitik gefordert. Einige umweltpolitische Ansätze wie z.B. carbon footprint labelling werden als zu bürokratisch empfunden. Eine Umweltpolitik mit technischen Mindeststandards nach unten und Schaffung von ökonomischen Anreizen zur Weiterentwicklung nach oben wird begrüßt. Dagegen wurde das japanische Top-Runner-Modell, wo das ökologisch beste Unternehmen den Benchmark setzt und alle anderen 5 Jahre Aufholzeit erhalten, kritisch hinterfragt. Denn nicht nur der Umweltstandard eines Produktes zählt am Markt, sondern auch die Qualität, die Marke, das Image u.ä.

Siemens sieht einen Wettbewerbsvorteil, als Unternehmen energiesparende Lösungen anzubieten. Siemens ist Vorreiter bei Produktnormen. Häufig dienen Siemens-Standards als Basis für IEC-Normen .

Die Umweltpolitik kann laut Siemens viel tun, u.a. green public procurement, Innovationsförderung, Kreieren von Leitmärkten oder auch Schaffung von Leuchtturmprojekten, z.B. im Bereich CCS.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Im Energieerzeugungsbereich führen politische Rahmenbedingungen wie z.B. das EEG neue Technologien an den Markt heran. Gemäß VDMA steuert die Politik die künftige Struktur der Energiewirtschaft maßgeblich. Für die Hersteller von Energieerzeugungsanlagen im fossilen Bereich ist es ungünstig, dass in Deutschland bislang keine Rechtsgrundlage für die großtechnische Erprobung von CCS geschaffen wurde. Wenn die Anwendung einer Technik im Heimatland des Herstellers nicht zu besichtigen ist, ist sie nur schwierig auf dem Weltmarkt zu verkaufen. In Bezug auf Energieeffizienz ist die Ökodesign-Richtlinie aus Sicht des VDMA das Instrument, das sich am stärksten auf die Investitionsgüterindustrie auswirkt. Die Energiewende in Deutschland wird als Testmarkt für den Weltmarkt gesehen. Eindeutiger Treiber ist die Politik.

Der BDEW sieht in der Umweltpolitik den wichtigsten Treiber der grünen Transformation. Das Energiekonzept hat neue Weichen gestellt, die Unternehmen werden sich daran orientieren. Im BDEW-Konzept ist auch CCS vorgesehen, um CO<sub>2</sub>-Neutralität zu erreichen. Wesentlich wird es auch sein, die Marktakteure auf allen Wertschöpfungsstufen zusammenzubringen, z.B. im Rahmen des Förderschwerpunktes E-Energy der

Bundesregierung. Allerdings wurde auch auf den möglichen Konflikt hingewiesen, wenn Deutschland weiterhin alleine die Vorreiterrolle in der Umweltpolitik übernimmt.

Im Umwelttechnikbereich ist laut VDMA zwischen zwei Bereichen zu unterscheiden. Die klassischen end-of-pipe-Lösungen wurden aufgrund der strengen deutschen Umweltpolitik entwickelt. Die Entwicklung der modernen, integrierten Technologien ist u.a. auf die Verknappung von Ressourcen zurückzuführen.

#### *Automobilindustrie*

Gemäß Informationen des VDA übt die Umweltpolitik einen direkten Einfluss auf die Automobilindustrie aus. Es gibt sehr viele gesetzliche Bestimmungen im Produktions- und Produktbereich.

Im Allgemeinen fordert die BMW Group langfristig gültige Rahmenbedingungen. Die BMW Group veranstaltet auch selbst Stakeholderdialoge unter anderem mit Vertretern aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Nichtregierungsorganisationen. Die Umweltpolitik auf EU-Ebene hin zu einer green economy wird von der BMW Group unterstützt. Allerdings können länderspezifische Regelungen oder bestimmte technische Vorschriften sehr hohe Kostenbelastungen mit sich bringen. Zudem ist das Tempo und das Ausmaß bisher erzielter Fortschritte im technischen Bereich – beispielsweise die Verbrauchsreduzierung von Motoren – in Zukunft nicht linear fortschreibbar.

#### *Chemieindustrie*

Die Umweltpolitik beeinflusst gemäß Informationen des VCI mit ihren Vorgaben direkt das Handeln der Unternehmen, z.B. durch die REACH-Gesetzgebung, Energieeffizienzvorgaben und auch durch die Energiewende (siehe nachfolgenden Exkurs). Bei sehr hohen Energiepreisen droht eine schleichende Abwanderung bzw. die Investitionen werden in Regionen mit niedrigeren Energiepreisen getätigt.

#### Exkurs zur Energiewende aus Sicht des VCI:

Die chemische Industrie produziert ein Fünftel ihres Energiebedarfes in Höhe von 50 Mrd. kWh selbst und setzt dazu hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsprozesse ein. Durch die Energiewende werden keine akuten Änderungen gesehen. Allerdings werden mittel- bis langfristig negative Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit und die Kosten der Energieversorgung befürchtet. In Bezug auf die Versorgungssicherheit wurde angeführt, dass schon jetzt die Regelnotwendigkeiten des Stromnetzes gestiegen sind. Fehlender Strom wird teilweise durch Importe ersetzt. In der chemischen Industrie führt ein Stromausfall von Millisekunden bereits zu Störungen der Produktionsabläufe. Durch die vermehrte Einspeisung erneuerbarer Energien wird mittel- bis langfristig auch eine erhöhte Bereitstellung von konventionellen Reservekapazitäten nötig. Für den Neubau derartiger Anlagen fehlen jedoch momentan die ökonomischen Anreize. Beim Ausbau erneuerbarer Energien stellt sich zudem die Frage, wie dies regional zu bewerkstelligen ist. Ein Netzausbau ist dazu nötig. Vielerorts

erhebt sich dagegen aber lokaler Widerstand der Bevölkerung bzw. die Genehmigungsverfahren dauern sehr lange. Als Beispiel wurde angeführt, dass in Schleswig-Holstein eine Hochspannungsübertragungsleitung nicht weitergebaut werden kann. Das Fehlen eines ganzheitlichen politischen Konzeptes zur Umsetzung der Energiewende wurde bemängelt. Vor allem wurde eine längerfristige Berechenbarkeit der umweltpolitischen Instrumente gefordert (z.B. bzgl. der Anforderungen, die das ETS an die chemische Industrie stellt).

Im Hinblick auf die Kosten wurde vom VCI darauf hingewiesen, dass die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien teurer als diejenige aus konventionellen Energieträgern ist. Die EEG-Umlage wird daher in Zukunft weiter steigen. Beispielsweise wird die Offshore-Windkraft jetzt sehr stark gefördert, was die Umlage in die Höhe treibt.

Laut Angaben der Wacker Chemie AG geht von der Umweltpolitik eine teilweise einschränkende Wirkung auf grüne Transformationsprozesse aus. Dies wurde am Beispiel des Prinzips des Materialverbundes verdeutlicht. Materialverbundprozesse werden unternommen, um Nebenprodukte und Abfälle zu vermeiden. Unternehmensintern ist diese Strategie weitgehend ausgereizt. Um einen Verbundprozess mit anderen Unternehmen zu initiieren, sind Registrierungshürden bzgl. der Kategorisierung Stoff, Neben- oder Abfallprodukt zu nehmen. Rund um Siliziumprodukte finden einige dieser Verbundprozesse statt. Insgesamt wurde der Umweltpolitik eine wichtige Rolle zur Eröffnung von Marktchancen eingeräumt. In einer globalen Welt wird die Rolle nationaler Umweltpolitik allerdings immer schwieriger. In allen Produktionsstätten gilt als Mindeststandard die jeweilige nationale Gesetzgebung. Häufig wird jedoch der interne Wacker-Standard herangezogen, wenn dieser über die jeweiligen nationalen Umweltgesetze hinausgeht. Beim internen Wacker-Ansatz wird ein risikobasierter Ansatz benutzt, in den ökologische und soziale Belange sowie wirtschaftliche Aspekte einfließen.

#### *Beratungsunternehmen*

Unternehmen handeln laut KPMG im Umweltbereich autonom, sind in Deutschland auf diesem Gebiet weit entwickelt und nicht direkt an der Umweltpolitik ausgerichtet. Selbstverständlich werden bestehende Gesetze eingehalten und antizipativ neue Regularien vorweggenommen. In der öffentlichen Diskussion sind bestimmte umweltpolitische Faktoren strategisch relevant, wie z.B. der Klimawandel, wo klimapolitische Verhandlungen jedoch stagnieren.

Die PricewaterhouseCoopers AG plädiert für handwerklich gut gemachte Umweltregulierungen, die den Unternehmen stabile Rahmenbedingungen gewähren. Die Energiewende wurde als nachteilig empfunden, da derzeit noch keine stabile Rahmenbedingungen z.B. im Hinblick auf Genehmigungsverfahren für Stromtrassen bestehen.

## 7.3 Grüne Transformationsmaßnahmen

Die Fragen des Interviewleitfadens zu grünen Transformationsmaßnahmen umfassen Angaben zu neuen Geschäftsmodellen und Managementmethoden sowie zur Ressourcen- und Energieeffizienz.

### 7.3.1 Neue Geschäftsmodelle / Managementmethoden

#### 7.3.1.1 Grundlegende Maßnahmen

Insgesamt lässt sich feststellen, dass im Allgemeinen kontinuierliche Verbesserungsprozesse an bestehenden Geschäftsmodellen und Managementmethoden stattfinden. Vor allem stoßen Zertifizierungsprozesse im Bereich Nachhaltigkeit neue Prozesse an. Im Umwelt- und Energiebereich spielt Energieberatung eine große Rolle, in der Automobilindustrie zählen neuartige Autovermietungskonzepte zu den neuen Geschäftsmodellen. Eines der befragten Beratungsunternehmen wies darauf hin, dass die korrekte Anwendung herkömmlicher Managementmethoden von zentraler Bedeutung ist. Beispielsweise wird bei Berechnung der Amortisation von Investitionen in Energieeffizienz aus Routine möglicherweise falsch gerechnet, da ein Amortisationsziel mit einer zu restriktiven Risikopräferenz begründet wird. Bei Energieeffizienzinvestitionen besteht kein hohes Risiko, daher kann die Amortisationszeit verlängert werden. Bei Vorliegen eines geringen Risikos sollten daher spezielle Risikozuschläge verwendet werden, nicht die allgemeinen Zuschläge, die für komplette Neu-Investitionen herangezogen werden. Im Einzelnen machten die Interviewpartner folgende detaillierte Angaben zu neuen Geschäftsmodellen und Managementmethoden, die für eine grüne Transformation relevant sein könnten:

#### *Industrie allgemein*

Laut BDI finden seit Jahrzehnten kontinuierliche Verbesserungsprozesse an bestehenden Geschäftsmodellen und Managementmethoden statt. Vieles davon wird vom Markt und vom Wettbewerb angestoßen. Aber auch Politik und Gesellschaft spielen eine wichtige Rolle bei diesen Prozessen. Hier sind auch Zertifizierungsprozesse wie z.B. nach ISO 14.000 und EMAS zu nennen.

Die Siemens AG handelt nach dem Prinzip der Wesentlichkeit: „Was hat Bedeutung für Siemens und für die Stakeholder von Siemens?“ Beispielsweise ist das Umweltportfolio von Nutzen für die Kunden, die Gesellschaft und Siemens selbst. Die Besonderheit bei Siemens ist die Zertifizierung im Bereich Nachhaltigkeit. Seit 2010 wird das One Siemens-Zielsystem verwendet, wo das Umweltziel eines von neun Zielen darstellt. Die Siemens AG bezeichnet sich als „multi-local player“ und ist globaler aufgestellt als viele Wettbewerber. Siemens reduziert jedoch nicht nur mittels seiner Produkte aus dem Umweltportfolio die CO<sub>2</sub>-Emissionen seiner Kunden, sondern reduziert auch seine eigenen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Zwischen

2006 und 2011 hat Siemens im Rahmen eines internen Umweltprogramms die Umweltleistung z.B. bei CO<sub>2</sub>-Intensität um 22% verbessert. Der Vorstand hat die Neuerungen angestoßen. Die neuen Modelle haben sich bewährt und werden fortlaufend verbessert.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Nach Angaben des VDMA wird im Energiebereich als Dienstleistung des Maschinenbaus Energieberatung und Contracting angeboten.

Seit langem finden laut BDEW als eine Form von neuen Geschäftsmodellen Kooperationen der Stadtwerke im Bereich erneuerbarer Energien statt. Darüber hinaus gründen Energieversorgungsunternehmen auch neue Gesellschaften für den Vertrieb von Ökostrom.

Bei der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik wurden keine neuen Geschäftsmodelle oder Managementmethoden implementiert.

#### *Automobilindustrie*

Die Automobilbranche selbst hat Neuerungen angestoßen, vor allem auch neue Geschäftsmodelle der Automobilindustrie. Diese sind gemäß Angaben des VDA beispielsweise im Konzept des „car to go“ zu sehen, das sich bewährt hat. Auch das Angebot von Elektro- und Wasserstoffmodellen inklusive der Infrastruktur an Ladestationen ist neu.

Nachhaltigkeit in der gesamten Wertschöpfungskette ist mit dem Erfolg der BMW Group verbunden und gehört zum unternehmerischen Selbstverständnis. Der Ausbau der Elektromobilität mit dem Segment BMW i und auch das Angebot des carsharing-Konzepts Drive now folgt diesem Gedanken. Durch das Angebot von Dienstleistungen rund um das Thema Mobilität erweitert die BMW Group konsequent ihre Produktpalette. Bei der Elektromobilität ist auch die Bereitstellung von grünem Strom ein entscheidender Faktor. Im Hinblick auf carsharing-Konzepte spielt der Wertewandel eine entscheidende Rolle.

Neue Geschäftsmodelle werden in einem regelten Strategieprozess top down vom Vorstand entwickelt. Positiv wirkt sich dabei intern vor allem die Unterstützung durch den Vorstand aus, extern sind politischen Rahmenbedingungen und entsprechende Förderinstrumente hilfreich. Allerdings ist die Akzeptanz der Kunden bei neuen Produkten immer ein Risikofaktor. Für den Erfolg eines Produktes ist eine kritische Masse von Kunden nötig.

#### *Chemieindustrie*

Der VCI verwies darauf, dass die Frage nach neuen Geschäftsmodellen nur firmenspezifisch beantwortet werden kann.

Die Wacker Chemie AG setzt im Rahmen der grünen Transformation die Methoden der Life-Cycle-Analysis, der Prozesskostenanalyse und des Energiemanagements unternehmensweit ein. Darüber hinaus wird der sog. product carbon footprint und der carbon footprint des Unternehmens ermittelt. Auf übergeordneter Ebene kommt ein modulares System zum

Tragen, das acht Themen umfasst und auf der ökologischen Seite das Produktportfolio, die Nutzungsphase, die Ebene der natürlichen Rohstoffe, Effizienz bei der Herstellung, einen end-of-life-Ansatz, Human- und Ökotoxizität, Compliance sowie Unterstützung von Ökoaktivitäten (z.B. im Transportbereich, Dialog mit Kunden) beinhaltet. Fünf der acht ökologischen Themen sind bereits mit spezifischen Zielsetzungen belegt. Übergeordnete Ziele dieses modularen Systems sind die Erlangung von Transparenz, Bewertung und Verbesserung. Das System wurde bei der Wacker Chemie AG vom Corporate Sustainability Team entwickelt und vom Vorstand abgesegnet.

#### *Beratungsunternehmen*

Die Einführung neuer Geschäftsmodelle und Managementmethoden ist laut KPMG abhängig vom einzelnen Unternehmen. Unternehmen stellen sich ergebnisorientiert auf. Auch die korrekte Anwendung herkömmlicher Managementmethoden ist wichtig. Beispielsweise wird bei Berechnung der Amortisation von Investitionen in Energieeffizienz aus Routine möglicherweise falsch gerechnet, da ein Amortisationsziel mit einer zu restriktiven Risikopräferenz begründet wird. Bei Energieeffizienzinvestitionen besteht kein hohes Risiko, daher kann die Amortisationszeit verlängert werden. Bei Vorliegen eines geringen Risikos sollten daher spezielle Risikozuschläge verwendet werden, nicht die allgemeinen Zuschläge, die für komplette Neu-Investitionen herangezogen werden.

Neue Managementmethoden werden von KPMG mit den Verantwortlichen für Nachhaltigkeit bei den Beratungskunden, aber auch mit Anlagenbetreibern und den zugehörigen Fachebenen ausgearbeitet. Für die Berichterstattungssachverhalte erfolgt teilweise auch eine Zusammenarbeit mit dem Finanzvorstand. Parallel werden das operative Management sowie Stabsstellen eingeschaltet. Grundsätzlich wird immer ein stärker business case-orientierter Ansatz empfohlen.

Laut Einschätzung der PricewaterhouseCoopers AG werden von deren Kunden vor allem bereits bestehende Managementmethoden um umweltbezogene und soziale Aspekte erweitert. PWC setzt sich mit dem Vorstand oder vorstandsnahen Stabsstellen zusammen und arbeitet hinsichtlich grüner Transformationsmaßnahmen die zentralen Themen in einem Unternehmen heraus. Dabei gewinnt das Stakeholdermanagement immer mehr an Bedeutung. Stakeholdern wie z.B. Kunden, Mitarbeitern, NGOs u.a. soll eine Partizipation ermöglicht werden.

Die Beratung bei den Kunden hat sich bewährt. Es besteht Verbesserungsbedarf bei der Frage, wie man Umwelteffekte in das betriebswirtschaftliche Rechnungswesen einführt. PWC war an einem Projekt beteiligt, bei dem eine kennziffernbasierte Gewinn- und Verlustrechnung für die Umweltauswirkungen eines Unternehmens erstellt wurde. Allerdings fehlen anerkannte wissenschaftliche Modelle, die die Umweltauswirkungen monetarisieren.

### 7.3.1.2 Begünstigende Faktoren für die Umsetzung grundlegender Transformationsmaßnahmen

Die Befragten nennen firmeninterne und firmenexterne Faktoren, die die Umsetzung grundlegender Transformationsmaßnahmen begünstigen. Zu den firmeninternen Faktoren zählen u.a. das Umweltbewusstsein von Akteuren innerhalb eines Unternehmens sowie Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen, zu den firmenexternen Faktoren gehören u.a. die gesellschaftlichen Megatrends, Umweltgesetze, Vorhaben der Wettbewerber sowie Anforderungen von Kunden und Investoren. Auch Mittler wie Ratingagenturen spielen eine wichtige Rolle bei den externen Faktoren. Die Performance in Ratings zieht oft eine transparente Weiterentwicklung von Nachhaltigkeitsprozessen nach sich. Die Einzelstatements lauten wie folgt:

#### *Industrie allgemein*

Der BDI betont, dass der Erfolg von Transformationsmaßnahmen auch von den Akteuren im Unternehmen abhängt. Firmeninterne Schulungsmaßnahmen für die Mitarbeiter können beispielsweise das Umweltbewusstsein der Mitarbeiter fördern.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Von den Gesprächspartnern beim VDMA und BDEW wurde hierzu keine Stellung bezogen, die Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik führte keine grundlegenden Transformationsmaßnahmen durch.

#### *Automobilindustrie*

Hohe Aufwendungen für Forschung und Entwicklung sind ein begünstigender Faktor für die Umsetzung von Transformationsmaßnahmen. In den kommenden drei bis vier Jahren ist laut VDA davon auszugehen, dass die Automobilindustrie rund 60-80 Milliarden € in Forschung und Entwicklung investiert. Davon sollen 10-12 Milliarden € in die Entwicklung alternativer Antriebe investiert werden.

Begünstigend wirkt bei der BMW Group intern, wenn alle Mitarbeiter die Energiestrategie verstehen und zu ihrer Erreichung mithelfen. Extern spielt die CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung eine wichtige Rolle.

#### *Chemieindustrie*

Der VCI gab keine Stellungnahme zu begünstigenden Faktoren ab. Laut Angaben der Wacker Chemie AG wirkt firmenintern das Commitment des Vorstands als positiver Faktor für die Umsetzung grüner Transformationsmaßnahmen. Firmenextern wirkt die Verbesserung der Kommunikationsgrundlage für Investoren stimulierend. Zudem gilt die monetäre Bewertung grüner Maßnahmen als Triebfeder für grüne Änderungsprozesse. Denn das Aufzeigen der Wirtschaftlichkeit von grünen Maßnahmen ist essentiell.

### *Beratungsunternehmen*

Als intern begünstigende Faktoren für die Umsetzung eines Nachhaltigkeitsmanagements werden von KPMG ein starkes persönliches Commitment der Führungsebene sowie das Interesse junger Hochschulabsolventen genannt. Extern wirken Gesetze, Vorhaben der Wettbewerber, Anforderungen von Kunden und Investoren begünstigend. Auch Mittler wie Ratingagenturen spielen eine wichtige Rolle. Die Performance in Ratings zieht oft eine Weiterentwicklung von Nachhaltigkeitsprozessen nach sich. Auch die Mitarbeiter erwarten bestimmte Nachhaltigkeitsaspekte von ihren Arbeitgebern.

Gemäß Informationen der PricewaterhouseCoopers AG begünstigt der Generationswechsel im Management die Einführung von grünen Transformationsmaßnahmen in Unternehmen. Firmenextern wirken die Globalisierung und die Verfügbarkeit von Informationen über ein Unternehmen transparenzerhöhend. Dadurch ist die Aufdeckungswahrscheinlichkeit von umweltschädlichem Verhalten sehr hoch.

### **7.3.1.3 Hemmnisse für die Umsetzung grundlegender Transformationsmaßnahmen**

Die Interviewpartner nennen auch firmeninterne und firmenexterne Hemmnisse, die der Umsetzung grundlegender Transformationsmaßnahmen entgegenstehen. Firmenintern wirkt eine konservative Haltung von Unternehmen hemmend, firmenexterne Hindernisse werden in der Zögerlichkeit des Gesetzgebers in bestimmten Bereichen wie Klimaschutz, in hoher Bürokratie (z.B. in Form von aufwendigen Genehmigungsverfahren) oder in mangelnder Koordination gesehen.

### *Industrie allgemein*

Vom BDI wurden keine besonderen Hemmnisse für die Umsetzung grundlegender Transformationsmaßnahmen genannt.

Firmenexterne Hemmnisse sind laut Siemens AG in der fehlenden Nachfrage zu sehen („Failing market pull“). Generell hemmend für Unternehmen wirkt bei Anschaffungen durch Kunden die Vorgabe eines bestimmten return on investment. Auch für Maßnahmen in Bereichen wie Energieeffizienz muss ein bestimmter cash flow vom Unternehmen zuvor erzielt werden. Außerdem muss die Produktion weiterlaufen. Eine Investition wird erst durch einen gewissen Return on Investment interessant. Die Berechnung mithilfe der Total cost of ownership-Methode würde dabei weiterhelfen. Daher sollten Umweltmerkmale transparent gemacht werden, z.B. über Labelling, Gebäudepass etc. Auch Training und Information über Umweltmerkmale sind wichtig.<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> Vom BDI wurde zu diesem Punkt keine Stellungnahme abgegeben.

*Umwelt- und Energietechnik*

Von den Gesprächspartnern beim VDMA wurde hierzu keine Stellung bezogen. Im Bereich Contracting, das es schon seit den 1990er Jahren gibt, bestehen laut BDEW verschiedene Hindernisse.

Die Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik führte keine grundlegenden Transformationsmaßnahmen durch.

*Automobilindustrie*

Der VDA machte hierzu keine Angaben. Die BMW AG weist darauf hin, dass sich der Preis einer Ressource sowohl positiv als auch negativ auswirken kann. Bei besonders hohen Preisen werden vermehrt Innovationsaktivitäten angestrebt. Die gesellschaftliche Akzeptanz von Materialien ist sehr wichtig. Aluminium war beispielsweise sehr lange inakzeptabel, durch die Kreislaufführung konnte dieses Problem gelöst werden.

*Chemieindustrie*

Der VCI machte hierzu keine Angaben. Als firmeninterne und –externe Hemmnisse gelten laut Wacker Chemie AG fehlendes Wissen über Zusammenhänge in nachfolgenden Wertschöpfungsstufen. Zudem sind ökologische Themen in von Land zu Land verschiedenen Wertesystemen verankert. Daher werden Ressourcen in Form von Zeit und Personal benötigt, um die Transparenz zu erhöhen.

*Beratungsunternehmen*

Als externe Hemmnisse werden von KPMG die Zögerlichkeit des Gesetzgebers in bestimmten Bereichen, hohe Bürokratie (z.B. in Form von Genehmigungsverfahren), Unabgestimmtheit des Gesetzgebers sowie der mangelnde Ausbau der Infrastruktur genannt.

Als firmeninternes Hemmnis für die Ergreifung grüner Transformationsmaßnahmen nennt die PricewaterhouseCoopers AG eine konservative Haltung von Unternehmen („das haben wir noch nie gemacht“). Firmenextern erschweren unterschiedliche umweltpolitische Regelungen in verschiedenen Wirtschaftszonen eine umweltorientierte Weiterentwicklung von Unternehmen. Beispielsweise ziehen die USA bei der Klimapolitik nicht mit, was zu Wettbewerbsverzerrungen führt. Die niedrigen CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreise im Rahmen des EU-ETS setzen jedoch ebenfalls keine ausreichenden Anreize für klimapolitisches Handeln auf Unternehmensebene.

**7.3.2 Transformationsbereich Ressourceneffizienz**

Im Themenblock Ressourceneffizienz wurden die Interviewpartner nach der Knappheit von für ihren jeweiligen Bereich spezifischen Ressourcen sowie nach Strategien zur Steigerung

der Ressourceneffizienz und nach Faktoren, die förderlich oder hemmend auf derartige Strategien einwirken, gefragt.

### 7.3.2.1 Knappheit von Ressourcen

Überblicksartig lässt sich zur Thematik der Knappheit von Ressourcen sagen, dass für alle Interviewpartner eine Reihe von verschiedenen Ressourcen von Erdöl über bestimmte Metalle bis hin zur energiepolitischen Dimension der Energieversorgungssicherheit sehr wichtig ist. Außerdem stellt die Preisvolatilität von Ressourcen einen kritischen Faktor dar. Für im Ausland tätige deutsche Unternehmen spielt zusätzlich die Verfügbarkeit von Wasser an ausländischen Standorten eine wachsende Rolle für die Sicherstellung der dortigen Produktion. In der Chemiebranche werden mehr als 10 % der eingesetzten Rohstoffe über nachwachsende Rohstoffe abgedeckt. Vereinzelt wurde von den Interviewpartnern im Themenfeld Ressourcen auch der Fachkräftemangel in Deutschland, speziell im Ingenieurbereich, angesprochen. Im Einzelnen gaben die Interviewpartner folgende Statements zu den jeweiligen Branchen ab:

#### *Industrie allgemein*

Laut BDI fanden aus Gründen der Ressourceneffizienz bereits starke technische Substitutionsprozesse statt. Entlang der Wertschöpfungskette wird permanent optimiert.

Durch neue Technologien steigt für Siemens die Bedeutung neuer Materialien. Die Versorgung mit Seltenen Erden ist jedoch für Siemens aktuell kein Problem, da der Rohstoff nicht direkt eingekauft wird (sondern Magnete) und da kein single sourcing<sup>54</sup> betrieben wird.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Der Maschinen- und Anlagenbau steht gemäß VDMA am Ende gleich mehrerer industrieller Wertschöpfungsketten. Diese Position in der Wertschöpfungskette bedeutet, dass nur eine kleine Zahl von Unternehmen selbst Rohstoffe im eigentlichen Sinne verarbeitet, dass zugleich aber die Risiken mehrerer Wertschöpfungsketten in der Investitionsgüterindustrie kulminieren. Dabei spielen Stähle genauso eine große Rolle wie Seltene Erden usw. Indirekt existieren an verschiedenen Stellen Knappheiten, z.B. bei Seltenen Erden oder veredelten Metallen. Um Knappheiten zu entgehen und um das Risiko zu streuen, werden verschiedene Zulieferer genutzt.

Laut BDEW sind die wichtigsten Ressourcen für die Energiewirtschaft die Energieträger Öl (für die Stromwirtschaft eher von geringerer Bedeutung), Kohle und Erdgas. Die Verfügbarkeit Seltener Erden, deren Einsatz u.a. sehr wichtig in der Windenergie oder in der

---

<sup>54</sup> Einkauf eines Artikels bei nur einem Lieferanten. Beim Single Sourcing beschränkt sich der Abnehmer bei der Beschaffung des betrachteten Gutes (Güter) auf genau einen Lieferanten (im Gegensatz zu Multiple Sourcing).

Vgl. Internetfundstelle: <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/single-sourcing/single-sourcing.htm>

E-Mobility ist, ist hingegen– wie bereits oben erwähnt - sehr kritisch. Auch Stahl ist eine wichtige Ressource für die Energiewirtschaft, vor allem im Anlagenbau. Derzeit gibt es Probleme mit mangelhaften Stählen, die die Planung und den Bau von Kraftwerken um einige Monate verzögern können.

Für den Bau von Abfallverbrennungsanlagen bei der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik ist der Einsatz von Metallen für Rost und Kessel, aber auch für den Bau von Motoren / Pumpen etc. sehr wichtig. Dabei kommen im Wesentlichen Stähle zum Einsatz. Seltene Erden werden nicht benötigt. Zu den Ressourcen im weiteren Sinne zählt das Unternehmen auch qualifizierte Ingenieure mit Berufserfahrung. Für eine Projektleiterstelle sind zehn Jahre Berufserfahrung wünschenswert. Auch die Inbetriebsetzung einer Anlage umfasst ein hohes Maß an Verantwortung. Teilweise gibt es Schwierigkeiten, Personal zu finden. Junge Ingenieure werden daher in-house weitergebildet, der Personalbestand ist sehr stabil.

#### *Automobilindustrie*

Gemäß VDA ist insbesondere die Preishöhe von Ressourcen ausschlaggebend für die Automobilindustrie. Längerfristige Lieferverträge sind Standard.

Für die BMW Group sind Stahl, Aluminium und Kunststoff vollkommen unkritische Materialien. Hier sind sehr gute Kreislaufsysteme etabliert worden. Für die Elektromobilität werden auch Seltene Erden benötigt. Da diese sehr teuer geworden sind und der Abbau gesellschaftlich kritisch sein kann, forscht die BMW Group an deren Ersatz bzw. alternativen Quellen. Konkrete Innovationen auf diesem Gebiet werden aber noch mehrere Jahre benötigen.

#### *Chemieindustrie*

Schon im Zuge der Ölkrise wurde Anfang der 1980er Jahre ein Fachausschuss beim VCI eingerichtet, um Bereiche für sinnvolle Anwendungen von Erdölsubstituten zu identifizieren (z.B. Einsatz von Pflanzenöl, natürliche Kunststoffe u.ä.). Heute werden ca. 13 % der in der Chemiebranche eingesetzten organischen Rohstoffe über nachwachsende Rohstoffe abgedeckt. Das Ziel ist es auch, den Einsatz von Biomasse weiter auszudehnen. Allerdings besteht hier noch Forschungsbedarf, wie der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen technisch umsetzbar ist. Hinsichtlich der Verfügbarkeit von Rohstoffen wird kein grundsätzliches Problem gesehen, da es sich nur um kleine Mengen handelt. Allerdings stehen diese in Konkurrenz zu anderen Verwendungen von Biomasse im Energie- und Kraftstoffbereich. Trotzdem werden die FuE-Anstrengungen im stofflichen Bereich erhöht, auch um ökonomisch sinnvolle Alternativen sicherzustellen. Getrennt von der Ressourceneffizienz ist das Problem der Seltenen Erden zu benennen. Die Chemieindustrie hat daher, wo es möglich war, Seltene Erden durch andere Stoffe substituiert.

Bei einer weiten Fassung des Begriffs Ressourcen stellt laut Wacker Chemie AG der Fachkräftemangel in Deutschland das kritischste Thema dar. Ingenieure allgemein, aber auch gut ausgebildete Techniker fehlen. Da die Prozesse der Wacker Chemie AG sehr energieintensiv sind, liegt der Schwerpunkt des Unternehmens seit Jahrzehnten auf der Steigerung der Energieeffizienz. Für 80 % der Wacker-Produkte bildet Silizium die Ausgangsbasis, das aus Sand und Quarz stammt und keine kritische Ressource darstellt. Im fossilen Bereich besteht eine Ethylenabhängigkeit. Technologisch ist es hier bereits möglich, nachwachsende Rohstoffe einzusetzen. Allerdings stellt die Biomassediskussion ein schwieriges Thema dar. Daher wird bislang keine Biomasse eingesetzt. Platinsysteme werden als Katalysatoren eingesetzt und sind eine weitere wichtige Ressource, deren Verfügbarkeit u.U. kritisch werden könnte und bei der schon aus Kostengründen auf einen sparsamen Einsatz geachtet wird.

#### *Beratungsunternehmen*

Für die Beratungskunden von KPMG sind viele Ressourcen von Erdöl bis hin zu bestimmten Metallen und zur Energieversorgungssicherheit sehr wichtig. Außerdem ist die Preisvolatilität ein kritischer Faktor.

Zunehmend wird Wasser für die außerhalb Deutschlands tätigen Beratungskunden der PricewaterhouseCoopers AG eine kritische Ressource. Denn Wasser ist sowohl für die industrielle Produktion als auch für die Landwirtschaft essentiell. Darüber hinaus sind auch die sog. „conflict minerals“ wie Gold, Tantal oder Zinn kritisch. Zur Verfügbarkeit von Seltenen Erden wurde von PWC angefügt, dass die im inländischen Elektronikschrott verfügbaren Seltenen Erden wiederverwertet werden sollten.

### **7.3.2.2 Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz**

Die Interviewpartner betonen, dass Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz schon aus Kostengründen permanent durchgeführt werden. Innovationen in Form von Substitution bestimmter Stoffe sowie Recycling stellen hierbei weit verbreitete Maßnahmen dar, die teilweise die gesamte Wertschöpfungskette umfassen. Die detaillierten Aussagen der Interviewpartner lassen sich wie folgt zusammenfassen:

#### *Industrie allgemein*

Nach Auskunft des BDI wird entlang der Wertschöpfungskette eine permanente Optimierungsstrategie in Hinblick auf den effizienten Einsatz von Ressourcen verfolgt.

Generell befasst sich die Siemens AG im Bereich Ressourcen mit Effizienzsteigerungsstrategien, Substitutionen und Recycling von Stoffen. Dies gilt auch für Zulieferer. Die Strategien kommen vom Vorstand und werden im Forschungs- und Produktentwicklungsbereich umgesetzt. Ressourceneffiziente Produktion wird als

Wettbewerbsvorteil gesehen. Siemens begrüßt, das sich die Politik intensiv mit der Thematik befasst. F+E sollte gefördert werden, Siemens beteiligt sich auch an EU-Forschungsprojekten, der Netzwerkgedanke ist dabei ausschlaggebend. Der Sekundärrohstoffmarkt sollte nach Ansicht von Siemens gestärkt werden.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Im Umwelttechnikbereich passieren laut VDMA viele kleine Innovationen, die ressourcenschonend wirken. Beispielsweise führt bei Abfallverbrennungsanlagen eine Änderung der Rostführung zu einer Steigerung der Ressourceneffizienz. Ein weiteres Beispiel aus der Holzindustrie zeigt Potenziale für Ressourcen- und Kosteneinsparungen: Rundholz ist der größte Kostenpunkt in der Sägeindustrie. Bis zu 70 Prozent der Gesamtkosten entfallen auf den Rundholzeinkauf. Daher ist jedes Sägewerksunternehmen bestrebt, die Schnittholzausbeute zu erhöhen. Dadurch lassen sich die Kosten erheblich senken und auch der Verbrauch an Rundholz für die Schnittholzproduktion wird deutlich gesenkt. Durch den sogenannten bogenfolgenden Einschnitt des Rundholzes lässt sich bis zu zehn Prozent mehr Schnittholz aus dem Rohmaterial realisieren. Mit dieser Technologie lassen sich auch Rundhölzer mit starker Krümmung wirtschaftlich einschneiden, die vor einigen Jahren höchstens für die Spanplatten- und Papierindustrie von Wert gewesen sind.

Laut BDEW soll über weltweite Handelsabkommen und eine Rohstoffstrategie der Bezug Seltener Erden gesichert werden.

Die Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik entwickelt Methoden, um aus der Schlacke mehr Metalle (Eisen-, aber auch verstärkt Nichteisen-Metalle, z.B. Aluminium, Kupfer und andere) sowie mineralische Stoffe zu extrahieren. Die mineralischen Reststoffe können im Straßenbau oder in der Zementindustrie eingesetzt werden.

#### *Chemieindustrie*

Die Chemieindustrie arbeitet laut VCI stetig an der weiteren Substitution von Stoffen. Insgesamt wurde betont, dass die Chemieindustrie aus Kostengründen immer schon Ressourceneffizienz berücksichtigt hat. Prozesse und Anlagen werden permanent verbessert. Seit sieben Jahren läuft bei der Wacker Chemie AG weltweit das sog. Wacker Operating System (WOS), das die Effizienz in der Herstellung begutachtet. Das System wird durch Produktivitätsmanager begleitet und erfährt eine starke ingenieurtechnische Begleitung. Im Rahmen dieses Ansatzes erfolgt ein Quartalsreporting an den Vorstand. Im Fokus steht die Steigerung der Material- und Energieeffizienz jeder Einzelanlage. Im Rahmen von Key Performance Indicators wird dargestellt, wie gut ein einzelner Prozess abschneidet.

Im Hinblick auf die Steigerung der Ressourceneffizienz spielt auch seit jeher die Verbundproduktion eine wichtige Rolle. Allerdings ist hier eine Steigerung nur noch im Zusammenspiel mit anderen Unternehmen möglich, da intern die Optimierungspotenziale bereits nahezu ausgeschöpft sind.

*Beratungsunternehmen*

KPMG geht auch das Problem der Ressourceneffizienz von der Managementseite an.

Auch die PricewaterhouseCoopers AG befasst sich nur mit den betriebswirtschaftlichen Steuerungsprozessen der grünen Transformation, nicht mit den technischen Belangen. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht werden als Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz umweltbasierte Kennzahlensysteme etabliert, z.B. die Erfassung des Wasserverbrauchs eines Handelsunternehmens an verschiedenen Standorten weltweit. Derartige Analysen, die von PWC zusammen mit den jeweiligen Fachebenen in einem Unternehmen durchgeführt werden, stoßen dann Maßnahmen im technischen Bereich an.

**7.3.2.3 Begünstigende Faktoren für die Steigerung der Ressourceneffizienz**

Im Allgemeinen nennen die Interviewpartner die Etablierung von Ressourceneffizienz als strategisches Ziel und die Orientierung an den Preisen von Ressourcen als stark begünstigende Faktoren für die Umsetzung von Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Die Offenheit für den Einsatz neuer Technologien sowie die firmeninterne Freiheit für deren Entwicklung spielen ebenfalls eine zentrale Rolle. Im Einzelnen antworteten die Interviewpartner wie folgt:

*Industrie allgemein*

Laut BDI zählen zu den positiven Faktoren Kreativitätsspielräume sowie Verfahrens- und Technologieoffenheit.

Für Siemens ist firmenintern die Nachhaltigkeitsstrategie ein begünstigender Faktor, ebenso das Risikomanagement und die Geschäftsstrategie. Eine ressourceneffiziente Produktion ist ein Wettbewerbsvorteil.

*Umwelt- und Energietechnik*

Das oben genannte Beispiel des VDMA zur Erhöhung der Schnittholzausbeute wurde durch die Entwicklung der letzten Jahre auf den Gebieten der Mess- und Regeltechnik sowie der Servotechnik ermöglicht. Mithilfe dieser neuen Technologien werden immer bessere Optimierungsergebnisse erzielt. Der BDEW machte keine Angaben zu begünstigenden Faktoren.

Nach Angaben der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik macht das Bestreben, Metalle und mineralische Reststoffe aus der Schlacke zu gewinnen, Deutschland und die EU unabhängiger von Ressourcen, die teilweise in politisch instabilen Ländern gewonnen werden. Generell ist die Ressourcenknappheit ein Faktor, der das Wiedergewinnen von Reststoffen nötig macht.

*Automobilindustrie*

Vom VDA wurden keine Angaben hinsichtlich begünstigender Faktoren für die Steigerung der Ressourceneffizienz gemacht. Nach Einschätzung der BMW Group kann sich der Preis einer Ressource sowohl positiv, aber auch negativ auswirken (siehe unten).

*Chemieindustrie*

Vom VCI wurden keine konkreten Angaben zu begünstigenden Faktoren der Ressourceneffizienz gemacht.

Stärkste Triebfeder für Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz ist laut Angaben der Wacker Chemie AG deren Wirtschaftlichkeit.

*Beratungsunternehmen*

KPMG verweist darauf, dass die Faktoren, die im Rahmen der grundlegenden Transformationsmaßnahmen förderlich sind, auch auf Ressourceneffizienzstrategien begünstigend wirken. Dazu zählt u.a. ein starkes persönliches Commitment der Führungsebene. Hilfreich ist es laut Informationen der PricewaterhouseCoopers AG wenn ein Unternehmen Ressourceneffizienz zum strategischen Ziel erklärt. Als zentraler, externer Faktor wirkt der Preis von Ressourcen.

**7.3.2.4 Hemmnisse für die Steigerung der Ressourceneffizienz**

Generell nennen die Interviewpartner nur wenige Hemmnisse für die Steigerung der Ressourceneffizienz. Teilweise werden fehlende EU-weite Regelungen für die Qualität des Wiedereinsatzes bestimmter Stoffe genannt, teilweise gilt die mangelnde Datenverfügbarkeit und Bewertung firmeninterner Ressourcenverbräuche als nicht förderlich für eine Erhöhung der Ressourceneffizienz. Die Antworten im Einzelnen lassen sich wie folgt darstellen:

*Umwelt- und Energietechnik*

Der VDMA und der BDEW machten keine Angaben über Hemmnisse für die Steigerung der Ressourceneffizienz.

Als hemmender Faktor für die Umsetzung von Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz wurde von der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik das Fehlen EU-weiter Regelungen für die Qualität des Wiedereinsatzes von mineralischen Fraktionen genannt. In Deutschland gibt es hierzu viele verschiedene regionale Ansätze.

*Automobilindustrie*

Der VDA nannte keine speziellen Hemmnisse, die der Ressourceneffizienz entgegenwirken.

### 7.3.3 Transformationsbereich Energieeffizienz

Die Interviewpartner wurden nach dem Stellenwert von Energieeffizienz, nach Strategien zur Erhöhung der Energieeffizienz sowie nach positiv und negativ wirkenden Faktoren in diesem Prozess gefragt.

#### 7.3.3.1 Stellenwert der Energieeffizienz

Alle Interviewpartner bewerten den Stellenwert der Energieeffizienz als hoch, da das Ausnutzen von Effizienzspielräumen Möglichkeiten zur Kostensenkung in der Produktion bietet und ein geringer Energieverbrauch ein zentrales Verkaufsargument für Produkte darstellt. Die differenzierten Antworten der jeweiligen Branchen lassen sich wie folgt darstellen:

##### *Industrie allgemein*

Die wichtigsten Energieträger für die deutsche Industrie sind laut BDI Strom und Gas. Öl beansprucht nur noch ca. 6 % des Gesamtenergieverbrauchs in der Produktion. Energieeffizienz spielt eine sehr wichtige Rolle für die deutsche Wirtschaft, da sie einen wesentlichen Faktor der Kostensenkung darstellt. Unter den Volkswirtschaften mit einem hohen Anteil an verarbeitendem Gewerbe hat Deutschland einen relativ geringen Energieeinsatz im Verhältnis zur Wertschöpfung. Ursache hierfür ist, dass die deutsche Industrie bei der spezifischen Energieeffizienz (bezogen auf den Output) im globalen Vergleich zur Spitze gehört.

Energieeffizienz hat einen sehr hohen Stellenwert für Siemens. Sie ist ein wesentliches Verkaufsargument für Siemens-Produkte.

##### *Umwelt- und Energietechnik*

Energieeffizienz hat gemäß Angaben des VDMA einen hohen Stellenwert für die Maschinenbauindustrie als Anbieter von effizienten Technologien, wenn über die Branche gemittelt wird.

Wie bereits im Abschnitt zur Ressourceneffizienz berichtet sind für die Mitgliedsunternehmen des BDEW Öl, Kohle und Erdgas die wichtigsten Energieträger, auf deren effizienten Einsatz stets geachtet wird.

Auch von der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik wurde der Stellenwert der Energieeffizienz für das Unternehmen als sehr hoch eingeschätzt. Beispielsweise wurde das Unternehmensgebäude der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik kernsaniert. Dadurch konnte der Energieverbrauch halbiert werden. Im Kerngeschäft, dem Anlagenbau, werden ebenso umwelt- und energiepolitische Anforderungen umgesetzt. Der Eigenbedarf an

Energie zum Betrieb der Anlagen sowie die Nutzung der beim Verbrennungsprozess entstehenden Energie werden stets optimiert.

#### *Automobilindustrie*

Energieeffizienz hat laut VDA einen sehr hohen Stellenwert für die Automobilindustrie, sowohl beim Produkt als auch bei der Produktion.

#### *Chemieindustrie*

Auch im Energieeffizienzbereich wurde vom VCI betont, dass die Unternehmen der Chemieindustrie das Thema aus Kostengründen immer schon bearbeitet haben. Große Unternehmen verfügen über Energiemanagementsysteme und verbessern permanent die Energieeffizienz ihrer Anlagen.

Wie bereits oben erwähnt ist der Stellenwert der Energieeffizienz für die Wacker Chemie AG sehr hoch.

#### *Beratungsunternehmen*

Der Stellenwert der Energieeffizienz ist laut KPMG branchenabhängig. Kein Unternehmen kann sagen, Energie spielt keine Rolle. Folglich wird der Stellenwert von Energieeffizienz als hoch bis sehr hoch eingeschätzt.

Die PricewaterhouseCoopers AG nennt für ihre Beratungskunden einen im Durchschnitt hohen Stellenwert der Energieeffizienz über alle Branchen. Bei manchen Branchen ist der Produktionsprozess energieintensiv, bei anderen eher die Nutzung der Produkte.

### **7.3.3.2 Strategien zur Erhöhung der Energieeffizienz**

Zu den Strategien zur Erhöhung der Energieeffizienz zählt nach Angaben der Interviewpartner u.a. die Berücksichtigung des Energieverbrauchs bei der Produktentwicklung und in der Produktion, z.B. über den Einsatz von Energiemanagementsystemen, der in Großunternehmen bereits fest etabliert ist. Im Einzelnen kann auch die Optimierung technischer trade-offs einen Energieeffizienzgewinn erbringen. In der Automobilindustrie wurde eine Fächerstrategie (Einsparen, Ergänzen, Ersetzen) zur Energieeffizienz entwickelt. Nach Angaben eines Beratungsunternehmens sollte geprüft werden, ob das Controlling und Rechnungswesen bei der Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen aufgrund des geringen Risikos von Energieeffizienzmaßnahmen angepasst werden muss und daher Amortisationszeiten für Energieeffizienzmaßnahmen verlängert werden können. Die einzelnen Antworten der Interviewpartner lauten wie folgt:

### *Industrie allgemein*

Wesentliche Treiber für die hohe Energieeffizienz der deutschen Industrie liegen nach Auffassung des BDI neben der Innovationskraft der Unternehmen in den im internationalen Vergleich hohen Energiekosten (insbes. Stromkosten), die starke Anreize für Effizienzinvestitionen setzen. Flankiert werden diese Anreize immer häufiger durch Energiemanagementsysteme, die eine systematische Erfassung der Effizienzpotenziale im Unternehmen ermöglichen. Im Hinblick auf die Energiewende wurde der Sorge Ausdruck verliehen, dass die Energieversorgungssicherheit gefährdet sein könnte. Frequenzschwankungen und Stromausfall sind für viele hochsensible industrielle Prozesse nur sehr schwer zu verkraften. Der BDI hält es daher für wichtig, dass die vom Bundestag im Sommer 2011 beschlossenen Gesetze ein Monitoring der Energiewende vorsehen. Nach Ansicht des BDI bringt die Energiewende aber auch eine Chance für enorme Investitionen, neue Entwicklungen in der gesamten Wirtschaft sowie das Schaffen von Technologievorsprüngen. Diese Technologievorsprünge können aber letztlich vor allem dann genutzt werden, wenn andere Länder sich für eine ähnliche Entwicklung entscheiden.

Bereits bei der Produktentwicklung wird bei Siemens auf Energieeffizienz geachtet. Es gibt auch einen Siemens environmental award. Alle Strategien wurden unter Einbindung des Vorstands entwickelt.

### *Umwelt- und Energietechnik*

Laut VDMA sind final entscheidend für die Weiterentwicklung der Ressourceneffizienz im Kraftwerksbereich - hier bedeutet dies im Wesentlichen Brennstoffeinsparung, also eine höhere Energieeffizienz - die wirtschaftlichen Parameter beim Betreiber, also den Kunden des Maschinenbaus. Neben der Effizienz der Anlagen wird hier in Zukunft vor allem Flexibilität benötigt werden, damit die Anlagen dann schnell herunter gefahren werden können, wenn fluktuierende erneuerbare Energien zur Verfügung stehen. Effizienz und Flexibilitätseigenschaften können bei Neubauten sehr weit entwickelt werden, aber auch Modernisierungen im Kraftwerkspark können hier erhebliche Fortschritte bringen, im aktuellen europäischen Kraftwerkspark gibt es hier noch ein erhebliches Potential.

Im Kraftwerksbereich werden laut BDEW viele Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durchgeführt. Mit neuen Werkstoffen werden neue Prozesse möglich.

Die Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik arbeitet seit vielen Jahren kontinuierlich an einer Optimierung des trade-offs zwischen höherem Korrosionsschutz und dem Erlangen höherer Dampfparameter. Über höhere Dampfparameter kann mehr Strom generiert werden.

### *Automobilindustrie*

Der VDA hat eine Fächerstrategie zur Energieeffizienz bei Fahrzeugen entwickelt, die aus „Einsparen“, „Ergänzen“ und „Ersetzen“ besteht (z. B. durch Leichtbau, Optimierung des Antriebstranges u. Ä.). Darüber hinaus werden neue, umweltfreundliche Energiequellen wie

z.B. Biokraftstoffe oder Erdgas ergänzt. Schließlich sollen Elektroantrieb und Wasserstofffahrzeuge herkömmliche Antriebe ersetzen. Auch bei der Produktion werden alle Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz genutzt. Hier ist die deutsche Automobilindustrie führend.

Bei der BMW Group wird der Stellenwert der Energieeffizienz für das Unternehmen als sehr hoch eingeschätzt. Denn die Energiekosten nehmen einen relevanten Anteil an den Gesamtkosten ein. Aufgrund von Klimawandel und Endlichkeit fossiler Ressourcen gewinnt das Thema zusätzlich an Bedeutung. Die BMW Group verfolgt derzeit eine interne Energiewende, u.a. durch den Ausbau der Elektromobilität und konsequente Einsparung von Kraftstoff. Auch in der Produktion wird sehr auf den Energieverbrauch geachtet, z.B. wird Abwärme genutzt und Prozesse werden teilweise neu gestaltet. Die Strategieabteilung gibt jeweils die Energieziele vor, die Fachabteilungen setzen sie dann um. Auch bei den Lieferanten werden Ideenwettbewerbe ausgeschrieben.

### *Chemieindustrie*

Der VCI sieht den Wunsch der Politik nach der Einführung eines Energiemanagementsystems für alle Unternehmen als Mittel zur Steigerung der Energieeffizienz. Alle großen Chemieunternehmen verfügen bereits über ein derartiges System. Für die Erzielung von Energiesteuerentlastungen benötigen die Firmen einen Nachweis über ein Energiemanagementsystem. Für kleine Unternehmen bedeutet dies einen hohen Aufwand. 90 % der Unternehmen in der chemischen Industrie sind kleine und mittlere Unternehmen. 80 % des Stroms wird in der Branche von 50 Unternehmen verbraucht, nur 20 % in den verbleibenden 1650 Unternehmen der Branche. In kleinen Unternehmen kann durchaus ein Energieeffizienzpotenzial von 20 % vorliegen. Dies kann z.B. durch den Austausch von Pumpen realisiert werden. Der absolute Energieeinsparbetrag ist jedoch gering.

Gemäß Auskunft der Wacker Chemie AG unterstützt eine klare Zielsetzung sowie ein aktives Energiemanagementsystem mit Reviews und technischer Bewertung die Steigerung der Energieeffizienz. Einzelmaßnahmen werden jeweils von den operativen Einheiten vorgeschlagen.

### *Beratungsunternehmen*

Auch Energieeffizienzmaßnahmen werden von KPMG nach den Maßstäben einer rationalen Analyse und dem Vorliegen eines business case bewertet. Das Controlling und Rechnungswesen müsste hier unter dem Stichwort Anpassung der Amortisationszeit aufgrund geringen Risikos angepasst werden. Die Beratungskunden von KPMG werden individuell unterstützt, es gibt keine fertigen Lösungen.

Wie bei den Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz ist es laut PricewaterhouseCoopers AG auch im Hinblick auf die Erhöhung der Energieeffizienz wesentlich, die Verbräuche sichtbar zu machen. Dadurch wird eine Analyse erst ermöglicht

und für das Controlling messbar. Als Verbesserungsbedarf wurde hier die Bereitstellung von mehr und qualitativ besseren Benchmarkdaten genannt.

### **7.3.3.3 Begünstigende Einflussfaktoren für die Steigerung der Energieeffizienz**

Die Interviewpartner nennen eine Vielzahl von Einflussfaktoren, die aus ihrer Sicht positiv auf die Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen wirken. So wirkt sich die Festlegung eines unternehmensweiten Energiespar-/CO<sub>2</sub>-Reduktionszieles bzw. einer Einbettung in eine Nachhaltigkeitsstrategie sehr günstig auf die Erhöhung der Energieeffizienz aus. Der wichtigste Markteinfluss wird in der Kostenentwicklung von fossilen Brennstoffen gesehen. Das Instrument der Energieeinsparberatungen wirkt vor allem in kleinen Unternehmen zielführend. Aus Unternehmenssicht wird auch mehrfach betont, dass eine langfristige Planungssicherheit hinsichtlich der gewählten umweltpolitischen Instrumente (z.B. im Rahmen des Europäischen Emissionshandelssystems) eine entscheidende Voraussetzung für Energieeffizienzinvestitionen darstellt. Darüber hinaus werden innovative Formen der Kooperation zwischen Infrastrukturanbietern, Anlagefonds und Unternehmen, z.B. in Form von Contracting, als sehr hilfreich für die Steigerung der Energieeffizienz bewertet. Im Folgenden werden die Antworten der einzelnen Gesprächspartner detailliert dargelegt.

#### *Industrie allgemein*

Als positive Einflussfaktoren werden vom BDI Energieeinsparberatungen vor allem im Bereich kleinerer Unternehmen genannt. Beispielsweise hat der VDMA ein Tool entwickelt, mit dem Unternehmen in einem anonymisierten Prozess ihre Energieeffizienz testen können.

Gemäß Angaben der Siemens AG sind begünstigende Faktoren ähnlich wie bei der Ressourceneffizienz einzuschätzen, u.a. wirkt die Nachhaltigkeitsstrategie positiv.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Laut Auskunft des VDMA verfolgt jedes Mitgliedsunternehmen seine eigene Strategie zur Erhöhung der Energieeffizienz. Maßgeblich ist der jeweilige Energieverbrauch des Mitgliedsunternehmens.

Der wesentliche Treiber für die Energieeffizienz ist gemäß Auskunft des BDEW die Kostenentwicklung bei Brennstoffen.

Nach Informationen der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik begünstigen der Klimawandel sowie der vermehrte Einsatz erneuerbarer Energien die Anstrengungen zur Steigerung der Energieeffizienz. Auch die europäische Abfallrahmenrichtlinie, nach der die energetische Verwertung von Abfall durch Abfallverbrennungsanlagen festgelegt wurde, wirkt positiv.

### *Automobilindustrie*

Der VDA machte keine speziellen Angaben zu den begünstigenden Faktoren für die Steigerung der Energieeffizienz. Bei der BMW Group wirkt es intern begünstigend, wenn alle Mitarbeiter die Energiestrategie verstehen und zu ihrer Erreichung mithelfen. Extern spielt die CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung eine wichtige Rolle.

### *Chemieindustrie*

Auch im Energiebereich wurde vom VCI von der Politik langfristige Planungssicherheit hinsichtlich der gewählten umweltpolitischen Instrumente gefordert. Beispielsweise benötigt eine neue Crackeranlage Investitionen von 20-30 Mrd. €. Derzeit gibt es im Europäischen Emissionshandelssystem Benchmarks für derartige Anlagen, die 8 Jahre gelten. Die Lebensdauer einer Crackeranlage beträgt jedoch ca. 20 Jahre. Laut VCI können große Sprünge bei der Energieeffizienz jedoch nur bei Neuinvestitionen erreicht werden. Die internen Benchmarks weltweit tätiger Unternehmen bzgl. Rohstoff- und Energiepreisen führen daher tendenziell zu Investitionsentscheidungen an anderen Standorten als Deutschland bzw. Europa. Daher werden vom VCI für den Standort Deutschland stabile politische Rahmenbedingungen im Energiebereich gefordert, damit entsprechende Investitionen von internationalen Unternehmen getätigt werden können.

Bei der Wacker Chemie AG werden im Rahmen des Wacker Operating System verschiedene Energieeffizienzmaßnahmen gemeldet und überprüft. Bei individuellen Maßnahmen werden die Amortisationszeiten verlängert. Das gleiche Prinzip gilt auch für Umweltschutzinvestitionen.

### *Beratungsunternehmen*

Nach Angaben von KPMG müssen generell Kaufleute und Techniker zusammenarbeiten, um Energieeffizienzpotenziale auszuschöpfen. Neue Formen der Kooperation zwischen Infrastrukturanbietern, Fonds und Unternehmen im Energiebereich, z.B. in Form von Contracting sind erforderlich. Häufig ist dadurch eine Steigerung der Energieeffizienz um 20 bis 30 % keine Seltenheit.

Firmenintern wirkt nach Angaben der PricewaterhouseCoopers AG die Festlegung eines Energiespar- bzw. CO<sub>2</sub>-Reduktionszieles sehr positiv auf die Steigerung der Energieeffizienz.

#### **7.3.3.4 Hemmnisse für die Steigerung der Energieeffizienz**

Wesentliche Hemmnisse für die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich sehen die Interviewpartner im sog. Investor-Nutzer-Dilemma. Teilweise fehlt nach Ansicht der Befragten noch die Nachfrage für energieeffiziente Produkte im Markt. Technische Hindernisse spielen dagegen kaum eine Rolle. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht wird angemerkt, dass zur Erhöhung des Ausmaßes von Energieeffizienzinvestitionen eine

Anpassung des Controlling, d.h. das Erlauben längerer Amortisationszeiten, nötig wäre. Schließlich geben die Interviewpartner mehrfach an, dass die Preissignale des Emissionshandels als Treiber für die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen nicht ausreichen (vgl. auch Hoffmann 2007 und Rogge et al. 2011). Die unterschiedlichen Aussagen finden sich im Folgenden:

#### *Industrie allgemein*

Nach Aussagen des BDI zählt zu den Hemmnissen einer Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebereich z. B. das Investor-Nutzer-Dilemma. Siemens beurteilt Hemmnisse für die Steigerung der Energieeffizienz ähnlich wie diejenigen bei der Ressourceneffizienz, z.B. fehlt teilweise noch die Nachfrage für energieeffiziente Produkte.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Laut VDMA erfüllt der Emissionshandel seinen Zweck, das von der EU-Kommission gesetzte CO<sub>2</sub>-Cap zu erreichen. Bei kostenintensiven Projekten mit langen Planungs- und Investitionszeiträumen reicht die Lenkungswirkung des Emissionshandels als Treiber für die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen aktuell nicht aus. Hier kann zur langfristigen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und zur Vermeidung späterer sehr hoher volkswirtschaftlicher Kosten der Einsatz ergänzender Instrumente angezeigt sein. Dies gilt beispielsweise für den Bereich der Stromerzeugung. Auch eine Modifizierung zur Verwendung erneuerbarer Brennstoffe wie Biomasse setzt entsprechende Infrastruktur und politische Rahmenbedingungen voraus.

Nach Angaben des BDEW bestehen keine besonderen Hemmnisse für die Steigerung der Energieeffizienz, teilweise liegen aber technische Hemmnisse vor. Mit neuen Werkstoffen werden neue Prozesse möglich. Jedoch ist irgendwann keine Steigerung der Energieeffizienz mehr möglich.

Laut Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik existieren kaum Hindernisse im technischen Bereich, um höhere Energieeffizienzpotenziale von Abfallverbrennungsanlagen zu erschließen. Abfallverbrennungsanlagen sind ideal zur Wärmeerzeugung (Kraft-Wärme-Kopplung) geeignet. Allerdings werden Abfallverbrennungsanlagen aus Gründen der Akzeptanz häufig in peripheren Lagen statt in zentrumsnahen Lagen gebaut. In Deutschland gibt es nur wenige Beispiele für die energetische Verschaltung einer Müllverbrennungsanlage mit einem Kraftwerk.

#### *Automobilindustrie*

Der VDA machte keine speziellen Angaben zu den Hemmnissen.

#### *Chemieindustrie*

Wie bereits erwähnt ist der Aufwand für die Etablierung eines Energiemanagementsystems nach Meinung des VCI für kleine Chemieunternehmen sehr hoch.

Als Hemmnis bzw. als Grenze für die Durchführbarkeit von Energieeffizienzmaßnahmen wird von der Wacker Chemie AG die Sicherstellung des gesamten Cash Flows des Unternehmens genannt.

#### *Beratungsunternehmen*

Wie bereits oben erwähnt müsste nach Angaben von KPMG das Controlling und Rechnungswesen unter dem Stichwort Anpassung der Amortisationszeit aufgrund geringen Risikos angepasst werden.

Nach Meinung der PricewaterhouseCoopers AG wirkt der Kauf des teuren, deutschen Ökostroms wettbewerbsverzerrend, da in Europa kein energiepolitisches level playing field besteht. Besondere Angaben zu Hemmnissen für die Steigerung der Energieeffizienz wurden nicht gemacht.

## **7.4 Einschätzung zukünftiger Entwicklungen**

Im letzten Teil des Interviewleitfadens wurden die Gesprächspartner nach ihrer Einschätzung der zukünftigen Bedeutung von Effizienztechnologien und nach der Rolle der Umweltpolitik für die grüne Transformation gefragt. Insbesondere wurde dabei der Frage nachgegangen, ob und ggf. in welchen Bereichen die Umweltpolitik Wettbewerbsvorteile schafft und welche umweltpolitischen Instrumente als besonders hilfreich für das Erzielen von Wettbewerbsvorteilen angesehen werden.

### **7.4.1 Zukünftige Bedeutung von Effizienztechnologien**

Die meisten Interviewpartner schätzen die zukünftige Rolle von Anwendung und/oder Entwicklung von Effizienztechnologien – sowohl in Form alternativer Konzepte als auch durch das Ausschöpfen bereits vorhandener Potentiale – als sehr bedeutsam für die deutsche Industrie ein und gehen auch von einer deutlichen Auswirkung auf das Kerngeschäft aus. Nach Angaben eines Beratungsunternehmens würde ohne den Einsatz von Effizienztechnologien aufgrund der Knappheit und Endlichkeit von Ressourcen ein Unternehmenswachstum in vielen Branchen nicht mehr zu vertretbaren Kosten möglich sein. Nur für einige Teilbranchen des Maschinenbaus wird eine geringe Betroffenheit angegeben. Das Detailbild ergibt sich wie folgt:

#### *Industrie allgemein*

Auch nach Angaben des BDI wird in Zukunft die Anwendung und/oder Entwicklung von Effizienztechnologien eine sehr große Rolle in der deutschen Industrie spielen. Die Gründe hierfür liegen in der Steigerung der Energiekosten, der Ressourcenverknappung und im weltweiten Bevölkerungswachstum. Je nach Branche sind dabei die Bereiche

umweltfreundliche Energieerzeugung, Energieeffizienz, Materialeffizienz, Kreislaufwirtschaft, nachhaltige Wasserwirtschaft und Mobilität sowie Speichertechnologien besonders wichtig. Bei der Entwicklung von Speichertechnologien für Strom aus erneuerbaren Energiequellen sind nach Ansicht des BDI derzeit die heute bekannten technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten begrenzt, d.h. hier besteht größerer Forschungsbedarf. Diese Entwicklungen werden das Kerngeschäft der Industrie stark bis sehr stark beeinflussen.

Für Siemens werden Effizienztechnologien in Zukunft eine sehr große Rolle spielen, vor allem in Kraftwerken und Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs (HGÜ)-Leitungen sowie beim Endenergiebedarf des Kunden, z.B. in Motoren und Zügen sowie in Gebäuden. Umweltfreundliche Energieerzeugung, Energieeffizienz und nachhaltige Mobilität sind besonders wichtige Bereiche für Siemens und werden das Kerngeschäft von Siemens sehr stark beeinflussen. Denn die Produktion von Siemens ist z.T. sehr ressourcenintensiv, z.B. durch den Einsatz von Stahl in ICE-Zügen und die Verwendung von Kupfer in Motoren. Der Energiebedarf ist für die Kunden von Siemens sehr wichtig.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Auch nach Informationen des VDMA werden in Zukunft alle Energie- und Ressourceneffizienztechnologien eine große Rolle für den Maschinenbau spielen. Für die Teilbranchen der Umwelt- und Energietechnik wird ein großer Einfluss auf das Kerngeschäft erwartet, was durch die Angaben der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik auch bestätigt wurde. Viele der anderen 40 Teilbranchen des Maschinenbaus sind jedoch nicht betroffen.

Laut BDEW wird in Zukunft allein aufgrund der Energiewende die Anwendung und/oder Entwicklung von Effizienztechnologien eine sehr große Rolle in der deutschen Energiewirtschaft spielen. Der Umsatz in der klassischen Energieerzeugung wird zurückgehen, der Umsatz mit Energiedienstleistungen wie z.B. Contracting wird zunehmen. Energie- und Materialeffizienz, nachhaltige Wasserwirtschaft und neue Speichertechnologien werden besonders wichtig für die Energie- und Wasserbranche sein. Kreislaufwirtschaft ist im Bereich der Rauchgasentschwefelungsanlagen wichtig, wo Gips in der Bauindustrie weiterverwendet wird. Bei Kraft-Wärme-Kopplung, die ausgebaut werden soll, ist die wirtschaftliche Nutzung nur sinnvoll, wenn es Abnehmer für die Wärme gibt. Hinsichtlich neuer Speichertechnologien bieten Druckluft- und Batteriespeicher Handlungsräume. Auch die Methanisierung von Windstrom ist in Planung. Privat erzeugter Solarstrom könnte auch über Hausbatterien gespeichert werden. Dies alles hat Rückwirkungen auf den Kraftwerkspark.

#### *Automobilindustrie*

In Zukunft werden laut VDA vor allem Materialeffizienz und Kreislaufwirtschaft von zentraler Bedeutung für den Produktionsprozess in der Automobilwirtschaft sein. Im

Produktbereich stellt nachhaltige Mobilität das zentrale Thema für die Automobilindustrie dar.

Für die BMW Group wird auch in Zukunft die Entwicklung von Effizienztechnologien eine sehr starke Rolle für das Unternehmen spielen. Dies betrifft die Produktseite, z.B. die Reichweite von Elektroautos ebenso wie die Produktion, wo Kostenspielräume ausgeschöpft werden. Eine umweltfreundliche Energieerzeugung spielt dabei eine sehr wichtige Rolle. Die BMW Group verfügt an allen Standorten über KWK-Anlagen und kooperiert auch mit Partnern, um das Thema noch weiter auszubauen. Auch Energie- und Materialeffizienz sowie Kreislaufwirtschaft sind dabei besonders wichtig. Insgesamt wird das Kerngeschäft durch diese Entwicklungen stark bis sehr stark beeinflusst.

### *Chemieindustrie*

Nach Angaben des VCI ist der Einsatz Effizienz steigernder Technologien bereits stark ausgereizt, selbst grundlegend neue Technologien sind auf einzelne Bereiche beschränkt. Beispielsweise sind die Grenzen der internen umweltfreundlichen Energieerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung weitgehend ausgereizt. Energie- und Materialeffizienz spielen auf der Produktseite eine Rolle. Im Bereich Kreislaufwirtschaft ist vieles schon gemacht. Nachhaltige Wasserwirtschaft bietet nicht das größte Potenzial für die Chemieindustrie. Sehr wichtig ist nachhaltige Mobilität für die Branche, da die Chemieindustrie von Leichtbaumaterialien bis hin zu Speichermedien sehr viel beiträgt. Das Kerngeschäft wird sich durch diese Entwicklungen allerdings nur gering verändern, da die Chemieindustrie schon seit langem an diesen Prozessen beteiligt ist.

Auch in Zukunft wird für die Wacker Chemie AG die Anwendung und Entwicklung von Effizienztechnologien einen sehr großen Stellenwert einnehmen, wobei umweltfreundliche Energieerzeugung sowie Energieeffizienz die wichtigsten Themenfelder für das Unternehmen bilden. Die Wacker Chemie AG erwartet dadurch einen sehr starken Einfluss auf ihr Kerngeschäft. Denn Methoden zur umweltfreundlichen Energieerzeugung bringen nicht nur einen Nutzen für die Produktion, sondern eröffnen große Marktchancen für die Produkte von Wacker.

### *Beratungsunternehmen*

Auch in Zukunft wird die Entwicklung von Effizienztechnologien eine große bis sehr große Rolle für die Beratungskunden von KPMG spielen. Vor allem der technische Fortschritt, wie z.B. in Form der Entwicklung von Energiespeichern, wird sehr wichtig sein. Im Einzelnen werden die Bereiche umweltfreundliche Energieerzeugung, Energieeffizienz, Materialeffizienz, Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Mobilität sowohl in Form alternativer Konzepte als auch durch das Ausschöpfen bereits vorhandener Potentiale für die Beratungskunden besonders wichtig sein. Diese Entwicklungen werden das Kerngeschäft stark und in vielfältiger Weise beeinflussen.

Laut PricewaterhouseCoopers AG wird aufgrund der Knappheit und Endlichkeit von Ressourcen ein Unternehmenswachstum zu vertretbaren Kosten ohne den Einsatz von Effizienztechnologien nicht mehr möglich sein. Daher werden diese Entwicklungen einen starken Einfluss auf das Kerngeschäft der Beratungskunden nach sich ziehen.

#### **7.4.2 Rolle der Umweltpolitik für die „grüne“ Transformation**

Von vielen Interviewpartnern wird eine Technologieoffenheit der Umweltpolitik gefordert, die die Wirtschaft dabei unterstützt, marktrelevante Technologievorsprünge zu erzielen. Nur in einzelnen Feldern wie z.B. im Abfallbereich wurde von einem Gesprächspartner aus der Umweltwirtschaft erwähnt, dass eine klare Umweltpolitik Wettbewerbsvorteile für Umwelttechnikunternehmen schafft. Ordnungsrechtliche Maßnahmen werden hierbei tendenziell gegenüber anderen umweltpolitischen Instrumenten wie z.B. einer Deponiesteuern bevorzugt. Ein weiterer Gesprächspartner aus der Beratungsbranche sieht in der CO<sub>2</sub>-Grenzwertsetzung im Automobilbereich ebenfalls ein Beispiel dafür, dass die Umweltpolitik der Automobilbranche aufgrund der angestoßenen Innovationsprozesse Wettbewerbsvorteile einbringt.

Generell sehen die Interviewpartner die Hebelwirkung der Umweltpolitik. Allerdings besteht ein Bedarf für eine höhere Koordination der Energiepolitik in Deutschland und auch europaweit. Im Hinblick auf die Energiewende und die zukünftige Entwicklung der Energiepreise sollte die Umweltpolitik daher für einen verlässlichen Rahmen sorgen. Einige Interviewpartner fordern von der Umweltpolitik, weniger zögerlich zu agieren und dafür deutlichere Anreize z.B. zur Steigerung der Energieeffizienz durch adäquate CO<sub>2</sub>-Preise zu setzen. Das differenzierte Meinungsbild der Interviewpartner setzt sich wie folgt zusammen:

##### *Industrie allgemein*

Hinsichtlich der Effizienz der Umweltpolitik wurde vom BDI betont, dass sich die Instrumente nach dem jeweiligen Umweltbereich richten sollten und auch historische Pfade berücksichtigt werden müssen. Im Hinblick auf den Energiebereich wurde betont, dass der Markt sehr stark von staatlicher Seite reguliert ist.

Die Siemens AG will an der Entwicklung von Umweltpolitik beteiligt sein und fordert von der Umweltpolitik die Stärkung des grünen öffentlichen Beschaffungswesens, die Schaffung von Referenzprojekten im Umwelt- und Energiebereich, um das Risiko neuer Technologien zwischen Staat und Industrie zu teilen. Zudem sollten Umweltpatente stärker geschützt werden und eine Kohärenz der Gesetzgebung erfolgen, in der Regulierung und Selbstverpflichtung eine vernünftige Balance halten. Im Allgemeinen sollte die Politik technologieoffen sein und die Wirtschaft dabei unterstützen, marktrelevante Technologievorsprünge zu erzielen. Bei zu strenger Umweltpolitik besteht laut Angaben von

Siemens die Gefahr, dass durch Abwanderung Wertschöpfungsketten unterbrochen werden und auch das dazugehörige Wissen bzw. die Forschung verloren geht.

#### *Umwelt- und Energietechnik*

Für die Erlangung von Wettbewerbsvorteilen ist es laut VDMA wichtig, wie Umweltpolitik gestaltet ist. Bei Investitionsgütern ist eine differenzierte Betrachtung nötig. Falsche Umweltpolitik zerstört Märkte. Der VDMA erwartet eine verlässliche Umweltpolitik mit ausreichend Partizipationsmöglichkeiten für die Unternehmen. Es sollten keine Eingriffe in das Produktdesign geschehen. Es muss die unternehmerische Freiheit in der Technologieentwicklung gewahrt bleiben.

Gemäß BDEW werden etwaige Vorteile durch die Energiewende auf dem Weltmarkt dann realisiert werden können, wenn das Ausland gleiche energie- und klimapolitische Ziele verfolgt. Die Energie- und Umweltpolitik sollte dafür sorgen, dass Unternehmen die Transformation der Energiemärkte bewältigen können. In Zukunft wird der Energieproduzent mit der höchsten Energieeffizienz im Vorteil sein.

Die Entwicklung der Unternehmenstätigkeit der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik wird sehr stark von der Abfallgesetzgebung beeinflusst. Die Umweltpolitik schafft somit das Umfeld, aber auch Wettbewerbsvorteile für das Unternehmen. Ordnungspolitische Maßnahmen werden hierbei tendenziell gegenüber anderen umweltpolitischen Instrumenten wie z.B. einer Deponiesteuer bevorzugt. Von der Umweltpolitik wird eine klare Äußerung erwartet. Beispielsweise ist es in der Schweiz klar geregelt, dass aus der Schlacke nur Metalle gewonnen werden, aber keine mineralischen Reststoffe.

#### *Automobilindustrie*

In Bezug auf die Umweltpolitik wurde vom VDA vor allem zur Energiewende Stellung bezogen. Die Automobilindustrie ist auf eine Stromversorgung in gleichmäßiger Qualität angewiesen. Höhere Stromkosten durch die Einspeisung eines höheren Anteils erneuerbarer Energien können problematisch für die Wettbewerbsfähigkeit werden. Dann stellt sich die Standortfrage. Die Politik sollte die Einführung neuer Technologien impulsartig begleiten. In Europa besteht ein Bedarf für eine höhere Koordination. Die Möglichkeit der Schaffung von Wettbewerbsvorteilen durch Umweltpolitik wurde verneint.

#### *Chemieindustrie*

Für den Bereich Klima, Energie und Materialverbrauch der Chemiebranche wurde laut VCI kein umweltpolitisches Instrument entdeckt, das der Branche langfristig einen Wettbewerbsvorteil gebracht hätte. Eher kann von einem Ausgleich von Wettbewerbsnachteilen gesprochen werden. Im Bereich erneuerbarer Energien war für einen bestimmten Zeitraum ein Wettbewerbsvorteil vorhanden. Inzwischen überwiegen hier jedoch die Nachteile. Denn die Energiekosten im Inland sind gestiegen und die Materialien, z.B. für Photovoltaik-Anlagen,

werden inzwischen größtenteils im Ausland hergestellt. In anderen Teilbereichen der Chemie, z.B. im Stoffbereich, könnte die Umweltpolitik andere Auswirkungen gehabt haben.

Zwar unterstützt laut Aussagen der Wacker Chemie AG das EEG den deutschen Markt im Bereich der erneuerbaren Energien, es trägt aber nicht zur Wettbewerbsfähigkeit deutscher Produkte im Ausland bei. Das Unternehmen äußert die Erwartung an die Umweltpolitik, verstärkt dialogbasierte Prozesse zu führen z.B. im Hinblick auf Stoffflussbewertungen bei unternehmensübergreifender Verbundproduktion sowie den Dreiklang von ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Elementen bei der Gestaltung von Umweltpolitik zu berücksichtigen. Auf globalisierten Märkten muss global gedacht werden. Daher sollte die internationale Dimension der Umweltpolitik verstärkt werden.

### *Beratungsunternehmen*

Generell verfügt die Umweltpolitik nach Angaben von KPMG über eine große Hebelwirkung.

Die PricewaterhouseCoopers AG nennt die CO<sub>2</sub>-Grenzwertsetzung im Automobilbereich als ein Beispiel der Umweltpolitik, die der Branche aufgrund der angestoßenen Innovationsprozesse Wettbewerbsvorteile einbringt. Insgesamt wird von der Umweltpolitik gefordert, weniger zögerlich zu agieren und dafür deutlichere Anreize z.B. zur Steigerung der Energieeffizienz durch adäquate CO<sub>2</sub>-Preise zu setzen. Die Umweltpolitik, aber auch die Wirtschaftspolitik allgemein, sollte ihre Lenkungswirkung im Sinne eines Anschubs verstärken, aber auch begrenzen. Beispielsweise könnten bestimmte Entwicklungen über einen begrenzten Zeitraum subventioniert werden, dann sollte ein aus sich selbst heraus tragfähiges Wirtschaftsmodell resultieren.

## **7.5 Zusammenfassung und Fazit**

### **➤ Trend zur grünen Transformation**

Bei allen Interviewpartnern besteht Einigkeit über einen klaren Trend zur grünen Transformation in ihrer jeweiligen Branche. Über alle Branchen hinweg werden Technologien für neue energie- und ressourceneffiziente Produktionswege angeboten. Auch ist jede Produktgeneration effizienter als die Vorgängergeneration.

Fast alle Befragten nennen den Klimawandel als den wichtigsten Treiber von grünen Transformationsprozessen. Insbesondere international tätige Unternehmen befassen sich daher mit dem Klimawandel. Auch die Ressourcenverknappung sowie die Urbanisierung werden als wichtige Ursachen der grünen Transformation dargestellt. So liegen die Märkte der Zukunft in stark wachsenden Megacities. Ein Zusammenhang zwischen dem demographischen Wandel und grünen Transformationsprozessen wird weniger ausgeprägt wahrgenommen.

Grüne Transformationsprozesse sind inzwischen stark institutionell verankert. Allerdings ist die Art und Weise je nach betrieblicher Organisationsform sehr unterschiedlich. Nachhaltigkeitssysteme sind dann besonders wirksam, wenn entsprechende Indikatoren im internen Reporting belegt werden und Nachhaltigkeitskennzahlen auch Vergütungssysteme beeinflussen.

In allen in den Interviews erfassten Bereichen spielen die Kunden eine maßgebliche Rolle bei der Gestaltung grüner Transformationsprozesse. Der Einfluss von Investoren auf grüne Transformationsprozesse ist hingegen von wenigen Ausnahmen abgesehen derzeit noch relativ gering ausgeprägt. Auch üben Zulieferer derzeit noch keinen Einfluss auf Transformationsprozesse aus. Vielmehr bringen die Abnehmer ihre Zulieferer auf den passenden Stand. Viele Unternehmen erwarten eine kontinuierliche Verbesserung ihrer Lieferanten im Hinblick auf Umweltaspekte.

Alle Interviewpartner betonen den direkten Einfluss der Umweltpolitik auf die grüne Transformation. Auch wenn Anbieter von Umwelt- und Energietechnik von diversen umweltpolitischen Maßnahmen profitieren, wurde insgesamt auf ein innovationsförderliches Design der Umweltpolitik gedrungen.

#### ➤ **Grundlegende grüne Transformationsmaßnahmen: Neue Geschäftsmodelle / Managementmethoden**

Insgesamt lässt sich feststellen, dass im Allgemeinen kontinuierliche Verbesserungsprozesse an bestehenden Geschäftsmodellen und Managementmethoden stattfinden. Vor allem stoßen Zertifizierungsprozesse im Bereich Nachhaltigkeit neue Prozesse an. Eines der befragten Beratungsunternehmen wies darauf hin, dass die korrekte Anwendung herkömmlicher Managementmethoden von zentraler Bedeutung ist. Beispielsweise sollten bei Vorliegen eines geringen Risikos wie bei Investitionen in Energieeffizienz spezielle Risikozuschläge verwendet werden, um die Amortisationszeit zu verlängern.

Die Befragten nennen firmeninterne und firmenexterne Faktoren, die die Umsetzung grundlegender Transformationsmaßnahmen begünstigen. Zu den firmeninternen Faktoren zählen u.a. das Umweltbewusstsein von Akteuren innerhalb eines Unternehmens sowie Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen, zu den firmenexternen Faktoren gehören u.a. die gesellschaftlichen Megatrends, Umweltgesetze, Vorhaben der Wettbewerber sowie Anforderungen von Kunden und Investoren. Auch Mittler wie Ratingagenturen spielen eine wichtige Rolle bei den externen Faktoren. Die Performance in Ratings zieht oft eine transparente Weiterentwicklung von Nachhaltigkeitsprozessen nach sich.

Die Interviewpartner belegen auch firmeninterne und firmenexterne Hemmnisse im Transformationsprozess. Firmenintern wirkt eine konservative Haltung von Unternehmen hemmend, firmenexterne Hindernisse werden in der Zögerlichkeit des Gesetzgebers in

bestimmten Bereichen wie Klimaschutz, in hoher Bürokratie (z.B. in Form von aufwendigen Genehmigungsverfahren) oder in mangelnder Koordination gesehen.

### ➤ **Transformationsbereich Ressourceneffizienz**

Für alle Interviewpartner ist eine Reihe von verschiedenen Ressourcen von Erdöl über bestimmte Metalle bis hin zur energiepolitischen Dimension der Energieversorgungssicherheit sehr wichtig. Außerdem stellt die Preisvolatilität von Ressourcen einen kritischen Faktor dar. Für im Ausland tätige deutsche Unternehmen spielt zusätzlich die Verfügbarkeit von Wasser an ausländischen Standorten eine wachsende Rolle im Hinblick auf die Sicherstellung der dortigen Produktion.

Die Interviewpartner betonen, dass Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz schon aus Kostengründen permanent durchgeführt werden. Innovationen in Form von Substitution bestimmter Stoffe sowie Recycling stellen hierbei weit verbreitete Maßnahmen dar, die teilweise die gesamte Wertschöpfungskette umfassen. Voraussetzung für die Steigerung der Ressourceneffizienz ist die Etablierung umweltbasierter Kennzahlensysteme, die die Umsetzung weiterer Ressourceneffizienzmaßnahmen anstoßen.

Im Allgemeinen nennen die Interviewpartner die Etablierung von Ressourceneffizienz als strategischem Ziel und die Orientierung an den Preisen von Ressourcen als stark begünstigende Faktoren für die Umsetzung von Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Die Offenheit für den Einsatz neuer Technologien sowie die firmeninterne Freiheit für deren Entwicklung spielen ebenfalls eine zentrale Rolle.

Generell nennen die Interviewpartner nur wenige Hemmnisse für die Steigerung der Ressourceneffizienz. Teilweise werden fehlende EU-weite Regelungen für die Qualität des Wiedereinsatzes bestimmter Stoffe genannt, teilweise gilt die mangelnde Datenverfügbarkeit und Bewertung firmeninterner Ressourcenverbräuche als nicht förderlich für eine Erhöhung der Ressourceneffizienz.

### ➤ **Transformationsbereich Energieeffizienz**

Alle Interviewpartner bewerten den Stellenwert der Energieeffizienz als hoch, da das Ausnutzen von Effizienzspielräumen Möglichkeiten zur Kostensenkung in der Produktion bietet und ein geringer Energieverbrauch ein zentrales Verkaufsargument für Produkte darstellt.

Zu den Strategien zur Erhöhung der Energieeffizienz zählt nach Angaben der Interviewpartner u.a. die Berücksichtigung des Energieverbrauchs bei der Produktentwicklung und in der Produktion, z.B. über den Einsatz von Energiemanagementsystemen. Nach Angaben eines Beratungsunternehmens sollte geprüft

werden, ob das Controlling und Rechnungswesen bei der Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen aufgrund des geringen Risikos von Energieeffizienzmaßnahmen angepasst werden muss und daher Amortisationszeiten für Energieeffizienzmaßnahmen verlängert werden können.

Die Festlegung eines unternehmensweiten Energiespar- / CO<sub>2</sub>-Reduktionszieles bzw. dessen Einbettung in eine Nachhaltigkeitsstrategie wirkt sehr günstig auf die Erhöhung der Energieeffizienz. Der wichtigste Markteinfluss im Hinblick auf eine Erhöhung der Energieeffizienz wird in der Kostenentwicklung von fossilen Brennstoffen gesehen. Aus Unternehmenssicht wird auch mehrfach betont, dass eine langfristige Planungssicherheit hinsichtlich der gewählten umweltpolitischen Instrumente (z.B. im Rahmen des Europäischen Emissionshandelssystems) eine entscheidende Voraussetzung für Energieeffizienzinvestitionen darstellt. Darüber hinaus werden innovative Formen der Kooperation zwischen Infrastrukturanbietern, Anlagefonds und Unternehmen, z.B. in Form von Contracting, als sehr hilfreich für die Steigerung der Energieeffizienz bewertet.

#### ➤ **Einschätzung zukünftiger Entwicklungen**

Die meisten Interviewpartner schätzen die zukünftige Rolle von Anwendung und/oder Entwicklung von Effizienztechnologien – sowohl in Form alternativer Konzepte als auch durch das Ausschöpfen bereits vorhandener Potentiale – als sehr bedeutsam für die deutsche Industrie ein und gehen auch von einer deutlichen Auswirkung auf das Kerngeschäft aus. Nur für einige Teilbranchen des Maschinenbaus wird eine geringe Betroffenheit angegeben.

Von vielen Interviewpartnern wird eine Technologieoffenheit der Umweltpolitik gefordert, die die Wirtschaft dabei unterstützt, marktrelevante Technologievorsprünge zu erzielen. Nur in einzelnen Feldern wie z.B. im Abfallbereich wurde erwähnt, dass eine klare Umweltpolitik Wettbewerbsvorteile für Umwelttechnikunternehmen schafft. Ordnungspolitische Maßnahmen werden hierbei tendenziell gegenüber anderen umweltpolitischen Instrumenten wie z.B. einer Deponiesteuer bevorzugt.

## **8. Zusammenfassung: Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft und grüne Transformation**

Die Umweltwirtschaft ist eine Querschnittsbranche mit guten Wachstumsaussichten, die allerdings in der amtlichen Statistik nicht vollständig erfasst wird. Wegen ihres Querschnittscharakters ist die Analyse und Abgrenzung der Umweltwirtschaft wesentlich schwieriger als die von Branchen, die dem System der Wirtschaftszweige entsprechen. Sowohl amtliche Statistiken als auch die Untersuchungen verschiedener Forschungsinstitute bilden die Umweltwirtschaft entweder nur in Teilbereichen ab oder verfolgen einen so breiten Ansatz, dass der engere Kern der Umweltwirtschaft mit anderen Sektoren, in denen Umweltmaßnahmen getätigt, aber nicht auf dem Markt angeboten werden, vermengt werden. Aufgrund dieser Unzulänglichkeiten wurde in dieser Untersuchung der Ansatz verfolgt, die Unternehmen der Umweltwirtschaft in schriftlichen und mündlichen Befragungen direkt zu befragen, und dabei nicht nur Strukturdaten zu erheben, sondern vor allem auch Anhaltspunkte für die zukünftigen Entwicklungsperspektiven der Umweltwirtschaft zu erhalten, sowie sie hemmende und fördernde Faktoren zu ermitteln.

Schriftliche Erhebungen wurden in den Jahren 2011 und 2012 durchgeführt. In der Umfrage von 2011 wurden Strukturdaten für die Jahre 2009 und 2010 erhoben. Danach wuchs die Zahl der Beschäftigten in der Umweltgüterproduktion zwischen 2009 und 2010 um 4,9%, der damit erzielte Umsatz um 16,0%, der Auslandsumsatz mit Umweltgütern um 48,3% und die FuE-Aufwendungen im Umweltbereich nahmen um rund 12% zu. Die Exportquote bei Umweltgütern stieg von 9,3% auf 11,9%. Diese niedrigen Werte, die v.a. durch den hohen Dienstleistungsanteil in der Umweltwirtschaft bedingt sind, weisen auf eine hohe Abhängigkeit vom Inlandsmarkt hin. Die umweltbezogene FuE-Quote sank geringfügig von 2,6% auf 2,5%. Unter den einzelnen Umweltbereichen wurde 2010 der höchste Umsatz mit knapp 4 Mrd. € im Bereich „Abfall/Recycling/Sekundärrohstoffe“ erzielt, was zudem einer enormen Steigerung um fast 22% gegenüber 2009 entspricht. In 2009 war noch der Bereich „Erneuerbare Energien“ mit 3,5 Mrd. € der umsatzstärkste; dieser schrumpfte aber um 16,7% auf 2,9 Mrd. € in 2010. Deutlich zugenommen hatten dagegen auch die Bereiche „Energieeinsparung“ (um 17,9%) und „Rationelle Energieverwendung“ (um 15,4%).

Die Wettbewerbssituation hat sich nach Einschätzung der Befragungsteilnehmer seit 2007 per Saldo leicht verschlechtert. Der Saldo zwischen „verbessert“ und „verschlechtert“ liegt bei - 3,3 Prozentpunkten, was als eher günstige Entwicklung zu interpretieren ist, wenn man die dazwischen liegende Wirtschaftskrise berücksichtigt. Als größte Hemmnisse für eine mittelfristig positive Geschäftsentwicklung wurden vor allem die Finanzierung von Investitionen und Innovationen, die Fachkräfteverfügbarkeit und Unsicherheiten hinsichtlich der gesetzlichen Regelungen genannt. Dies lässt den Schluss zu, dass das Wachstum der deutschen Umweltwirtschaft durch einen Mangel an Fachkräften und eine zu geringe Investitions- und auch Innovationstätigkeit eingeschränkt wird. Hinsichtlich der zukünftigen

Marktentwicklung im Zeitraum 2012 – 2015 überwiegen in allen abgefragten Kategorien (Beschäftigung, Umsatz, Inlandsnachfrage und Auslandsnachfrage) die Erwartungen sowohl einer zunehmenden als auch einer gleichbleibenden Marktentwicklung.

Im Jahr 2012 wurde die Befragung der Umweltwirtschaft als Panel-Befragung fortgeführt. Es wurden also nur mehr jene Unternehmen angeschrieben, die sich bereits 2011 an der Umfrage beteiligt hatten. Dabei wurden neue Fragen nach der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten sowie nach dem zukünftigen Qualifikationsbedarf in den Fragebogen aufgenommen. Außerdem wurden die Strukturdaten für 2011 erhoben. Leider schickten – trotz Mahnaktion – weniger als die Hälfte der erneut angeschriebenen Betriebe den Fragebogen zurück. Aufgrund der deutlich von 2011 abweichenden Größenstruktur können die Ergebnisse von 2012 als Aussagen über die mittelständische Umweltwirtschaft interpretiert werden. Für diesen engeren Kreis der Panel-Teilnehmer stieg die Zahl der Beschäftigten in der Umweltgüterproduktion von 2009 bis 2010 um 5,5% und 2011 um weitere 2,7%. Die im Umweltbereich erzielten Umsätze stiegen 2010 um 20,3% gegenüber dem Vorjahr und in 2011 um weitere 11,7%. Die Exportquote im Umweltbereich stieg von 9,4% in 2009 auf 16,6% in 2010; ging 2011 aber wieder auf 10,4% zurück. Die umweltbezogene FuE-Quote sank kontinuierlich von 1,8% über 1,7% auf zuletzt 1,5%.

Die neuen Fragen zur Qualifikationsstruktur der Beschäftigten und dem zukünftigen Qualifikationsbedarf der Betriebe zeigten im Ergebnis, dass die Beschäftigten in der deutschen Umweltwirtschaft einerseits hoch qualifiziert und andererseits überwiegend männlich sind. Der Anteil der Ungelernten ist in der Umweltwirtschaft wesentlich niedriger als in der Gesamtwirtschaft und der Anteil der Akademiker deutlich höher. Zukünftig werden die Anforderungen an die Qualifikation der Beschäftigten in der Umweltbranche eher noch zunehmen.

Der bei weitem größte Umweltbereich ist auch in der Panelerhebung wieder „Abfallwirtschaft/Recycling/Sekundärrohstoffe“, auf den nahezu die Hälfte des umweltbezogenen Umsatzes entfiel. Zweitwichtigster Umweltbereich sind wiederum die Erneuerbaren Energien mit annähernd einem Viertel Umsatzanteil und die Abwasserbeseitigung steht mit 7,0% an dritter Stelle. Sie hat beim Umsatz ein leicht höheres Gewicht als in der Umfrage von 2011.

Die Panel-Teilnehmer des Jahres 2012 sind in etwas geringerem Umfang vom Inlandsmarkt abhängig als dies in der Umfrage von 2011 der Fall war: 76,4% des erfassten umweltrelevanten Umsatzes wurde 2012 im Inland erzielt, für den erweiterten Umfrageteilnehmerkreis waren es 2009 noch 89,1% und 2010 86,0%. Auf Westeuropa entfiel 2012 mit 13,7% erheblich mehr Umsatzanteil als in den Vorjahren (6,6 bzw. 8,3%), ebenso auf Osteuropa mit 4,7% gegenüber 1,7% bzw. 3,3%.

Hinsichtlich der Einschätzung der Wettbewerbssituation gaben über die Hälfte der Umfrageteilnehmer an, dass sie seit 2009 gleichgeblieben ist, 17,1% sahen eine Verbesserung und 22,9% eine Verschlechterung. Damit überwiegt per Saldo wie in der Umfrage von 2011 die Verschlechterung der Wettbewerbssituation. Bei der Frage nach den größten Hemmnissen für eine mittelfristig positive Geschäftsentwicklung liegt die Fachkräfteverfügbarkeit diesmal an erster Stelle vor den Unsicherheiten hinsichtlich der gesetzlichen Regelungen. An dritter Stelle folgen die Finanzierungsmöglichkeiten von Investitionen und Innovationen. Die Frage nach der zukünftigen Marktentwicklung im Zeitraum 2013 – 2016 wurde ähnlich beantwortet wie schon 2011 (bezogen auf den Zeitraum 2012 – 2015). Wieder überwiegen in allen Kategorien (Beschäftigung, Umsatz, Inlandsnachfrage und Auslandsnachfrage) die Erwartungen sowohl einer zunehmenden als auch einer gleichbleibenden Marktentwicklung, womit sich insgesamt positive Entwicklungspotenziale für die deutsche Umweltwirtschaft abzeichnen. Allerdings sind die insgesamt positiven Perspektiven gefährdet durch eine erhöhte Wettbewerbsintensität und abnehmende Aktivitäten in Forschung und Entwicklung.

Ergänzend zur Umfrage in der Umweltwirtschaft wurde in jedem der beiden Jahre jeweils im August im Rahmen des ifo Konjunkturtests den Konjunkturtestteilnehmern aus dem Verarbeitenden Gewerbe eine Sonderfrage zum Thema „Grüne Transformation“ gestellt. Im August 2011 wurden sie als Anwender von Umwelttechnologien nach der Bedeutung der Energie-, Material- und Ressourceneffizienz im eigenen Unternehmen gefragt. Im August 2012 wurde danach gefragt, welche Bedeutung verschiedene Komponenten einer grünen Transformation für die Unternehmen haben. Das Ergebnis der Sonderfrage von 2011 war, dass sowohl der Energieeffizienz als auch der Material- und Ressourceneffizienz in den vergangenen drei Jahren überwiegend eine zunehmende Bedeutung eingeräumt wurde. Hinsichtlich der Material- und Ressourceneffizienz trifft dies in Bezug auf die Produktion ebenfalls weitgehend zu, etwas weniger bezüglich der Produktgestaltung, bei der in einigen Branchen eine gleichbleibende Entwicklung überwog. Die Ergebnisse der Sonderfrage von 2012 zeigen, dass die Transformation zu einer „Green Economy“ durchaus ein relevantes Thema für die deutsche Industrie darstellt und daher nicht nur als „grünes Nischenthema“ betrachtet werden kann. Dabei wird vor allem der Erhöhung der Energieeffizienz eine zunehmende Bedeutung eingeräumt, den anderen Komponenten einer grünen Transformation dagegen überwiegend eine gleichbleibende Bedeutung. Dass in diesem Zusammenhang auch der Erhalt der biologischen Vielfalt, die Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe, die Nutzung nachwachsender Rohstoffe und das Schließen von Stoffkreisläufen eine Rolle spielen war allerdings noch relativ vielen Befragten unbekannt.

Außer den Befragungen wurden auch Patentanalysen herangezogen, um den Transformationsprozess hin zu einer „grünen“ Wirtschaft abzubilden. Dabei zeigte sich, dass die Anmeldungen von Umweltpatenten sowohl weltweit als auch in verschiedenen Regionen und Ländern schneller gewachsen sind als die Patentanmeldungen insgesamt. In Deutschland hat der Anteil der Firmen mit Umweltpatenten in den 2000er Jahren gegenüber den 1990er Jahren von 20 % auf 23 % zugenommen. Betrachtet man nur die Energiepatente, so ist der

Anteil der Firmen mit Energiepatenten in den 2000er Jahren gegenüber den 1990er Jahren sogar fast verdoppelt worden (von 7 % auf 13 % aller Firmen).

Zur Absicherung der Ergebnisse wurden Interviews mit den Anwendern von Verfahren und Technologien der Energie-, Material- und Rohstoffeffizienz und ihren Wirtschaftsverbänden durchgeführt, mit deren Hilfe untersucht wurde, welche Rolle die Themen Energie-, Material- und Rohstoffeffizienz bei den Kundenwünschen einerseits und hinsichtlich der eigenen Unternehmensstrategie andererseits spielen und von welchen Faktoren die Verbreitung von Effizienztechnologien abhängt. Dabei bestand bei allen Interviewpartnern Einigkeit, dass ein klarer Trend zur grünen Transformation in ihrer jeweiligen Branche festzustellen ist. Fast alle Befragten nannten den Klimawandel als den wichtigsten Treiber von grünen Transformationsprozessen, daneben sind auch die Ressourcenverknappung sowie die Urbanisierung wichtige Ursachen.

## 9. Schlussfolgerungen für die Konstruktion eines Umweltwirtschaftsindex

Abschließend soll an Hand der in dieser Untersuchung gemachten Erfahrungen die Frage diskutiert werden, wie ein geeigneter Index für die Umweltwirtschaft gebildet werden könnte. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch für andere Länder als Deutschland keine Studien bekannt sind, die explizit die Entwicklung eines Umweltwirtschaftsindex zum Inhalt haben. In den im Anhang 10 zitierten Studien der Generaldirektion Unternehmen und Industrie sowie der Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission wird in erster Linie die Entwicklung von Umsätzen und Beschäftigten in der Umweltwirtschaft in der Europäischen Union untersucht.

Damit hätte die Entwicklung eines Umweltwirtschaftsindex Pioniercharakter. Derzeit zeichnen sich grundsätzlich vier Möglichkeiten zur Bildung eines solchen Index ab:

- Die Fortführung der Panelbefragung in der Umweltwirtschaft mit gezielten Fragen zu Strukturdaten und/oder zur Wettbewerbssituation bzw. Marktentwicklung,
- die Fortführung der Sonderfragen im ifo Konjunkturtest,
- die Fortführung der Patentanalysen,
- sowie die Indexbildung auf Basis der amtlichen Statistik.

### 9.1 Veränderungsraten von Beschäftigten, Umsatz, Auslandsumsatz und FuE-Aufwendungen im Rahmen einer Fortführung der Panelbefragung

Grundsätzlich bietet sich die Fortführung der schriftlichen Umfrage zur Bildung eines Umweltindex an: Hierbei könnte ein jährlicher Index der Veränderungsraten von Beschäftigten, Umsatz, Auslandsumsatz und FuE-Aufwendungen (vgl. Abb. 9 in Abschnitt 3.2.1) sowie der Entwicklung der Export- und FuE-Quoten (vgl. Abb. 10) gebildet werden, ggf. auch in der Differenzierung nach Wirtschaftszweigen (Abb. 11 u. 12 in Abschnitt 3.2.2 sowie Abb. 35 - 38 in Abschnitt 3.3.3), nach Beschäftigtengrößenklassen (vgl. Abb. 15 - 17 in Abschnitt 3.2.3 sowie Abb. 39 – 42 in Abschnitt 3.3.4) oder nach Umweltbereichen (vgl. Tab. 11 in Abschnitt 3.2.4).

Hauptproblem hierbei ist die Unsicherheit bezüglich der Stabilität des Panels. Nachdem die Zahl der Umfrageteilnehmer von 2011 auf 2012 erheblich von 1.531 auf 643, d.h. um 58%, zurückgegangen ist, ist schwer einzuschätzen, ob es sich hierbei um einen stabilen Kern von Umfrageteilnehmern handelt, der weiterhin an einer Befragung der Umweltwirtschaft teilnehmen wird oder ob ein weiterer Rückgang der Teilnehmerzahl hinzunehmen wäre. Dann wäre die Pflege des Panels sehr zeitaufwändig. Die Verwendbarkeit der Umfrageergebnisse für eine Indexbildung hängt von der Rücklaufquote und insbesondere vom Antwortverhalten

ab. In jedem Fall ist das Antwortverhalten (d.h. ob die Teilnehmer alle Fragen beantworten oder nur einen Teil) sehr schwer einzuschätzen.

## 9.2 Bildung einer Zeitreihe für die Entwicklung der Wettbewerbssituation und der Marktentwicklung im Rahmen einer Fortführung der Panelbefragung

Eine weitere Möglichkeit wäre die Bildung einer Zeitreihe für die Entwicklung der Wettbewerbssituation im Bereich Umweltgüter (Vgl. Abb. 32 in Abschnitt 3.2.6) durch Bildung des Saldos zwischen „Verbessert“ und „Verschlechtert“ in Prozentpunkten oder für die Frage nach der erwarteten Marktentwicklung (Vgl. Tab. 20 und Abb. 34 in Abschnitt 3.2.7). Bei der Frage nach der Entwicklung der Wettbewerbssituation würde das Ergebnis für die beiden bisherigen Umfragen wie in Abb. 68 aussehen. Von Nachteil ist hierbei, dass bei der Interpretation der negativen Salden der hohe Anteil der Antwort „gleichgeblieben“ verloren geht, welcher von 2011 bis 2012 sogar von 46,0% auf 54,7% zugenommen hatte, wobei gleichzeitig der Anteil von „keine Angabe“ von 8,7% auf 5,3% gesunken ist. Die Verschlechterung des negativen Saldos geht sogar damit einher, dass der Anteil der Antworten „verschlechtert“ von 24,3% auf 22,9% zurückging, aber der Anteil der Antworten „verbessert“ von 21,0% auf 17,1% noch stärker sank.

### Abbildung 68: Entwicklung der Wettbewerbssituation im Bereich Umweltgüter in den vergangenen vier Jahren

(Saldo aus den Prozentualen Anteilen für „Verbessert“ (+) und „Verschlechtert“ (-))



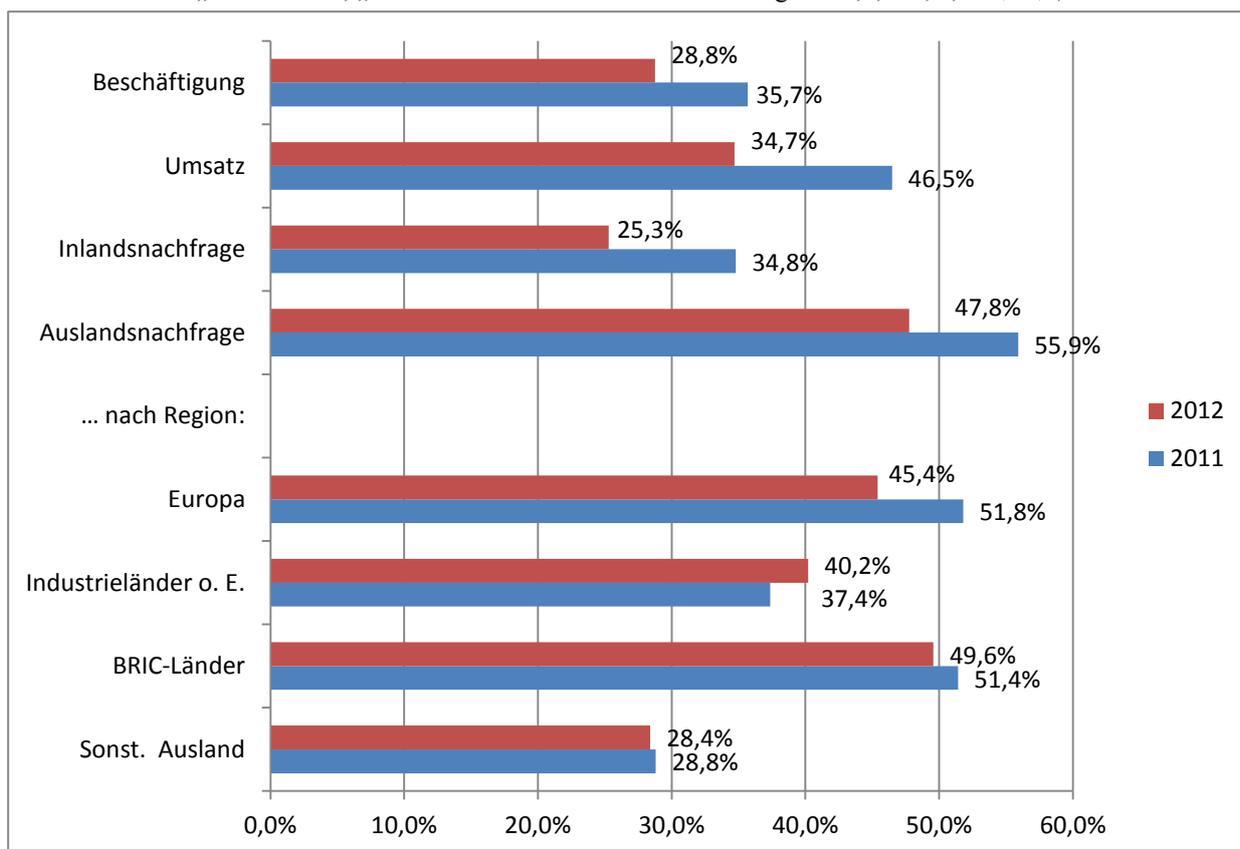
Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011/12

Die Saldobildung aus der Frage nach der Einschätzung der zukünftigen Marktentwicklung wird in Abbildung 69 dargestellt. Hierbei wurde der Saldo durch Gewichtung der

Prozentualen Anteile der Antworten (Gewichtung für „stark zunehmend“ = + 1,5, „zunehmend“ = + 1, „gleichgeblieben“ = 0, „abnehmend“ = - 1, „stark abnehmend“ = - 1,5) ermittelt. Vorteilhaft ist hierbei die Möglichkeit, die Einschätzung verschiedener Größen (Beschäftigung, Umsatz, Inlandsnachfrage, Auslandsumsatz, Auslandsumsatz nach einzelnen Absatzregionen) darzustellen. Zudem ist der Anteil der neutralen Antwort „konstant“ in den meisten Kategorien niedriger als er es bei der Frage nach der Wettbewerbssituation war.

**Abbildung 69: Saldo der erwarteten Marktentwicklung für die kommenden vier Jahre**

(Saldo aus den Prozentualen Anteilen für „stark zunehmend“, „zunehmend“, „konstant“, „abnehmend“, „stark abnehmend“ mit den Gewichtungen + 1,5, + 1, 0, - 1, - 1,5)



Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2011/12

In beiden Fällen stellt sich wieder die Frage, ob das Panel aufrechterhalten werden kann. Es wäre aber zu erwarten, dass bei Fragen nach qualitativen Einschätzungen die Antwortbereitschaft höher wäre als bei Fragen nach quantitativen Unternehmensdaten.

### 9.3 Jährliche Fortführung der Sonderfrage im ifo Konjunkturtest

Grundsätzlich wäre es auch vorstellbar, die Sonderfragen im ifo Konjunkturtest von 2011 zur Bedeutung der Energieeffizienz sowie der Material- und Ressourceneffizienz bzw. von 2012 zu verschiedenen Aspekten einer „Grünen Transformation“ fortzuführen. Allerdings hatten diese eher den Charakter einer einmaligen Befragung und es ist nicht sichergestellt, dass sie

von Jahr zu Jahr signifikante Veränderungen mit sich bringen würden. Die KT Sonderfrage von 2012 ist zudem zu komplex für eine regelmäßige Befragung und für die Sonderfrage von 2011 fehlen schon die Ergebnisse für 2012, da sie nur in 2011 gestellt wurde.

#### **9.4 Patentanalysen**

Grundsätzlich könnten auch die Analysen der Entwicklung der Umweltpatente als Index verwendet werden, wie z.B. die Entwicklung der Umweltpatente im Vergleich zur gesamten Patentanmeldung in Deutschland (vgl. Abb. 65 in Kapitel 6). Allerdings hätte die Entwicklung der Umweltpatente nur ergänzenden Charakter für einen Umweltwirtschaftsindex, da aus den Patentanmeldungen in diesem frühen Stadium des Innovationsprozesses nicht ableitbar ist, ob die patentierten Erfindungen auch zu entsprechenden Markterfolgen führen werden.

#### **8.5 Indexbildung auf Basis der amtlichen Statistik**

Nicht zuletzt soll darauf hingewiesen werden, dass auch auf Basis der amtlichen Statistik der „Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ sowie der Umsatzentwicklung in der Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft gemäß der Umsatzsteuerstatistik ein jährlicher Umsatzindex erstellt werden kann (vgl. Tab. 2 in Kap. 2), der die wichtigsten, wenn auch nicht alle Bereiche der Umweltwirtschaft erfasst.

#### **8.4 Fazit**

Soweit man die schriftliche Befragung der Umweltwirtschaft fortführen will, erscheinen einige wenige Fragen zu qualitativen Einschätzungen der Wettbewerbssituation und der Marktentwicklung am Erfolgversprechendsten zu sein, was eine kontinuierliche Indexentwicklung betrifft. Fragen nach Beschäftigtenzahl und Umsatz lassen aufgrund der Unsicherheiten in Hinblick auf Rücklaufquote und Antwortverhalten kaum ergiebige Ergebnisse erwarten. Hier könnte eine Ergänzung durch die Ableitung eines Umsatzindex aus der amtlichen Statistik erfolgen. Als vorlaufender Indikator käme außerdem noch ein Index der Entwicklung der Umweltpatente in Frage.

## Literatur

Aachener Stiftung Kathy Beys (2005), Ressourcenproduktivität als Chance – Ein langfristiges Konjunkturprogramm für Deutschland, Berlin 2005.

Blien, U., Hauff, M., Horbach, J. (2000), Beschäftigungseffekte von Umwelttechnik und umweltorientierten Dienstleistungen in Deutschland, in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 1/2000, S. 126 – 135.

Bundesagentur für Arbeit, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) in Deutschland 30.06.2010, Nürnberg, 20.04.2011.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2013), Bildung und Forschung in Zahlen.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Erneuerbare Energien in Zahlen – Internet-Update ausgewählter Daten, Berlin, Stand: 15.12.2010.

Ecotec Research and Consulting Ltd., BIPE Conseil and Ifo (1997), An Estimate of Eco-industries in the European Union 1994, Summary Report prepared for the European Commission, DG XI Environment and Eurostat, Brussels, 25 March 1997, Eurostat Working Paper No. 2/1997/B1.

Ecotec Research and Consulting Ltd. in Co-Operation with Ifo (2002), Analysis of the EU Eco-Industries, their Employment and Export Potential, A Final Report to DG Environment, Birmingham.

Ecorys (2012), The number of Jobs dependent on the Environment and Resource Efficiency improvements, Final report, Client: DG Environment, Rotterdam, 3. April 2012.

Ecorys and IDEA (2009), Study on competitiveness of the EU eco-industry, Final Report – Part 1, Client: Directorate-General Enterprise & Industry, Brussels, 09 October 2009.

Edler, Dietmar, Jürgen Blazejczak, Johann Wackerbauer, Tilmann Rave, Harald Legler, Ulrich Schasse (2009), Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland: Methodische Grundlagen und Schätzung für das Jahr 2006, Texte des Umweltbundesamtes 26/2009, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Edler, D., Blazejczak, J. (2006), Aktualisierung der Beschäftigungszahlen im Umweltschutz in Deutschland für das Jahr 2004, Texte des Umweltbundesamtes 17/06, Dessau.

Edler, D. unter Mitarbeit von J. Blazejczak, C. Nathani und S. Ilse (2004), Aktualisierung der Schätzung der Beschäftigungszahlen im Umweltschutz, Gutachten im Auftrag des Umweltbundesamtes, DIW; Berlin, März 2004.

Ernst & Young GmbH (Hrsg.) (2011), Neue Geschäftsfelder in stagnierenden Märkten, Stadtwerkstudie in Kooperation mit dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. BDEW, Düsseldorf.

Ettenhuber, Christoph, Dirk Schiereck, Paschen von Flotow (2011), Finanzierungsrestriktionen bei kleinen und mittelständischen Unternehmen der Umweltechnologiebranche – Stand der Forschung und offene Fragen, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 1/2011, S. 43 – 72.

European Commission, DG Environment (2006), Study on Eco-Industry, its size, employment, perspectives and barriers to growth in an enlarged EU, Final report by Ernst & Young, September 2006.

Fischer, H., Lichtblau, K., Meyer, B., Scheelhaase, J. (2004), Wachstums- und Beschäftigungsimpulse rentabler Materialeinsparungen, in: Wirtschaftsdienst, 84. Jg., 4, 247 -254.

Frietsch, R.; Neuhäusler, P.; Rothengatter, O. (2012), Patent Applications - Structures, Trends and Recent Developments, Studien zum deutschen Innovationssystem, Berlin.

Gehrke, B., U. Schasse (2013): Umweltschutzgüter – wie abgrenzen? Methodik und Liste der Umweltschutzgüter 2013. In: UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 01/13. Dessau-Roßlau, Berlin

Goetzke, F., Rave, T. und Triebswetter, U. (2012), "Diffusion of environmental technologies: A patent citation analysis of glass melting and glass burners", Environmental Economics and Policy Studies, im Erscheinen.

Hascic, I. et al. (2010), Climate Policy and Technological Innovation and Transfer, OECD Environment Working Papers No. 30, Paris.

Hoffmann, V.H. (2007), EU ETS and Investment Decisions: The Case of the German Electricity Industry, European Management Journal 25, Nr. 6, S. 464-474.

Horbach, Jens, Uwe Blien, Michael von Hauff (2001), Beschäftigung im Umweltschutzsektor in Deutschland – Eine empirische Analyse auf der Basis des IAB-Betriebspanels, Januar 2001.

Horbach, Jens; Uwe Blien, Michael von Hauff (2002), Beschäftigung im Umweltschutzsektor – theoretische Überlegungen und empirische Ergebnisse auf der Basis des IAB-Betriebspanels., in: Horbach, Jens (Hrsg.), Der Umweltschutzsektor und seine Bedeutung für den Arbeitsmarkt, Schriften des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle, Band 10, Halle (Saale), S. 32 – 56.

Horbach, Jens, Uwe Blien, Michael von Hauff (2008), Structural Change and Performance of the German Environmental Sector, IAB Discussion Paper 36/2008.

Horbach, Jens; Blien, Uwe; von Hauff, Michael (2009), The Environmental Sector in Germany: Structural Change and Determinants of Market Shares, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht (ZfU) 4/2009, 427-446.

Horbach, Jens (2010), The Impact of Innovation Activities on Employment in the Environmental Sector – Empirical Results for Germany at the Firm Level. In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik / Journal of Economics and Statistics, 2010, Vol. 230/4, 403-419.

Legler, H., Krawczyk, O., Walz, R., Eichhammer, W., Frietsch, R. (2006), Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich, UBA-Texte 16/06.

Lemke, Manfred, Wackerbauer, Johann (2000), Handbuch der Umweltschutzwirtschaft – Definitionen, Marktstudien, Potentialanalysen, Lehr- und Handbücher zur Ökologischen Unternehmensführung und Umweltökonomie, Oldenbourg, München, Wien.

Müller, Klaus, Stefanie Weimer (2001), Beschäftigungseffekte durch Umweltschutz im Handwerk, Göttinger Handwerkswirtschaftliche Arbeitshefte 43, Göttingen.

NIW/ZEW/ISI (2006), Zur technologischen Leistungsfähigkeit der deutschen Umweltschutzwirtschaft im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 20.

OECD (1999), The Environmental Goods and Services Industry – Manual for Data Collection and Analysis, Paris.

OECD (2008), Environmental Policy, Technological Innovation and Patents, OECD, Paris.

OECD (2011), Better Policies to Support Eco-Innovation, OECD Studies on Environmental Innovation, Paris.

Rave, Tilmann (2009), "Umweltinnovationen und Umweltpatente in Deutschland – erste empirische Ergebnisse", in: ifo Schnelldienst 14/2009, S. 16-23.

Rave, Tilmann (2010), "Umweltinnovationen in Deutschland – Ergebnisse der zweiten Befragungswelle", ifo Schnelldienst 63 (03), 2010, 37-43.

Rave, Tilmann, Goetzke, F. und Larch, M. (2011), "The Determinants of Environmental Innovations and Patenting: Germany Reconsidered ", Ifo Working Paper Nr. 97, 2011.

Rogge, K.S., Schneider, M., Hoffmann, V.H. (2011), The Innovation Impact of the EU Emission Trading System – Findings of Company Case Studies in the German Power Sector. Ecological Economics 70, S. 513-523.

Schasse, U., B. Gehrke, K. Ostertag (2012), Ausgewählte Indikatoren zur Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich - Produktion, Außenhandel, Umweltforschung und Patente, in: UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 02/12, Dessau-Roßlau, Berlin.

Schütz, H. und Stefan Bringezu (2008), Ressourcenverbrauch von Deutschland – aktuelle Kennzahlen und Begriffsbestimmungen, Erstellung eines Glossars zum „Ressourcenbegriff“ und Berechnung von fehlenden Kennzahlen des Ressourcenverbrauchs für die weitere politische Analyse, Research Report, 363 01 134, Wuppertal.

Siemens: „Siemens konzentriert sich bei erneuerbaren Energien künftig auf Wind- und Wasserkraft - Trennung vom Solargeschäft vorgesehen“, Pressemitteilung vom 22. Oktober 2012, Erlangen.

Siemens: „Siemens steigert Umsatz mit grünen Technologien auf 33 Milliarden Euro“, Pressemitteilung vom 10. Dezember 2012, München.

Simon, F.G. und Klaus Dosch (2010), Verbesserung der Materialeffizienz von kleinen und mittleren Unternehmen, in: Wirtschaftsdienst 2010, Nr. 11, S. 754-759.

Sprenger, R.-U., Beschäftigungseffekte der Umweltpolitik, Berlin, München, 1979.

Sprenger, R.-U., T. Rave, H. Hofmann, J. Wackerbauer, D. Köwener; S. Wittek (2002), Umweltorientierte Dienstleistungen als wachsender Beschäftigungssektor, Berichte des Umweltbundesamtes 2/2002, Berlin.

Sprenger, R.-U., T. Rave, J. Wackerbauer, D. Edler, C. Nathani, R. Walz (2003), Beschäftigungspotenziale einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung, Texte des Umweltbundesamtes 39/2003, Berlin.

Statistisches Bundesamt, Zensus 2011, Bevölkerung Bundesrepublik Deutschland am 9. Mai 2011.

Statistisches Bundesamt (2011), Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2012), Umsatzsteuerstatistik 2010, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2013a), Fachserie 19, Reihe 3.3.: Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2011, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2013b), Gesamtentwicklung des deutschen Außenhandels ab 1950, Wiesbaden.

Triebswetter, Ursula, Johann Wackerbauer (2010), "Umweltwirtschaft in Bayern", Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München.

Umweltbundesamt (2010), Thesenpapier zum 2. Zwischenberichtes des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Kosten- und Modellvergleich langfristiger Klimaschutzpfade (bis 2050)“, Berlin.

VDMA - Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau und Roland Berger Strategy Consultants (Hrsg.) (2009), Der Beitrag des Maschinen- und Anlagenbaus zur Energieeffizienz. Frankfurt am Main.

Wackerbauer, J. (1999), "Arbeitsplätze durch ökologische Modernisierung - Auswirkungen des Umweltschutzes auf Niveau und Struktur der Beschäftigung", WSI-Mitteilungen 52 (9), 1999, 632-638.

Wackerbauer, J. (2004), "Umweltschutztechnologien - eine Zukunftsbranche", in: Leibniz-Institut für Länderkunde (Hrsg.): Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland (8), Unternehmen und Märkte, Spektrum Akademischer Verlag, Leipzig, München, 2004, 150-151.

Wackerbauer, J., Lippelt, J. (2012), "Kurz zum Klima: Solarstromboom mit Nebenwirkungen", ifo Schnelldienst 65 (03), 31-34.

Wieler, B., Retter, M., Eickmann, C. (2012), Wasser in internationalen Wertschöpfungsketten – Regionen mit Wasserstress entlasten. Ökologisches Wirtschaften 2/2012, S. 26-27.

### **Internetfundstellen**

[http://doku.iab.de/fdz/iabb/fb\\_2005.pdf](http://doku.iab.de/fdz/iabb/fb_2005.pdf)

<http://eurostat.ec.europa.eu>

<http://eurostat.ec.europa.eu>, sustainable consumption and production

[http://fdz.iab.de/de/FDZ\\_Establishment\\_Data/IAB\\_Establishment\\_Panel.aspx](http://fdz.iab.de/de/FDZ_Establishment_Data/IAB_Establishment_Panel.aspx)

[http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieeffizienz/energieeffizienz\\_deutschland/index.html](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieeffizienz/energieeffizienz_deutschland/index.html)

<http://www.basf.com/group/corporate/de/sustainability/eco-efficiency-analysis/eco-efficiency-analysis>

[http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoHome/a-rts/a4proj/proj?item\\_link=proj-ker-nachhalt-inno.htm](http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoHome/a-rts/a4proj/proj?item_link=proj-ker-nachhalt-inno.htm)

<http://www.galabau.de/Branchendaten.aspx>

<http://www.unglobalcompact.org/Languages/german/index.html>

<https://www.vci.de/nachhaltigkeit/responsible-care/initiative/Seiten/Startseite.aspx>

<http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/single-sourcing/single-sourcing.htm>

[www.call-a-bike.de](http://www.call-a-bike.de)

[www.lohnunternehmen.de](http://www.lohnunternehmen.de);

[www.maschinenringe.org](http://www.maschinenringe.org).

[www.pfbb.de](http://www.pfbb.de).

**Anhang 1: Fragebogen 2011**

**ifo Institut**

für Wirtschaftsforschung  
 Forschungsbereich Energie, Umwelt und erschöpfbare Ressourcen  
 Postfach 86 04 60 81631 München  
 e-mail: Internet: http://www.ifo.de  
 Telefon: (089) 9224-0 bei Rückfragen:  
 Telefax: (089)

**ifo Die Umweltwirtschaft in Deutschland**

Eine Untersuchung im Auftrag des Umweltbundesamtes

Ihre Angaben werden **streng vertraulich** behandelt. Der gesetzliche Datenschutz ist voll gewährleistet.



**Kenn-Nr.**

**Angaben zu unserem Betrieb**

(Wir erbitten Ihre Angaben nur für Ihren einzelnen Betrieb, die einzelne Produktionsstätte. Bitte bei Bedarf für weitere Niederlassungen zusätzliche Fragebögen anfordern)

**Unsere Angaben erfolgen für den Betrieb (Firma, PLZ, Ort, Bundesland)**

Welche Stelle Ihres Hauses bearbeitet diesen Fragebogen: (Abteilung, Bearbeiter/in, Telefon, e-mail)

**Rücksendung des ifo Exemplars erbeten**

**1. Wir sind Anbieter auf dem Markt für Umweltgüter**  
 (Anlagen, Zubehör, Produkte, Planung oder Dienstleistungen)

- Ja, seit der Betriebsgründung im Jahr \_\_\_\_\_
- Ja, durch Diversifikation in den Umweltschutzmarkt
- Nein (nicht mehr bzw. noch nie)

**2. Unser Betrieb zählt (dem Schwerpunkt nach) zum Bereich (nach Systematik der Wirtschaftszweige)**

- Land- und Forstwirtschaft
- Bergbau
- Verarbeitendes Gewerbe, und zwar:
  - Grundstoff- und Produktionsgütergewerbe
  - Investitionsgüter produzierendes Gewerbe
  - Verbrauchsgüter produzierendes Gewerbe
  - Nahrungs- und Genussmittelgewerbe
- Energie- und Wasserversorgung
- Baugewerbe
- Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern
- Gastgewerbe
- Verkehr und Nachrichtenübermittlung
- Kredit- und Versicherungsgewerbe
- Grundstücks- und Wohnungswesen, Dienstleistungen für Unternehmen
- Öffentliche Verwaltung
  - Erziehung und Unterricht
  - Hochschulen
  - Forschungsinstitute
- Sonstige öffentliche und private Dienstleistungen und zwar
  - Entsorgungsdienstleistungen
  - Abfall- und Reststoffverwertung, Recycling
  - Engineering, Planung, Projektmanagement
  - Betreiber
  - Finanzdienstleistungen
  - Umweltüberwachung
  - Laboranalysen und Entwicklungsaufgaben
- Sonstiges, und zwar \_\_\_\_\_

**3. Angaben zur Größe und Struktur unseres Betriebes**

	im Gesamt-Betrieb		davon im Umweltbereich	
	2009	2010	2009	2010
Beschäftigte (Anzahl)				
Umsatz (ohne MwSt. in Mio Euro)				
Auslandsumsatz (ohne MwSt. in Mio. Euro)				
Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (in Mio. Euro)				

**4. Unser Umsatz im Umweltmarkt verteilte sich auf**

	Anteil in %	
	2009	2010
Abwasserbeseitigung	_____	_____
Abfallwirtschaft, Recycling, Sekundärrohstoffe	_____	_____
Luftreinhaltung	_____	_____
Altlastensanierung	_____	_____
Lärmbekämpfung	_____	_____
Meß-, Analyse- und Regeltechnik	_____	_____
Prozessintegrierte Technologien	_____	_____
Umweltfreundliche Produkte	_____	_____
Trinkwasserversorgung und -aufbereitung	_____	_____
Erneuerbare Energien	_____	_____
Nachwachsende Rohstoffe	_____	_____
Rationelle Energieverwendung	_____	_____
Energieeinsparung	_____	_____
Ressourcen- und Materialeffizienz	_____	_____
Sonstige	_____	_____
Insgesamt	100 %	100%

**Bitte wenden**

**Kunden und Zulieferer**

5. Unser Umsatz entfiel auf Kunden aus	Anteil in %	
	2009	2010
Deutschland	_____	_____
Westeuropa	_____	_____
Osteuropa	_____	_____
USA	_____	_____
Brasilien	_____	_____
Russland	_____	_____
Japan	_____	_____
China	_____	_____
Indien	_____	_____
Sonstige Länder	_____	_____
Insgesamt	100%	100%

**6. Unsere wichtigsten Zulieferer sind ansässig in ....**

(Bitte Rangfolge 1. - 2. - 3. angeben!)

Deutschland	<input type="checkbox"/>
Westeuropa	<input type="checkbox"/>
Osteuropa	<input type="checkbox"/>
USA	<input type="checkbox"/>
Brasilien	<input type="checkbox"/>
Russland	<input type="checkbox"/>
Japan	<input type="checkbox"/>
China	<input type="checkbox"/>
Indien	<input type="checkbox"/>
Sonstige Länder	<input type="checkbox"/>

**Wettbewerbssituation**

**7. Die Wettbewerbssituation hat sich im Bereich Umweltgüter seit 2007**

verbessert	<input type="checkbox"/>
verschlechtert	<input type="checkbox"/>
gleichgeblieben	<input type="checkbox"/>

**8. Nennen Sie die Herkunft Ihrer wichtigsten Konkurrenten (Bitte Rangfolge 1. - 2. - 3. angeben!)**

Deutschland	<input type="checkbox"/>
Westeuropa	<input type="checkbox"/>
Osteuropa	<input type="checkbox"/>
USA	<input type="checkbox"/>
Japan	<input type="checkbox"/>
China	<input type="checkbox"/>
Sonstige Länder	<input type="checkbox"/>

**9. Worin bestehen die größten Wettbewerbsvorteile Ihrer Konkurrenten?**

Kostenvorteile	<input type="checkbox"/>
Qualitativ höherwertige Produkte und Dienstleistungen	<input type="checkbox"/>
Einfachere Produkte, die der Nachfrage im Zielland eher entgegenkommen	<input type="checkbox"/>
Größere Erfahrungen auf Zielmärkten	<input type="checkbox"/>
Bessere Kundennähe im Zielland	<input type="checkbox"/>
Bessere Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit FuE-Einrichtungen	<input type="checkbox"/>
Bessere staatliche Förderung von FuE	<input type="checkbox"/>
Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte	<input type="checkbox"/>
Sonstige, und zwar (bitte nennen) _____	

**Markttreiber und Hemmnisse**

**10. Nennen Sie bitte die drei wichtigsten Nachfragefaktoren für Ihre eigenen Produkte bzw. Dienstleistungen (Bitte Rangfolge 1. - 2. - 3. angeben)**

Steigende Energie- und Rohstoffpreise	<input type="checkbox"/>
Fördermaßnahmen für den Umweltschutz	<input type="checkbox"/>
Nationale Umweltstandards	<input type="checkbox"/>
Umweltabgaben und Emissionshandel	<input type="checkbox"/>
Umweltstandards im Ausland	<input type="checkbox"/>
Wachstum der Schwellenländer	<input type="checkbox"/>
Technischer Fortschritt	<input type="checkbox"/>
Steigende Umweltschutzanforderungen der Kunden	<input type="checkbox"/>

**11. Nennen Sie bitte die drei wichtigsten Hemmnisse für eine mittelfristig positive Geschäftsentwicklung (Bitte Rangfolge 1. - 2. - 3. angeben)**

Fachkräfteverfügbarkeit	<input type="checkbox"/>
Finanzierung von Investitionen und Innovationen	<input type="checkbox"/>
Vollzugsdefizite im Inland	<input type="checkbox"/>
Vollzugsdefizite im Ausland	<input type="checkbox"/>
Unsicherheiten hinsichtlich gesetzlicher Regelungen	<input type="checkbox"/>
Begrenzte Kapazitäten für eigene FuE	<input type="checkbox"/>
Sinkende Rohstoffpreise	<input type="checkbox"/>
Rohstoffverfügbarkeit	<input type="checkbox"/>
Sonstige Hemmnisse	<input type="checkbox"/>
Es gibt keine Hemmnisse	<input type="checkbox"/>

**Marktentwicklung**

**12. Geben Sie bitte an, welche Entwicklung Sie im Zeitraum von 2012-2015 für Ihre Produkte/Dienstleistungen im Bereich Umweltgüter erwarten**

	stark zunehmend	zunehmend	konstant	abnehmend	stark abnehmend
Beschäftigung	<input type="checkbox"/>				
Umsatz	<input type="checkbox"/>				
Inlandsnachfrage	<input type="checkbox"/>				
Auslandsnachfrage	<input type="checkbox"/>				
Auslandsnachfrage nach Region:					
- Europa	<input type="checkbox"/>				
- Industrieländer außerhalb Europas	<input type="checkbox"/>				
- BRIC (Brasilien, Russland, Indien, China)	<input type="checkbox"/>				
- Sonstiges Ausland	<input type="checkbox"/>				

Wir bedanken uns für Ihre Unterstützung bei dieser Umfrage.

**Anhang 2: Ergebnisse für die Veränderung von Beschäftigtenzahl, Umsatz, Auslands-  
umsätzen u. FuE-Aufwendungen im Umweltbereich nach Branchen 2009/10**

**Tabelle 44: Veränderung der Beschäftigtenzahlen nach Branchen**

	<b>Beschäftigte Umwelt 2009</b>	<b>Beschäftigte Umwelt 2010</b>	<b>2009/10</b>
Landwirtschaft	173	190	9,8%
Bergbau	354	366	3,4%
Verarbeitendes Gewerbe	7593	8093	6,6%
Energie- und Wasserversorgung	4859	4991	2,7%
Baugewerbe	4325	4796	10,9%
Handel	511	604	18,2%
Dienstleistungen für Unternehmen	26	33	26,9%
Hochschulen, Forschungsinstitute	3541	3659	3,3%
Entsorgungsdienstleistungen	11050	11350	2,7%
Verwertung, Recycling	5040	5269	4,5%
Engineering, Planung	3737	3953	5,8%
Sonstige Dienstleistungen	2313	2495	7,9%
Sonstiges	1304	1366	4,8%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Tabelle 45: Veränderung des Umsatzes im Umweltbereich 2009/2010 nach Branchen**

	<b>Umsatz Umwelt 2009 (Mill. €)</b>	<b>Umsatz Umwelt 2010 (Mill. €)</b>	<b>2009/10</b>
Landwirtschaft	20,3	23,0	13,3%
Bergbau	73,1	80,2	9,7%
Verarbeitendes Gewerbe	1433,5	1639,5	14,4%
Energie- und Wasserversorgung	4109,2	4821,0	17,3%
Baugewerbe	786,6	896,2	13,9%
Handel	1038,7	1191,4	14,7%
Dienstleistungen für Unternehmen	1,6	1,9	21,8%
Hochschulen, Forschungsinstitute	220,3	228,5	3,7%
Entsorgungsdienstleistungen	1669,4	1791,1	7,3%
Verwertung, Recycling	1248,2	1771,6	41,9%
Engineering, Planung	461,4	426,1	-7,7%
Sonstige Dienstleistungen	265,7	285,0	7,2%
Sonstiges	119,1	141,2	18,6%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Tabelle 46: Veränderung der Auslandsumsätze im Umweltbereich nach Branchen**

	<b>Auslandsumsatz Umwelt 2009 (Mill. €)</b>	<b>Auslandsumsatz Umwelt 2010 (Mill. €)</b>	<b>2009/10</b>
Landwirtschaft	0,1	0,2	40,2%
Bergbau	20,3	24,4	19,7%
Verarbeitendes Gewerbe	538,7	618,9	14,9%
Energie- und Wasserversorgung	6,7	83,3	1137,4%
Baugewerbe	12,1	12,9	7,4%
Handel	98,1	205,8	109,8%
Dienstleistungen für Unternehmen	0,009	0,015	66,7%
Hochschulen, Forschungsinstitute	49,9	52,9	5,9%
Entsorgungsdienstleistungen	98,0	109,1	11,3%
Verwertung, Recycling	180,8	389,8	115,6%
Engineering, Planung	40,7	56,1	37,7%
Sonstige Dienstleistungen	7,2	10,9	52,0%
Sonstiges	13,7	19,9	45,1%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Tabelle 47: Veränderung der FuE-Aufwendungen im Umweltbereich nach Branchen**

	<b>FuE Umwelt 2009 (Mill. €)</b>	<b>FuE Umwelt 2010 (Mill. €)</b>	<b>2009/10</b>
Landwirtschaft	0,0	0,0	0,0%
Bergbau	0,3	0,3	20,0%
Verarbeitendes Gewerbe	24,2	29,2	20,9%
Energie- und Wasserversorgung	7,5	12,4	64,3%
Baugewerbe	2,9	4,1	40,7%
Handel	1,4	1,4	-0,7%
Dienstleistungen für Unternehmen	0,0	0,0	0,0%
Hochschulen, Forschungsinstitute	233,8	254,6	8,9%
Entsorgungsdienstleistungen	2,4	2,5	4,5%
Verwertung, Recycling	3,6	4,8	35,2%
Engineering, Planung	7,5	8,1	7,8%
Sonstige Dienstleistungen	4,5	5,4	21,1%
Sonstiges	4,1	4,3	4,4%

Quelle: Erhebung des ifo Instituts 2011

**Anhang 3: Fragebogen 2012**

**ifo Institut**

Forschungsbereich Energie, Umwelt und erschöpfbare Ressourcen  
 Postfach 86 04 60 81631 München  
 e-mail: Internet: http://www.ifo.de  
 Telefon: (089) 9224-0 bei Rückfragen:  
 Telefax: (089)

**ifo Die Umweltwirtschaft in Deutschland**

Eine Untersuchung im Auftrag des Umweltbundesamtes

Ihre Angaben werden **streng vertraulich** behandelt. Der gesetzliche Datenschutz ist voll gewährleistet.



**Kenn-Nr.**

**Angaben zu unserem Betrieb**

(Wir erbitten Ihre Angaben nur für Ihren einzelnen Betrieb, die einzelne Produktionsstätte. Bitte bei Bedarf für weitere Niederlassungen zusätzliche Fragebögen anfordern)

**Unsere Angaben erfolgen für den Betrieb (Firma, PLZ, Ort, Bundesland)**

Welche Stelle Ihres Hauses bearbeitet diesen Fragebogen: (Abteilung, Bearbeiter/in, Telefon, e-mail)

Rücksendung des ifo Exemplars erbeten

**1.. Angaben zur Größe und Struktur unseres Betriebes**

	im Gesamt-Betrieb 2011	davon im Um- weltbereich 2011
Beschäftigte (Anzahl)		
Umsatz (ohne MwSt. in Mio Euro)		
Auslandsumsatz (ohne MwSt. in Mio. Euro)		
Aufwendungen für Forschung und Ent- wicklung (in Mio. Euro)		

**2. Qualifikationsstruktur der Beschäftigten**

Die Beschäftigten in der Erstellung von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen teilten sich in 2011 folgendermaßen auf die fünf genannten Qualifikationsstufen sowie auf männliche und weibliche Mitarbeiter auf (Bitte Angaben in Prozent, es genügen Schätzungen)

	männlich	weiblich
Universitätsabschluß	_____	_____
Fachhochschulabschluß	_____	_____
Meister, Techniker, Fachwirte	_____	_____
Berufsfach-/Fachschule, Lehre u.ä.	_____	_____
Ungelernte	_____	_____

**3. Zukünftiger Qualifikationsbedarf**

Für die kommenden Jahre erwarten wir folgenden Bedarf bei:

	erhöht	gleich- bleibend	abneh- mend
Universitätsabschluß	_____	_____	_____
Fachhochschulabschluß	_____	_____	_____
Meister, Techniker, Fach- wirte	_____	_____	_____
Berufsfach-/Fachschule, Lehre u.ä.	_____	_____	_____
Ungelernte	_____	_____	_____

**4. Unser Umsatz im Umweltmarkt verteilte sich auf**

	Anteil in % 2011
Abwasserbeseitigung	_____
Abfallwirtschaft, Recycling, Sekundär- rohstoffe	_____
Luftreinhaltung	_____
Altlastensanierung	_____
Lärmbekämpfung	_____
Meß-, Analyse- und Regeltechnik	_____
Prozessintegrierte Technologien	_____
Umweltfreundliche Produkte	_____
Trinkwasserversorgung und -aufbe- reitung	_____
Erneuerbare Energien	_____
Nachwachsende Rohstoffe	_____
Rationelle Energieverwendung	_____
Energieeinsparung	_____
Ressourcen- und Materialeffizienz	_____
Sonstige	_____
Insgesamt	100 %

**Kunden und Zulieferer**

<b>5. Unser Umsatz entfiel auf Kunden aus</b>	Anteil in % 2011
Deutschland	_____
Westeuropa	_____
Osteuropa	_____
USA	_____
Brasilien	_____
Russland	_____
Japan	_____
China	_____
Indien	_____
Sonstige Länder	_____
Insgesamt	100%

**6. Unsere wichtigsten Zulieferer sind ansässig in ....**  
(Bitte Rangfolge 1. - 2. - 3. angeben!)

- Deutschland
- Westeuropa
- Osteuropa
- USA
- Brasilien
- Russland
- Japan
- China
- Indien
- Sonstige Länder

**Wettbewerbssituation**

**7. Die Wettbewerbssituation hat sich im Bereich Umweltgüter seit 2009**

- verbessert
- verschlechtert
- gleichgeblieben

**8. Nennen Sie die Herkunft Ihrer wichtigsten Konkurrenten**  
(Bitte Rangfolge 1. - 2. - 3. angeben!)

- Deutschland
- Westeuropa
- Osteuropa
- USA
- Japan
- China
- Sonstige Länder

**9. Worin bestehen die größten Wettbewerbsvorteile Ihrer Konkurrenten?**

- Kostenvorteile
- Qualitativ höherwertige Produkte und Dienstleistungen
- Einfachere Produkte, die der Nachfrage im Zielland eher entgegenkommen
- Größere Erfahrungen auf Zielmärkten
- Bessere Kundennähe im Zielland
- Bessere Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit FuE-Einrichtungen
- Bessere staatliche Förderung von FuE
- Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte
- Sonstige, und zwar (bitte nennen) \_\_\_\_\_

**10. Veränderungen in der betrieblichen Organisation**

Welche Maßnahmen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit wurden bzw. werden durchgeführt?  
(Mehrfachnennungen möglich)

	im Gesamtbetrieb	im Umweltbereich
Produktinnovationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prozessinnovationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organisatorische Innovationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualifikationsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Effizienzmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kooperationen mit anderen Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kooperationen mit Organisationen der Wirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Supply chain management	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CSR im Kerngeschäft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dialoge mit Interessengruppen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges (bitte nennen):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Markttreiber und Hemmnisse**

**11. Nennen Sie bitte die drei wichtigsten Nachfragefaktoren für Ihre eigenen Produkte bzw. Dienstleistungen im Umweltbereich**  
(Bitte Rangfolge 1. - 2. - 3. angeben!)

- Steigende Energiepreise
- Steigende Rohstoffpreise
- Fördermaßnahmen für den Umweltschutz
- Nationale Umweltstandards
- Umweltabgaben
- Emissionshandel
- Umweltstandards im Ausland
- Wachstum der Schwellenländer
- Steigende Umweltschutzanforderungen der Kunden

**12. Nennen Sie bitte die drei wichtigsten Hemmnisse für eine mittelfristig positive Geschäftsentwicklung im Umweltbereich**  
(Bitte Rangfolge 1. - 2. - 3. angeben!)

- Fachkräfteverfügbarkeit
- Finanzierung von Investitionen und Innovationen
- Vollzugsdefizite im Inland
- Vollzugsdefizite im Ausland
- Unsicherheiten hinsichtlich gesetzlicher Regelungen
- Begrenzte Kapazitäten für eigene FuE
- Sinkende Rohstoffpreise
- Rohstoffverfügbarkeit
- Sonstige Hemmnisse
- Es gibt keine Hemmnisse

**Marktentwicklung**

**13. Geben Sie bitte an, welche Entwicklung Sie im Zeitraum von 2013-2016 für Ihre Produkte/Dienstleistungen im Bereich Umweltgüter erwarten**

	stark zunehmend	zunehmend	konstant	abnehmend	stark abnehmend
Beschäftigung	<input type="checkbox"/>				
Umsatz	<input type="checkbox"/>				
Inlandsnachfrage	<input type="checkbox"/>				
Auslandsnachfrage	<input type="checkbox"/>				
Auslandsnachfrage nach Region:					
- Europa	<input type="checkbox"/>				
- Industrieländer außerhalb Europas	<input type="checkbox"/>				
- BRIC (Brasilien, Russland, Indien, China)	<input type="checkbox"/>				
- Sonstiges Ausland	<input type="checkbox"/>				

**Wir bedanken uns für Ihre Unterstützung bei dieser Umfrage.**

**Anhang 4: Fragebogen Konjunkturtest August 2011**

**ifo Institut**

für Wirtschaftsforschung  
 Bereich Konjunktur und Befragungen  
 Postfach 86 04 60 81631 München  
 e-mail: Internet: http://www.ifo.de  
 Telefon: (089) 9224-0 bei Rückfragen:  
 Telefax: (089)

**ifo Konjunkturtest  
 Verarbeitendes Gewerbe**

Die Fragen betreffen das unten eingedruckte Erzeugnis (nachstehend bezeichnet mit XY). Zutreffendes Kästchen bitte kennzeichnen.  
 Ihre Angaben werden **streng vertraulich** behandelt.  
 Der gesetzliche Datenschutz ist voll gewährleistet.

KT-Industrie West



**Kenn-Nr.**

(Ihr aktueller Informationsstand)

Bereich (XY):

**Aktuelle Situation**

- 1) Wir beurteilen unsere **Geschäftslage** für XY als
- |              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| gut          | <input type="checkbox"/> |
| befriedigend | <input type="checkbox"/> |
| schlecht     | <input type="checkbox"/> |
- 2) Unseren Bestand an unverkauften **Fertigwaren** von XY empfinden wir als
- |                            |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| zu klein                   | <input type="checkbox"/> |
| ausreichend (saisonüblich) | <input type="checkbox"/> |
| zu groß                    | <input type="checkbox"/> |
| Lagerhaltung nicht üblich  | <input type="checkbox"/> |
- 3) Unseren **Auftragsbestand** für XY empfinden wir als
- |  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| verhältnismäßig groß                         | <input type="checkbox"/> |
| ausreichend (saisonüblich) bzw. nicht üblich | <input type="checkbox"/> |
| zu klein                                     | <input type="checkbox"/> |
| wir exportieren XY nicht                     | <input type="checkbox"/> |

**Tendenzen im vorangegangenen Monat**

- 4) Die **Nachfragesituation** für XY hat sich
- |                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| gebessert       | <input type="checkbox"/> |
| nicht verändert | <input type="checkbox"/> |
| verschlechtert  | <input type="checkbox"/> |
- 5) Unser **Auftragsbestand** (In- u. Ausland, wertmäßig) für XY ist
- |   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| gestiegen                                 | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich geblieben (bzw. nicht üblich) | <input type="checkbox"/> |
| gesunken                                  | <input type="checkbox"/> |
- 6) Unsere inländische **Produktionstätigkeit\*** bezüglich XY ist
- |   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| gestiegen                                 | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich geblieben                     | <input type="checkbox"/> |
| gesunken                                  | <input type="checkbox"/> |
| keine nennenswerte inländische Produktion | <input type="checkbox"/> |

Rücksendung des ifo Exemplars erbeten

\*) Ohne Berücksichtigung unterschiedlicher Monatslängen und saisonaler Schwankungen

- 7) Unsere **Inlandsverkaufspreise** (Netto) für XY wurden - unter Berücksichtigung von Konditionsveränderungen -
- |                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| erhöht          | <input type="checkbox"/> |
| nicht verändert | <input type="checkbox"/> |
| gesenkt         | <input type="checkbox"/> |

**Erwartungen für die nächsten 3 Monate**

- 8) Unsere inländische **Produktionstätigkeit\*** bezüglich XY wird voraussichtlich
- |   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| steigen                                   | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich bleiben                       | <input type="checkbox"/> |
| abnehmen                                  | <input type="checkbox"/> |
| keine nennenswerte inländische Produktion | <input type="checkbox"/> |
- 9) Unsere **Inlandsverkaufspreise** (Netto) für XY werden - unter Berücksichtigung von Konditionsveränderungen - voraussichtlich
- |                     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| steigen             | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich bleiben | <input type="checkbox"/> |
| fallen              | <input type="checkbox"/> |

- 10) Der Umfang unseres **Exportgeschäfts** mit XY wird voraussichtlich - unter Berücksichtigung der bisherigen Exportabschlüsse und der laufenden Auftragsverhandlungen -
- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| zunehmen                 | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich bleiben      | <input type="checkbox"/> |
| abnehmen                 | <input type="checkbox"/> |
| wir exportieren XY nicht | <input type="checkbox"/> |

- 11) **Beschäftigte** (nur inländische Betriebe) Die Zahl der mit der Herstellung von XY beschäftigten Arbeitnehmer wird
- |                     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| zunehmen            | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich bleiben | <input type="checkbox"/> |
| abnehmen            | <input type="checkbox"/> |

**Erwartungen für die nächsten 6 Monate**

- 12) Unsere **Geschäftslage** für XY wird in konjunktureller Hinsicht
- |                     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| eher günstiger      | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich bleiben | <input type="checkbox"/> |
| eher ungünstiger    | <input type="checkbox"/> |

**Sonderfragen:**

- A) **Rohstoff- und Vormaterialbestände**  
 Unsere Bestände der für uns wichtigsten Rohstoffe und Vormaterialien zur Herstellung von XY reichen z.Zt. für

keine Bestände	weniger als 1/2	1/2	1	2	3	4	5	6	mehr als 6, und zwar
<input type="checkbox"/>									

Produktionswochen (gemessen am gegenwärtigen Produktionsumfang) **92-94**

- B) **Fertigwarenbestände**  
 Unsere Bestände an unverkauften Fertigwaren von XY entsprechen z.Zt.

keine Bestände	weniger als 1/2	1/2	1	2	3	4	5	6	mehr als 6, und zwar
<input type="checkbox"/>									

Produktionswochen (gemessen am gegenwärtigen Produktionsumfang) **95-97**

- C) Wie beurteilen Sie zur Zeit die Bereitschaft der Banken, Kredite an Unternehmen zu vergeben?
- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| entgegenkommend          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| normal bzw. üblich       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| zurückhaltend/restriktiv | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**KT Sonderfragen zur Energie- Material- und Ressourceneffizienz**  
 Nach unserer Einschätzung spielte die Energie-, Material- und Ressourceneffizienz in den vergangenen drei Jahren folgende Rolle:

**Bedeutung der Energieeffizienz:**

	zunehmend	gleich bleibend	abnehmend	unbekannt
in der Produktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in der Produktgestaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei den Zulieferern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei den Kunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz:**

	zunehmend	gleich bleibend	abnehmend	unbekannt
in der Produktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in der Produktgestaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei den Zulieferern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei den Kunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anhang 5:

## Ergebnisse der Sonderfrage ifo KT August 2011 nach Wirtschaftszweigen

<b>Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln</b>					
<b>n = 88</b>					
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	75,0%	22,7%	0,0%	1,1%	1,1%
in der Produktgestaltung	31,8%	54,5%	0,0%	10,2%	3,4%
bei den Zulieferern	14,8%	71,6%	0,0%	11,4%	2,3%
bei den Kunden	29,5%	46,6%	3,4%	14,8%	5,7%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	71,6%	26,1%	0,0%	2,3%	0,0%
in der Produktgestaltung	44,3%	45,5%	0,0%	6,8%	3,4%
bei den Zulieferern	45,5%	39,8%	0,0%	12,5%	2,3%
bei den Kunden	34,1%	44,3%	1,1%	15,9%	4,5%

<b>Getränkeherstellung</b>					
<b>n = 46</b>					
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	80,4%	17,4%	2,2%	0,0%	0,0%
in der Produktgestaltung	28,3%	56,5%	2,2%	10,9%	2,2%
bei den Zulieferern	8,7%	78,3%	0,0%	10,9%	2,2%
bei den Kunden	19,6%	52,2%	2,2%	23,9%	2,2%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	76,1%	21,7%	0,0%	0,0%	2,2%
in der Produktgestaltung	45,7%	43,5%	0,0%	8,7%	2,2%
bei den Zulieferern	56,5%	30,4%	0,0%	10,9%	2,2%
bei den Kunden	19,6%	50,0%	2,2%	26,1%	2,2%

<b>Herstellung von Textilien</b>					
<b>n = 45</b>					
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	82,2%	11,1%	0,0%	4,4%	2,2%
in der Produktgestaltung	22,2%	66,7%	0,0%	8,9%	2,2%
bei den Zulieferern	13,3%	80,0%	0,0%	4,4%	2,2%
bei den Kunden	20,0%	62,2%	0,0%	15,6%	2,2%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	93,3%	2,2%	0,0%	4,4%	0,0%
in der Produktgestaltung	66,7%	26,7%	0,0%	6,7%	0,0%
bei den Zulieferern	73,3%	22,2%	0,0%	4,4%	0,0%
bei den Kunden	55,6%	31,1%	0,0%	13,3%	0,0%

<b>Herstellung von Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen</b>					
<b>n = 54</b>					
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	55,6%	27,8%	1,9%	14,8%	0,0%
in der Produktgestaltung	18,5%	63,0%	0,0%	18,5%	0,0%
bei den Zulieferern	13,0%	72,2%	1,9%	13,0%	0,0%
bei den Kunden	27,8%	44,4%	1,9%	25,9%	0,0%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	66,7%	29,6%	0,0%	3,7%	0,0%
in der Produktgestaltung	53,7%	40,7%	0,0%	5,6%	0,0%
bei den Zulieferern	63,0%	24,1%	1,9%	11,1%	0,0%
bei den Kunden	37,0%	42,6%	0,0%	20,4%	0,0%

<b>Herstellung von Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe</b>					
<b>n = 37</b>					
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	91,9%	5,4%	0,0%	2,7%	0,0%
in der Produktgestaltung	35,1%	59,5%	0,0%	5,4%	0,0%
bei den Zulieferern	2,7%	89,2%	0,0%	8,1%	0,0%
bei den Kunden	64,9%	24,3%	0,0%	8,1%	2,7%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	83,8%	13,5%	0,0%	2,7%	0,0%
in der Produktgestaltung	56,8%	40,5%	0,0%	2,7%	0,0%
bei den Zulieferern	51,4%	40,5%	0,0%	8,1%	0,0%
bei den Kunden	59,5%	29,7%	0,0%	8,1%	2,7%

<b>Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren</b>					
					<b>n = 101</b>
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	64,4%	30,7%	0,0%	3,0%	2,0%
in der Produktgestaltung	28,7%	54,5%	0,0%	10,9%	5,9%
bei den Zulieferern	11,9%	65,3%	0,0%	18,8%	4,0%
bei den Kunden	32,7%	39,6%	2,0%	20,8%	5,0%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	57,4%	38,6%	0,0%	4,0%	0,0%
in der Produktgestaltung	37,6%	49,5%	0,0%	7,9%	5,0%
bei den Zulieferern	34,7%	46,5%	0,0%	14,9%	4,0%
bei den Kunden	33,7%	46,5%	1,0%	13,9%	5,0%

<b>Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe</b>					
					<b>n = 84</b>
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	70,2%	25,0%	1,2%	2,4%	1,2%
in der Produktgestaltung	34,5%	45,2%	1,2%	15,5%	3,6%
bei den Zulieferern	20,2%	64,3%	1,2%	13,1%	1,2%
bei den Kunden	46,4%	33,3%	1,2%	17,9%	1,2%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	75,0%	22,6%	0,0%	2,4%	0,0%
in der Produktgestaltung	56,0%	33,3%	1,2%	7,1%	2,4%
bei den Zulieferern	63,1%	23,8%	1,2%	10,7%	1,2%
bei den Kunden	63,1%	22,6%	1,2%	10,7%	2,4%

<b>Herstellung von Druckerzeugnissen, Vervielfältigung von Ton- und Datenträgern</b>					
					<b>n = 93</b>
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	62,4%	28,0%	1,1%	5,4%	3,2%
in der Produktgestaltung	19,4%	60,2%	3,2%	15,1%	2,2%
bei den Zulieferern	15,1%	71,0%	3,2%	8,6%	2,2%
bei den Kunden	28,0%	53,8%	3,2%	12,9%	2,2%

<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	63,4%	30,1%	0,0%	1,1%	5,4%
in der Produktgestaltung	31,2%	53,8%	0,0%	15,1%	0,0%
bei den Zulieferern	53,8%	34,4%	2,2%	8,6%	1,1%
bei den Kunden	39,8%	46,2%	2,2%	11,8%	0,0%

<b>Herstellung von chemischen Erzeugnissen</b>					
<b>n = 137</b>					
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	70,1%	29,2%	0,0%	0,7%	0,0%
in der Produktgestaltung	28,5%	56,2%	1,5%	13,1%	0,7%
bei den Zulieferern	13,9%	71,5%	0,0%	13,1%	1,5%
bei den Kunden	43,8%	42,3%	0,0%	13,9%	0,0%

<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	72,3%	25,5%	1,5%	0,7%	0,0%
in der Produktgestaltung	48,2%	43,1%	0,7%	6,6%	1,5%
bei den Zulieferern	46,0%	40,1%	0,7%	12,4%	0,7%
bei den Kunden	48,2%	40,9%	0,0%	10,2%	0,7%

<b>Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren</b>					
<b>n = 159</b>					
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	71,1%	25,8%	0,6%	2,5%	0,0%
in der Produktgestaltung	28,9%	61,0%	0,6%	6,9%	2,5%
bei den Zulieferern	13,8%	73,6%	0,6%	10,1%	1,9%
bei den Kunden	47,2%	38,4%	0,6%	12,6%	1,3%

<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	74,8%	22,6%	0,6%	1,3%	0,6%
in der Produktgestaltung	55,3%	35,8%	1,3%	5,7%	1,9%
bei den Zulieferern	55,3%	35,2%	1,3%	8,2%	0,0%
bei den Kunden	50,9%	35,2%	1,3%	11,3%	1,3%

<b>Herstellung von Glas- und Glaswaren, Porzellan und keramischen Erzeugnissen</b>					
					<b>n = 155</b>
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	70,3%	26,5%	0,0%	2,6%	0,6%
in der Produktgestaltung	31,0%	60,6%	0,0%	8,4%	0,0%
bei den Zulieferern	14,2%	67,1%	0,0%	16,8%	1,9%
bei den Kunden	40,0%	40,6%	0,6%	16,8%	1,9%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	65,2%	31,6%	0,6%	2,6%	0,0%
in der Produktgestaltung	41,3%	52,9%	0,6%	5,2%	0,0%
bei den Zulieferern	45,8%	36,8%	0,0%	15,5%	1,9%
bei den Kunden	38,7%	41,9%	1,3%	14,8%	3,2%

<b>Metallerzeugung und -bearbeitung</b>					
					<b>n = 109</b>
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	91,7%	7,3%	0,0%	0,9%	0,0%
in der Produktgestaltung	48,6%	37,6%	11,9%	0,0%	1,8%
bei den Zulieferern	15,6%	64,2%	19,3%	0,0%	0,9%
bei den Kunden	58,7%	21,1%	1,8%	17,4%	0,9%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	85,3%	13,8%	0,0%	0,0%	0,9%
in der Produktgestaltung	62,4%	32,1%	0,0%	4,6%	0,9%
bei den Zulieferern	51,4%	33,0%	0,0%	15,6%	0,0%
bei den Kunden	66,1%	20,2%	0,0%	12,8%	0,9%

<b>Herstellung von Metallerzeugnissen</b>					
					<b>n = 304</b>
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	57,2%	37,5%	0,3%	3,9%	1,0%
in der Produktgestaltung	27,6%	54,3%	0,3%	14,1%	3,6%
bei den Zulieferern	8,6%	73,7%	0,7%	14,8%	2,3%
bei den Kunden	43,4%	38,8%	1,0%	13,8%	3,0%

<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	66,4%	29,3%	0,0%	3,6%	0,7%
in der Produktgestaltung	46,1%	41,8%	0,3%	9,9%	2,0%
bei den Zulieferern	45,1%	39,5%	0,0%	14,1%	1,3%
bei den Kunden	49,0%	34,2%	0,7%	14,1%	2,0%

<b>Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen</b>					
					<b>n = 87</b>
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	47,1%	50,6%	0,0%	2,3%	0,0%
in der Produktgestaltung	42,5%	50,6%	0,0%	6,9%	0,0%
bei den Zulieferern	4,6%	78,2%	0,0%	16,1%	1,1%
bei den Kunden	51,7%	34,5%	0,0%	13,8%	0,0%

<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	65,5%	34,5%	0,0%	0,0%	0,0%
in der Produktgestaltung	55,2%	36,8%	1,1%	5,7%	1,1%
bei den Zulieferern	47,1%	41,4%	0,0%	10,3%	1,1%
bei den Kunden	47,1%	40,2%	0,0%	11,5%	1,1%

<b>Herstellung von elektrischen Ausrüstungen</b>					
					<b>n = 183</b>
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	65,6%	31,7%	0,0%	2,2%	0,5%
in der Produktgestaltung	56,8%	36,1%	1,1%	5,5%	0,5%
bei den Zulieferern	13,7%	73,2%	0,0%	11,5%	1,6%
bei den Kunden	72,7%	19,1%	0,5%	6,6%	1,1%

<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	69,4%	29,0%	0,0%	1,1%	0,5%
in der Produktgestaltung	64,5%	32,8%	0,0%	1,6%	1,1%
bei den Zulieferern	56,3%	31,7%	0,0%	10,4%	1,6%
bei den Kunden	56,3%	35,5%	0,0%	6,0%	2,2%

<b>Maschinenbau</b>		<b>n = 459</b>			
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	56,2%	38,3%	0,4%	3,5%	1,5%
in der Produktgestaltung	53,8%	38,3%	0,7%	5,9%	1,3%
bei den Zulieferern	8,9%	76,7%	0,2%	13,3%	0,9%
bei den Kunden	60,6%	30,5%	0,4%	7,4%	1,1%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	63,0%	32,7%	0,2%	3,3%	0,9%
in der Produktgestaltung	58,6%	34,9%	0,0%	5,4%	1,1%
bei den Zulieferern	49,0%	37,0%	0,4%	12,4%	1,1%
bei den Kunden	50,1%	39,2%	0,4%	9,4%	0,9%

<b>Fahrzeugbau</b>		<b>n = 83</b>			
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	69,9%	26,5%	0,0%	3,6%	0,0%
in der Produktgestaltung	53,0%	39,8%	0,0%	7,2%	0,0%
bei den Zulieferern	13,3%	73,5%	0,0%	13,3%	0,0%
bei den Kunden	56,6%	32,5%	0,0%	10,8%	0,0%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	74,7%	24,1%	0,0%	1,2%	0,0%
in der Produktgestaltung	66,3%	31,3%	0,0%	2,4%	0,0%
bei den Zulieferern	60,2%	31,3%	0,0%	8,4%	0,0%
bei den Kunden	53,0%	37,3%	0,0%	8,4%	1,2%

<b>Herstellung von Möbeln</b>		<b>n = 95</b>			
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	62,1%	30,5%	1,1%	4,2%	2,1%
in der Produktgestaltung	25,3%	62,1%	1,1%	9,5%	2,1%
bei den Zulieferern	6,3%	77,9%	0,0%	13,7%	2,1%
bei den Kunden	28,4%	46,3%	2,1%	20,0%	3,2%

<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	78,9%	0,0%	16,8%	4,2%	0,0%
in der Produktgestaltung	62,1%	0,0%	32,6%	5,3%	0,0%
bei den Zulieferern	56,8%	0,0%	31,6%	10,5%	1,1%
bei den Kunden	35,8%	45,3%	0,0%	16,8%	2,1%

<b>Herstellung von sonstigen Waren</b>					
(Münzen, Schmuck, Musik-, Sportinstrumente, Spielwaren, (zahn-)medizinische Apparate, Besen und Bürsten)					<b>n = 59</b>
<b>Bedeutung der Energieeffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	54,2%	37,3%	0,0%	6,8%	1,7%
in der Produktgestaltung	18,6%	66,1%	3,4%	10,2%	1,7%
bei den Zulieferern	10,2%	79,7%	1,7%	8,5%	0,0%
bei den Kunden	27,1%	59,3%	3,4%	10,2%	0,0%
<b>Bedeutung der Material- und Ressourceneffizienz</b>					
	<b>zunehmend</b>	<b>gleichbleibend</b>	<b>abnehmend</b>	<b>unbekannt</b>	<b>k. A.</b>
in der Produktion	66,1%	28,8%	0,0%	3,4%	1,7%
in der Produktgestaltung	40,7%	50,8%	0,0%	6,8%	1,7%
bei den Zulieferern	57,6%	33,9%	0,0%	8,5%	0,0%
bei den Kunden	39,0%	44,1%	3,4%	11,9%	1,7%

Anhang 6: Fragebogen Konjunkturtest August 2012

**ifo Institut**

Bereich Konjunktur und Befragungen  
 Postfach 86 04 60 81631 München  
 e-mail: Internet:http://www.ifo.de  
 Telefon: (089) 9224-0 bei Rückfragen:  
 Telefax: (089)

**ifo Konjunkturtest  
 Verarbeitendes Gewerbe**

Die Fragen betreffen das unten eingedruckte Erzeugnis (nachstehend bezeichnet mit XY). Zutreffendes Kästchen bitte kennzeichnen. Ihre Angaben werden **streng vertraulich** behandelt. Der gesetzliche Datenschutz ist voll gewährleistet.

KT-Industrie West



**Kenn-Nr.**

(Ihr aktueller Informationsstand)

Bereich (XY):

**Aktuelle Situation**

- 1) Wir beurteilen unsere **Geschäftslage** für XY als
- |              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| gut          | <input type="checkbox"/> |
| befriedigend | <input type="checkbox"/> |
| schlecht     | <input type="checkbox"/> |
- 2) Unseren Bestand an unverkauften **Fertigwaren** von XY empfinden wir als
- |                            |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| zu klein                   | <input type="checkbox"/> |
| ausreichend (saisonüblich) | <input type="checkbox"/> |
| zu groß                    | <input type="checkbox"/> |
| Lagerhaltung nicht üblich  | <input type="checkbox"/> |
- 3) Unseren **Auftragsbestand** für XY empfinden wir als
- |  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| verhältnismäßig groß                         | <input type="checkbox"/> |
| ausreichend (saisonüblich) bzw. nicht üblich | <input type="checkbox"/> |
| zu klein                                     | <input type="checkbox"/> |
| wir exportieren XY nicht                     | <input type="checkbox"/> |

**Tendenzen im vorangegangenen Monat**

- 4) Die **Nachfragesituation** für XY hat sich
- |                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| gebessert       | <input type="checkbox"/> |
| nicht verändert | <input type="checkbox"/> |
| verschlechtert  | <input type="checkbox"/> |
- 5) Unser **Auftragsbestand** (In- u. Ausland, *wertmäßig*) für XY ist
- |   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| gestiegen                                 | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich geblieben (bzw. nicht üblich) | <input type="checkbox"/> |
| gesunken                                  | <input type="checkbox"/> |
- 6) Unsere inländische **Produktionstätigkeit**<sup>\*)</sup> bezüglich XY ist
- |   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| gestiegen                                 | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich geblieben                     | <input type="checkbox"/> |
| gesunken                                  | <input type="checkbox"/> |
| keine nennenswerte inländische Produktion | <input type="checkbox"/> |

Rücksendung des ifo Exemplars erbeten

\*) Ohne Berücksichtigung unterschiedlicher Monatslängen und saisonaler Schwankungen

- 7) Unsere **Inlandsverkaufspreise** (Netto) für XY wurden - unter Berücksichtigung von Konditionsveränderungen -
- |                 |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| erhöht          | <input type="checkbox"/> |
| nicht verändert | <input type="checkbox"/> |
| gesenkt         | <input type="checkbox"/> |

**Erwartungen für die nächsten 3 Monate**

- 8) Unsere inländische **Produktionstätigkeit**<sup>\*)</sup> bezüglich XY wird voraussichtlich
- |   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| steigen                                   | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich bleiben                       | <input type="checkbox"/> |
| abnehmen                                  | <input type="checkbox"/> |
| keine nennenswerte inländische Produktion | <input type="checkbox"/> |
- 9) Unsere **Inlandsverkaufspreise** (Netto) für XY werden - unter Berücksichtigung von Konditionsveränderungen - voraussichtlich
- |                     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| steigen             | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich bleiben | <input type="checkbox"/> |
| fallen              | <input type="checkbox"/> |

- 10) Der Umfang unseres **Exportgeschäfts** mit XY wird voraussichtlich - unter Berücksichtigung der bisherigen Exportabschlüsse und der laufenden Auftragsverhandlungen -
- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| zunehmen                 | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich bleiben      | <input type="checkbox"/> |
| abnehmen                 | <input type="checkbox"/> |
| wir exportieren XY nicht | <input type="checkbox"/> |

- 11) **Beschäftigte** (nur inländische Betriebe) Die Zahl der mit der Herstellung von XY beschäftigten Arbeitnehmer wird
- |                     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| zunehmen            | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich bleiben | <input type="checkbox"/> |
| abnehmen            | <input type="checkbox"/> |

**Erwartungen für die nächsten 6 Monate**

- 12) Unsere **Geschäftslage** für XY wird in konjunktureller Hinsicht
- |                     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| eher günstiger      | <input type="checkbox"/> |
| etwa gleich bleiben | <input type="checkbox"/> |
| eher ungünstiger    | <input type="checkbox"/> |

**Sonderfragen:**

A) **Rohstoff- und Vormaterialbestände** Unsere Bestände der für uns wichtigsten Rohstoffe und Vormaterialien zur Herstellung von XY reichen z.Zt. für

keine Bestände	weniger als 1/2	1/2	1	2	3	4	5	6	mehr als 6, und zwar
<input type="checkbox"/>									

Produktionswochen (gemessen am gegenwärtigen Produktionsumfang) **92-94**

B) **Fertigwarenbestände** Unsere Bestände an unverkauften Fertigwaren von XY entsprechen z.Zt.

keine Bestände	weniger als 1/2	1/2	1	2	3	4	5	6	mehr als 6, und zwar
<input type="checkbox"/>									

Produktionswochen (gemessen am gegenwärtigen Produktionsumfang) **95-97**

C) Wie beurteilen Sie zur Zeit die Bereitschaft der Banken, Kredite an Unternehmen zu vergeben?

entgegenkommend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
normal bzw. üblich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zurückhaltend/restruktiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Grüne Transformation**

Welche Bedeutung haben die folgenden Sachverhalte für Ihr Unternehmen?

	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhung der Energieeffizienz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Schließen von Stoffkreisläufen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhalt der biologischen Vielfalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung erneuerbarer Energien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung nachwachsender Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Systematisches Umweltmanagement (EMAS, ISO 14001)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Anhang 7:**

**Auswertung der Sonderfrage im Konjunkturtest 2012  
für West- und Ostdeutschland – Bedeutung folgender Sachverhalte:**

**Deutschland (n = 2712)**

	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen	33,9%	55,3%	2,5%	8,4%
Erhöhung der Energieeffizienz	68,3%	28,2%	0,6%	2,9%
Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz	17,5%	78,6%	0,6%	3,4%
Das Schließen von Stoffkreisläufen	17,1%	60,4%	2,4%	20,1%
Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe	13,5%	57,0%	3,7%	25,7%
Erhalt der biologischen Vielfalt	10,5%	51,1%	3,0%	35,4%
Nutzung erneuerbarer Energien	29,8%	53,0%	3,6%	13,6%
Nutzung nachwachsender Rohstoffe	19,5%	50,1%	4,2%	26,2%
Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen	31,7%	52,5%	2,6%	13,2%
Systematisches Umweltmanagement (EMAS, ISO 14001)	30,3%	50,3%	3,0%	16,4%

**Westdeutschland (n = 2126)**

	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen	36,0%	54,1%	2,3%	7,6%
Erhöhung der Energieeffizienz	68,6%	28,1%	0,7%	2,7%
Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz	13,4%	82,7%	0,5%	3,4%
Das Schließen von Stoffkreisläufen	17,8%	60,2%	2,3%	19,7%
Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe	14,7%	57,0%	3,5%	24,8%
Erhalt der biologischen Vielfalt	11,6%	51,5%	2,9%	34,0%
Nutzung erneuerbarer Energien	31,0%	53,1%	3,3%	12,6%
Nutzung nachwachsender Rohstoffe	20,8%	50,3%	4,1%	24,8%
Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen	33,9%	51,8%	2,2%	12,2%
Systematisches Umweltmanagement	31,5%	49,8%	2,8%	15,9%

**Ostdeutschland (n = 586)**

	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen	26,2%	59,6%	3,2%	11,0%
Erhöhung der Energieeffizienz	67,1%	28,6%	0,4%	3,9%
Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz	31,9%	64,1%	0,7%	3,4%
Das Schließen von Stoffkreisläufen	14,2%	61,1%	3,1%	21,6%
Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe	9,2%	57,1%	4,5%	29,1%
Erhalt der biologischen Vielfalt	6,5%	49,7%	3,4%	40,3%
Nutzung erneuerbarer Energien	25,6%	52,4%	4,7%	17,3%
Nutzung nachwachsender Rohstoffe	14,7%	49,5%	4,5%	31,3%
Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen	24,0%	55,0%	4,1%	16,9%
Systematisches Umweltmanagement	25,7%	52,2%	3,8%	18,2%

**Anhang 8:****Auswertung der Sonderfrage im ifo Konjunkturtest 2012 nach  
Wirtschaftszweigen – Bedeutung folgender Sachverhalte:****Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie**

	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen	32,5%	56,1%	1,9%	9,5%
Erhöhung der Energieeffizienz	66,3%	28,4%	0,6%	4,7%
Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz	15,3%	79,9%	0,2%	4,7%
Das Schließen von Stoffkreisläufen	16,1%	59,2%	1,8%	22,9%
Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe	12,8%	57,0%	2,3%	27,9%
Erhalt der biologischen Vielfalt	7,5%	49,2%	2,2%	41,1%
Nutzung erneuerbarer Energien	29,7%	51,6%	2,9%	15,8%
Nutzung nachwachsender Rohstoffe	12,0%	52,7%	4,2%	31,1%
Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen	29,9%	53,9%	2,3%	13,9%
Systematisches Umweltmanagement (EMAS,ISO 14001)	30,6%	50,8%	2,3%	16,2%

- **Investitionsgüterindustrie**

	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen	30,4%	58,4%	1,7%	9,6%
Erhöhung der Energieeffizienz	66,4%	31,2%	0,3%	2,1%
Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz	11,7%	83,2%	1,4%	3,8%
Das Schließen von Stoffkreisläufen	12,8%	61,2%	2,1%	23,9%
Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe	8,3%	58,1%	4,5%	29,1%
Erhalt der biologischen Vielfalt	7,6%	51,2%	4,8%	36,3%
Nutzung erneuerbarer Energien	26,7%	55,2%	4,2%	13,9%
Nutzung nachwachsender Rohstoffe	10,8%	50,5%	3,5%	35,2%
Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen	28,7%	55,4%	2,1%	13,8%
Systematisches Umweltmanagement (EMAS,ISO 14001)	27,5%	52,3%	2,1%	18,1%

- **Verbrauchsgüterindustrie**

	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen	43,4%	48,8%	2,7%	5,1%
Erhöhung der Energieeffizienz	73,5%	24,5%	0,2%	1,8%
Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz	21,2%	75,9%	0,0%	2,9%
Das Schließen von Stoffkreisläufen	18,8%	62,8%	2,7%	15,7%
Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe	17,7%	54,5%	5,1%	22,6%
Erhalt der biologischen Vielfalt	11,8%	51,8%	2,9%	33,6%
Nutzung erneuerbarer Energien	27,6%	55,8%	3,8%	12,9%
Nutzung nachwachsender Rohstoffe	23,9%	47,9%	4,4%	23,7%
Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen	35,6%	51,6%	2,4%	10,4%
Systematisches Umweltmanagement (EMAS,ISO 14001)	32,7%	51,3%	2,9%	13,0%

- **Nahrungs- und Genußmittelindustrie**

	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen	40,9%	50,0%	3,4%	5,7%
Erhöhung der Energieeffizienz	60,7%	36,0%	0,0%	3,4%
Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz	14,6%	80,9%	0,0%	4,5%
Das Schließen von Stoffkreisläufen	14,6%	64,0%	2,2%	19,1%
Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe	12,3%	58,4%	3,4%	25,8%
Erhalt der biologischen Vielfalt	10,1%	53,9%	4,5%	31,5%
Nutzung erneuerbarer Energien	34,5%	51,7%	5,7%	8,0%
Nutzung nachwachsender Rohstoffe	38,6%	44,3%	3,4%	13,6%
Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen	36,0%	49,4%	3,4%	11,2%
Systematisches Umweltmanagement (EMAS,ISO 14001)	30,7%	43,2%	6,8%	19,3%

- **Energie- und Wasserversorgung**

	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend	unbekannt
Reduzierung von Schadstoffen und Emissionen	28,6%	57,8%	3,2%	10,4%
Erhöhung der Energieeffizienz	63,5%	33,5%	1,3%	1,6%
Erhöhung der Rohstoff- und Materialeffizienz	19,2%	77,9%	1,0%	2,0%
Das Schließen von Stoffkreisläufen	13,0%	59,9%	4,2%	22,8%
Substitution nicht erneuerbarer Rohstoffe	11,5%	57,4%	5,2%	25,9%
Erhalt der biologischen Vielfalt	13,4%	46,9%	3,3%	36,5%
Nutzung erneuerbarer Energien	31,4%	54,9%	4,2%	9,5%
Nutzung nachwachsender Rohstoffe	34,5%	49,5%	2,9%	13,0%
Umweltbezogene Qualifizierungsmaßnahmen	31,3%	51,1%	3,6%	14,0%
Systematisches Umweltmanagement (EMAS,ISO 14001)	27,5%	48,7%	3,6%	20,2%

**Anhang 9: Interviewleitfaden**

Institut für  
Wirtschaftsforschung

Bereich Energie, Umwelt  
und erschöpfbare Ressourcen

## **Umweltwirtschaftsindex: Umfrage zur Lage und Entwicklung der Umweltwirtschaft**

**Transformationsprozess hin zu einer „grünen“ Wirtschaft<sup>55</sup>**

**Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes - Interviewleitfaden**

Unternehmen:.....

Branche:.....

Adresse: .....

Telefon: .....

Fax: .....

Email: .....

Kontaktperson und Stellung im Unternehmen: .....

---

<sup>55</sup> Unter „grüner“ Transformation versteht man ein Konzept, das den Unternehmen als Grundlage dient, auf freiwilliger Basis (z.B. aus Gründen der Kostenersparnis) Umweltbelange in ihre Unternehmenstätigkeit und in die Wechselbeziehungen mit den Stakeholdern zu integrieren. *Der Begriff „Corporate Social Responsibility“ berücksichtigt zusätzlich soziale Belange (Quelle: Grünbuch der Europäischen Kommission, 2001).*

## A. Allgemeine Angaben zum Unternehmen / zur Branche

Strukturdaten	2010	2009
Beschäftigte		
Umsatz in Euro (ohne MWSt)		
Exportquote		
FuE-Ausgaben in % des Umsatzes		
Anteil der Materialkosten an allen Kosten		
Anteil der Energiekosten an allen Kosten		

## B. Allgemeine Fragen zum Stellenwert und den Treibern „grüner“ Transformation

1. Sehen Sie einen Trend zur „grünen“ Transformation in Ihrem Unternehmen / in Ihrer Branche / bei Ihren Beratungskunden? Bitte beschreiben Sie, ggf. entlang der Wertschöpfungskette.
2. Inwieweit sind grüne Transformationsprozesse in Ihrem Unternehmen / Ihrer Branche / bei Ihren Beratungskunden mit gesellschaftlichen Megatrends wie dem Klimawandel, der Verknappung von Rohstoffen und anderen natürlichen Ressourcen, dem demographischen Wandel und einer zunehmenden Urbanisierung verbunden?
3. Sind grüne Transformationsprozesse in Ihrem Unternehmen / Ihrer Branche / bei Ihren Beratungskunden institutionell verankert, z.B. durch Corporate Social Responsibility-Ansätze, Umwelt- oder Nachhaltigkeitsbeauftragte<sup>56</sup>, Umwelt- oder Nachhaltigkeitsberichte o.ä.?
4. Welchen Einfluss üben Zulieferer, Kunden und Investoren auf grüne Transformationsprozesse in Ihrem Unternehmen / Ihrer Branche / bei Ihren Beratungskunden aus?
5. Stellen Ihr Unternehmen / Ihre Branche / Ihre Beratungskunden selbst Anforderungen an die Zulieferer mit Blick auf Energie- und Materialeffizienz und/oder andere Umweltaspekte? Wo liegen die Schwerpunkte dieser Anforderungen?

<sup>56</sup> Falls vorhanden: Auf welcher Organisationsebene sind sie angesiedelt?

6. Welchen Einfluss übt die Umweltpolitik direkt oder indirekt auf grüne Transformationsprozesse in Ihrem Unternehmen / Ihrer Branche / bei Ihren Beratungskunden aus? Auf welche Weise geschieht dies?

## **C. Fragen zu grünen Transformationsmaßnahmen**

### **I. Transformationsbereich neue Geschäftsmodelle und Managementmethoden**

1. Welche grundlegenden grünen Transformationsmaßnahmen haben Sie bereits ergriffen bzw. welche Maßnahmen planen Sie bzw. Ihre Beratungskunden (z.B. neue Geschäftsmodelle, neue Managementmethoden)?
2. Wer hat diese Neuerungen angestoßen und entwickelt?
3. Haben sich die neuen Modelle bewährt? Gibt es Verbesserungsbedarf?
4. Welche firmeninterne und -externe Faktoren begünstigen die Umsetzung dieser neuen Maßnahmen?
5. Welche firmeninterne und -externe Hemmnisse erschweren die Umsetzung dieser Maßnahmen?

### **II. Transformationsbereich Ressourceneffizienz**

1. Welche Materialien und Ressourcen sind kritisch für Ihr Unternehmen / Ihre Branche / Ihre Beratungskunden?
2. Welche speziellen Strategien und Maßnahmen der Ressourceneffizienz haben sich in Ihrem Unternehmen / Ihrer Branche / bei Ihren Beratungskunden bewährt? Gibt es Verbesserungsbedarf?
3. Wer hat diese Strategien und Maßnahmen entwickelt?
4. Welche firmeninterne und -externe Faktoren begünstigen die Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz?

5. Welche firmeninterne und -externe Hemmnisse erschweren die Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz?

### **III. Transformationsbereich Energieeffizienz**

1. Welchen allgemeinen Stellenwert hat Energieeffizienz für Ihr Unternehmen / Ihre Branche / Ihre Beratungskunden? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

sehr hoch

hoch

mittel

gering

keinen

2. Welche Strategien und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz haben sich in Ihrem Unternehmen / Ihrer Branche / bei Ihren Beratungskunden bewährt? Gibt es Verbesserungsbedarf?

3. Wer hat diese Strategien und Maßnahmen entwickelt?

4. Welche firmeninterne und – externe Faktoren begünstigen die Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz?

5. Welche firmeninterne und - externe Hemmnisse erschweren die Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz?

### **IV. Einschätzung zukünftiger Entwicklungen**

1. Welche Rolle wird die Anwendung und/oder Entwicklung von Effizienztechnologien in Zukunft in Ihrem Unternehmen / Ihrer Branche / bei Ihren Beratungskunden spielen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

sehr groß

groß

mittel

gering

keine

2. Welche Bereiche sind dabei für Ihr Unternehmen / Ihre Branche / Ihre Beratungskunden besonders wichtig?

- a) Umweltfreundliche Energieerzeugung
- b) Energieeffizienz
- c) Materialeffizienz
- d) Kreislaufwirtschaft
- e) Nachhaltige Wasserwirtschaft
- f) Nachhaltige Mobilität

3. Wie werden diese Entwicklungen in Zukunft Ihr Kerngeschäft bzw. das Ihrer Beratungskunden beeinflussen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Sehr stark

Stark

Mittel

Gering

Gar nicht

4. Verschafft die Umweltpolitik Wettbewerbsvorteile für Ihr Unternehmen / Ihre Branche / Ihre Beratungskunden, insbesondere im Hinblick auf „grüne“ Transformation? Falls ja, in welchen Umweltbereiche ist dies der Fall und welche umweltpolitischen Instrumente erleben Sie als besonders hilfreich für das Erzielen von Wettbewerbsvorteilen?

5. Welche Erwartungen haben Ihr Unternehmen / Ihre Branche / Ihre Beratungskunden an die Rolle der Umweltpolitik im Hinblick auf „grüne“ Transformation?

**Anhang 10:****Studien über die Umweltwirtschaft auf internationaler Ebene**

Studien, die explizit die Entwicklung eines Umweltwirtschaftsindex zum Inhalt haben, sind für andere Länder als Deutschland nicht bekannt. Die Generaldirektion Unternehmen und Industrie sowie die Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission lassen jedoch in unregelmäßigen Abständen Studien über die Umweltwirtschaft in der Europäischen Union und deren Mitgliedsländer erstellen, in denen die Entwicklung von Umsätzen und Beschäftigten dargestellt werden, wie z.B. folgende Studien:

- “Analysis of the EU Eco-industries, their employment and export potential” von Ecotec (2002),
- “Eco-industry, its size, employment, perspectives and barriers to growth in an enlarged EU” von Ernst and Young (2006),
- “Study on competitiveness of the EU eco-industry” von Ecorys und IDEA (2009),
- “The number of Jobs dependent on the Environment and Resource Efficiency improvements” von Ecorys (2012) als aktuellste Studie.<sup>57</sup>

Das niederländische Beratungsunternehmen Ecorys ermittelt in seiner methodisch an die OECD-Eurostat-Klassifikation angelehnten Studie eine Zeitreihe für die Beschäftigten in der Umweltwirtschaft der EU-27-Länder. Die Zeitreihe für die EU-27-weiten Beschäftigtenzahlen und die daraus resultierenden Wachstumsraten werden in Tabelle 48 dargestellt.

**Tabelle 48: Entwicklung der Beschäftigten in der Umweltwirtschaft der EU-27**

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09*	10*	11*	12*
Millionen	2,5	2,9	2,9	2,9	3,1	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,4	3,6	4,0
Jährl. WR		14%	2%	-1%	6%	-7%	7%	1%	2%	3%	7%	3%	12%

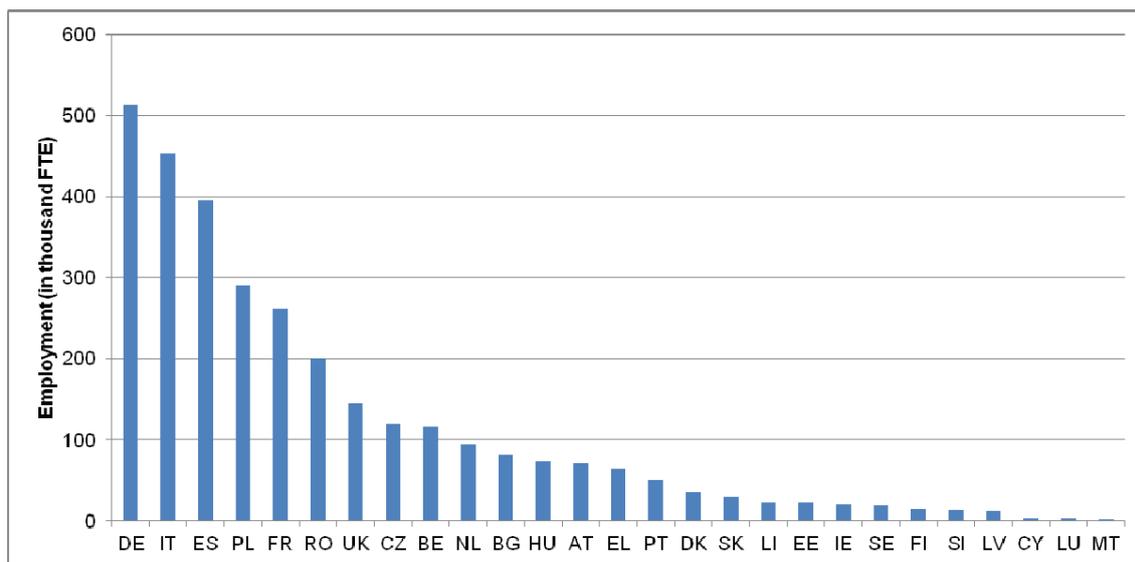
Quelle: Ecorys 2012 \*: Schätzungen

Für die einzelnen EU-Mitgliedsländer werden nur die Beschäftigtenzahlen für 2008 dargestellt. In absoluten Zahlen weist Deutschland danach mit über 500.000 die höchste Zahl an direkt in der Umweltwirtschaft Beschäftigten<sup>58</sup> aus, gefolgt von Italien, Spanien, Polen, Frankreich und Rumänien (vgl. Abb. 70).

<sup>57</sup> Vgl. hier und zu folgendem: Ecorys (2012), The number of Jobs dependent on the Environment and Resource Efficiency improvements, Final report, Client: DG Environment, Rotterdam, 3 April 2012.

<sup>58</sup> Die in der Umweltwirtschaft direkt Beschäftigten machen nur einen – relativ geringen – Teil der in den Beschäftigungsstudien des DIW ermittelten Beschäftigungseffekte des Umweltschutzes aus.

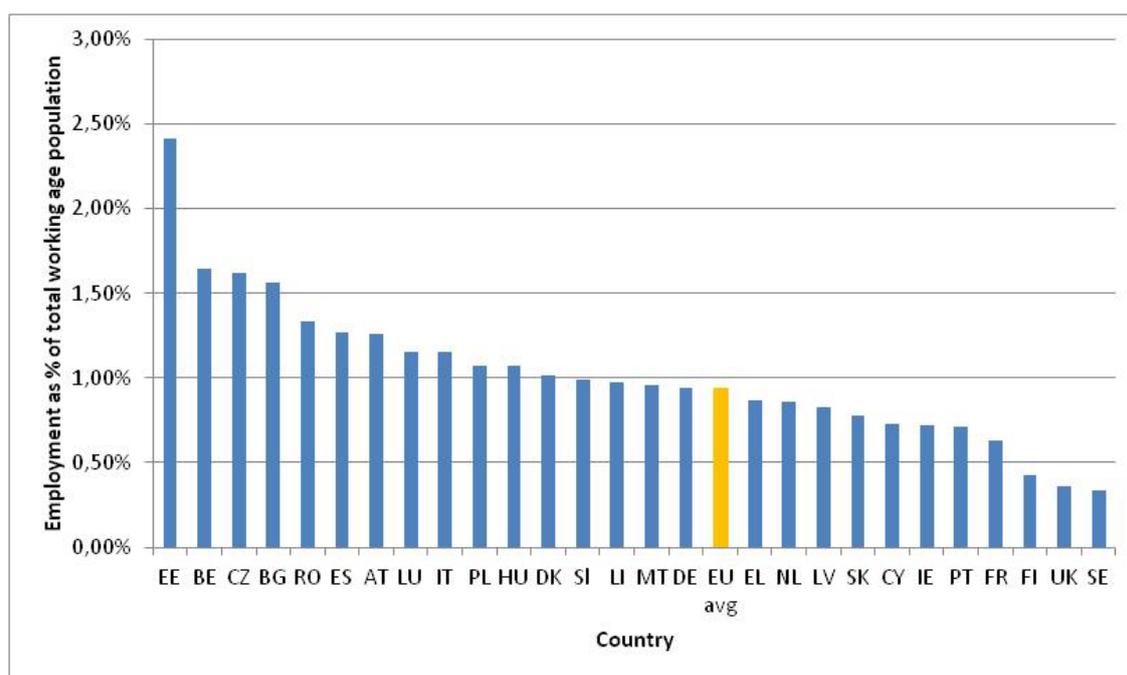
Abbildung 70: Beschäftigte in der Umweltwirtschaft der EU-27-Mitgliedsländer 2008



Quelle: Ecorys 2012

Ein etwas anderes Bild ergibt sich, wenn man betrachtet, welchen Anteil die Beschäftigten in der Umweltwirtschaft an den gesamten Erwerbspersonen eines Landes haben. Hier weist Estland mit 2,4% den höchsten Wert aus, gefolgt von Belgien, der Tschechischen Republik und Bulgarien, die jeweils knapp über einem Anteil von 1,5% liegen. Der Durchschnitt der Länder der EU-27 liegt bei 0,9%, bei etwa derselben Größenordnung liegt auch Deutschland (vgl. Abb. 71).

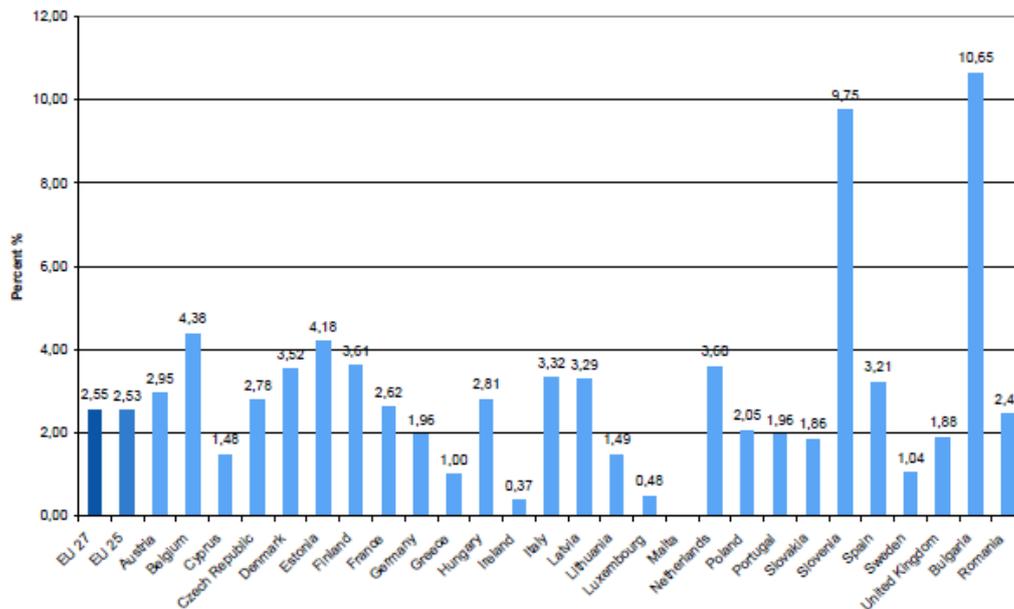
Abbildung 71: Anteil der der Umweltwirtschaft an allen Erwerbspersonen in den EU-27-Mitgliedsländern 2008



Quelle: Ecorys 2012

Nach der ebenfalls an der OECD/Eurostat-Klassifikation orientierten Studie von Ecorys und IDEA von 2009 stieg der Umsatz der Umweltwirtschaft in der EU-27 von 232 Mrd. € in 2004 auf 319 Mrd. € in 2008 (zu jeweiligen Preisen). Daraus ergibt sich eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von nominal 8,3% bzw. preisbereinigt von 5,9%.<sup>59</sup> Die Umsätze für die einzelnen Mitgliedsländer werden in dieser Studie nur als Prozentsatz am jeweiligen Bruttoinlandsprodukt für 2008 ausgewiesen. Danach weisen Bulgarien mit 10,7% und Slowenien mit 9,8% aussergewöhnlich hohe Anteilswerte aus. Der EU-27-Durchschnitt für den Anteil des Umsatzes der Umweltwirtschaft am Bruttoinlandsprodukt liegt bei 2,6%. Relativ hohe Anteile haben ausserdem noch Belgien mit 4,4%, Estland mit 4,2%, Dänemark, Finnland und die Niederlande mit 3,5% bzw. 3,6% sowie Italien und Lettland mit jeweils rund 3,3%. Der entsprechende Anteil für Deutschland liegt bei knapp 2% (vgl. Abb. 72).

**Abbildung 72: Umsatz der Umweltwirtschaft in den Mitgliedsländern der EU-27 als Prozentsatz des Bruttoinlandsprodukts 2008**



Quelle: Berechnung von Ecorys and IDEA (2009) auf der Basis von Eurostat-Daten.

<sup>59</sup> Ecorys and IDEA (2009), Study on competitiveness of the EU eco-industry, Final Report - Part 1, Client: Directorate-General Enterprise & Industry, Brussels, 09 October 2009.