

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG

03/2017

# Die Umweltschutzwirtschaft in Deutschland

Produktion, Umsatz und Außenhandel  
Aktualisierte Ausgabe 2017

Für Mensch & Umwelt



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

Umwelt   
Bundesamt



UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 03/2017

Umweltforschungsplan des  
Bundesministeriums für Umwelt,  
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3715 14 1010  
UBA-FB 002574

## **Die Umweltschutzwirtschaft in Deutschland**

Produktion, Umsatz und Außenhandel  
Aktualisierte Ausgabe 2017

von

**Birgit Gehrke, Ulrich Schasse**  
unter Mitarbeit von Vivien-Sophie Gulden, Kai Ingwersen, Mark Leidmann  
Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) des Instituts für  
Wirtschaftspolitik, Hannover

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

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit  
Stresemannstr. 128 – 130  
10117 Berlin  
service@bmub.bund.de  
www.bmub.bund.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

**Durchführung der Studie:**

Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS)  
des Instituts für Wirtschaftspolitik  
Leibniz Universität Hannover  
Königsworther Platz 1  
30167 Hannover

**Abschlussdatum:**

März 2017

**Redaktion:**

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

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1865-0538

Dessau-Roßlau, Dezember 2017

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter der Forschungskennzahl 3715 14 1010 finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## **Kurzbeschreibung**

Weltweit werden immer größere Anstrengungen zum Schutz und zur Verbesserung von Umwelt und Klima unternommen. Diese Entwicklung schlägt sich nicht nur in wachsenden Kosten und Investitionen für Umweltschutz nieder, sondern hat auch zu einer wachsenden Bedeutung von Umweltschutz als Wirtschaftsfaktor geführt. Diese Studie untersucht anhand verschiedener Indikatoren zur Produktions- und Umsatzentwicklung aus der deutschen Perspektive sowie zum Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern im internationalen Vergleich die Bedeutung des Wirtschaftsfaktors Umweltschutz. 2014/15 ist die Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland wieder leicht überdurchschnittlich gestiegen. Damit scheint die Wachstumsdelle infolge der Konsolidierung der Solarbranche überwunden zu sein. Im Außenhandel liegt Deutschland gemessen am globalen Exportanteil auf Rang 2 hinter China und erzielt trotz erheblicher Marktverschiebungen weiterhin Spezialisierungsvorteile in nahezu allen Weltregionen. Unverändert gilt, dass die Märkte für Umweltschutzgüter, vor allem bei Erneuerbaren Energien, noch immer von nationalen Regelungen und Förderpolitiken abhängig sind.

## **Abstract**

Efforts to protect and improve the environment and climate are increasing globally. This development is not only reflected in rising costs and investments for environmental purposes but also in a growing economic relevance of environmental protection. In order to analyze the significance of the economic factor „environmental protection“ in Germany and in an international comparison, this study uses several indicators referring to production and sales from the German perspective as well as several trade indicators in international comparison. In Germany, production of potential environmental protection goods has been increasing slightly above-average 2014/15. Thus, setbacks in growth referring to the consolidation of the solar industry seem to be overcome. With respect to global export of potential environmental protection goods, Germany ranks second behind China. In spite of considerable global market shiftings, Germany still disposes specialization advantages in foreign trade in nearly all world regions. Thereby, the markets for potential environmental protection goods, particularly those for renewables, are still dependent of national regulations and subsidies.



## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	9
Tabellenverzeichnis.....	10
Verzeichnis der Tabellen im Anhang.....	11
Abkürzungsverzeichnis .....	13
Zusammenfassung .....	17
Summary.....	27
1 Einführung und Untersuchungsansatz.....	36
1.1 Einführung.....	36
1.2 Zum Untersuchungsansatz .....	37
1.3 Fortschrittsbericht zur europäischen Environmental Goods and Services Sector (EGSS) Statistik.....	40
2 Produktionsentwicklung und -struktur in Deutschland.....	44
2.1 Produktionsentwicklung 2011 bis 2015 im Überblick .....	44
2.2 Produktionsstruktur und -entwicklung nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen.....	46
3 Deutschlands Umweltwirtschaft im internationalen Wettbewerb.....	50
3.1 Struktur und Entwicklung der deutschen Exporte und Importe von potenziellen Umweltschutzgütern im Überblick .....	51
3.2 Welthandelsdynamik.....	54
3.3 Welthandelsanteile .....	56
3.4 Deutschlands Spezialisierungsmuster im internationalen Vergleich.....	58
3.4.1 Exportspezialisierung und Weltmarktpräsenz.....	58
3.4.2 Außenhandelspezialisierung und komparative Vorteile .....	61
3.4.3 Ausgewählte „kleinere“ Wettbewerber im Überblick .....	65
3.5 Vertiefende Analyse des Außenhandels mit potenziellen Klimaschutzgütern .....	70
3.5.1 Strukturen und Entwicklungen des deutschen Außenhandels im Überblick .....	72
3.5.2 Welthandelsentwicklung und -anteile.....	74
3.5.3 Exportspezialisierung und komparative Vorteile nach Ländern .....	75
3.5.4 Spezialisierungsmuster nach Teilssegmenten potenzieller Klimaschutzgüter .....	78
3.5.5 Fazit.....	84
4 Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz .....	86
4.1 Daten und Methoden.....	86
4.2 Aktivitätsstruktur der Umweltschutzwirtschaft .....	87
4.2.1 Betriebe und Bedeutung des Umweltschutzumsatzes nach Wirtschaftsbereichen.....	87

4.2.2	Marktvolumen nach Umweltschutzbereichen.....	90
4.2.3	Umweltschutzumsätze nach Wirtschaftssektoren und Wirtschaftszweigen.....	93
4.3	Exportorientierung der Umweltwirtschaft.....	95
4.4	Betriebsgrößenklassenstruktur der Umweltwirtschaft .....	100
4.4.1	Beteiligung und Umsätze nach Größenklassen.....	100
4.4.2	Exportbeteiligung und Exportquoten nach Größenklassen .....	104
5	Quellenverzeichnis.....	106
6	Methodischer Anhang: Messziffern zur Beurteilung der Position auf den internationalen Märkten für Umweltschutzgüter .....	110
7	Anhangtabellen und -abbildungen .....	114

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1:	Entwicklung der Weltexporte von potentiellen Umweltschutzgütern und Industriewaren insgesamt 2002 bis 2015 (Indexreihe: 2002=100).....	55
Abb. 3.2:	Welthandelsanteile der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 (in %) .....	57
Abb. 3.3:	Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 .....	58
Abb. 3.4:	Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Umweltbereichen 2002 bis 2015.....	60
Abb. 3.5:	Außenhandelspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 .....	62
Abb. 3.6:	Spezialisierung ausgewählter „kleinerer“ Länder im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern: Skandinavien und Kerneuropa.....	66
Abb. 3.7:	Spezialisierung ausgewählter „kleinerer“ Länder im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern: Südeuropa und Mittelosteuropa .....	68
Abb. 3.8:	Interne Struktur des deutschen Außenhandels mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen 2002, 2010 und 2015 und Außenhandelssaldo 2002 bis 2015 .....	73
Abb. 3.9:	Welthandelsanteile der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2002 bis 2015 (in %) .....	74
Abb. 3.10:	Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2002 bis 2015 .....	76
Abb. 3.11:	Außenhandelspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2002 bis 2015 .....	77
Abb. 3.12:	Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten und Untergruppen 2002 bis 2015 .....	79
Abb. 3.13:	Spezialisierung Chinas <sup>1</sup> bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten 2002 bis 2015 .....	80
Abb. 3.14:	Spezialisierung Chinas <sup>1</sup> bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen nach Untergruppen 2002 bis 2015 .....	82
Abb. 4.1:	Exportquote Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2006 bis 2014 nach Umweltbereichen (Auslandsumsatz in % des Umsatzes) .....	96

## Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1:	Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2015 .....	45
Tab. 2.2:	Struktur der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2015 .....	46
Tab. 2.3:	Struktur der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Wirtschaftszweigen (zusammengefasste Gütergruppen nach GP 2009 2-Stellern).....	47
Tab. 2.4:	Verteilung der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland 2015 nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen (zusammengefasste Gütergruppen nach GP 2009) – Anteile in Prozent .....	48
Tab. 3.1:	Entwicklung des deutschen Außenhandels mit potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015.....	53
Tab. 3.2:	Jahresdurchschnittliche Veränderung der Weltexporte bei potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 (in %).....	54
Tab. 4.1:	Betriebe mit Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen 2011 bis 2014 .....	87
Tab. 4.2:	Verteilung der Betriebe nach Wirtschaftszweig und Anteil des Umsatzes mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen am Gesamtumsatz 2011 bis 2014.....	89
Tab. 4.3:	Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen 2011 bis 2014 .....	90
Tab. 4.4:	Umsatz mit Klimaschutzgütern und -leistungen 2011 bis 2014.....	91
Tab. 4.5:	Struktur der Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2011 bis 2014.....	94
Tab. 4.6:	Auslandsumsatz und Exportquote Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2011 bis 2014 nach Umweltbereichen.....	97
Tab. 4.7:	Auslandsumsatz und Exportquote Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2011 bis 2014 nach Wirtschaftszweigen.....	99
Tab. 4.8:	Verteilung der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2014 (in %) .....	101
Tab. 4.9:	Verteilung der Umweltschutzumsätze nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2014 (in %) .....	103
Tab. 4.10:	Exportbeteiligung und Exportquote von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2014 (in %) .....	105

## Verzeichnis der Tabellen im Anhang

Tab. A.2.1:	Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2015 .....	115
Tab. A.2.2:	Struktur der Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2015 .....	116
Tab. A.3.1:	Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 (in %) .....	117
Tab. A.3.2:	Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RXA-Werte) 2002 bis 2015 .....	118
Tab. A.3.3:	Außenhandelspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RCA-Werte) 2002 bis 2015 .....	119
Tab. A.3.4:	Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zur Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren der OECD- und BRICS-Länder 2002 bis 2015 (gewichtete Exportspezialisierung: BX, in ‰).....	120
Tab. A.3.5:	Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zum Außenhandelssaldo der OECD- und BRICS-Länder 2002 bis 2015 (gewichtete Außenhandelspezialisierung: BAS, in ‰).....	121
Tab. A.3.6:	Kennziffern zum Außenhandel Deutschlands mit potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 nach Teilsegmenten im Überblick.....	122
Tab. A.3.7:	Zur Dynamik Chinas im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015.....	124
Tab. A.3.8:	Deutschlands Lieferanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2015 (in %) .....	125
Tab. A.3.9:	Exportspezialisierung (RXA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2015 .....	126
Tab. A.3.10:	Außenhandelspezialisierung (RCA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2015.....	127
Tab. A.3.11:	Chinas Lieferanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2015 (in %) .....	128
Tab. A.3.12:	Chinas Importanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2015 (in %) .....	129
Tab. A.3.13:	Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern (RXA-Werte) 2002 bis 2015 .....	130
Tab. A.3.14:	Außenhandelspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern (RCA-Werte) 2002 bis 2015 .....	131
Tab. A.3.15:	Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie 2002 bis 2015 (in %).....	132

Tab. A.3.16:	Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RXA-Werte) 2002 bis 2015.....	134
Tab. A.3.17:	Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RCA-Werte) 2002 bis 2015.....	136
Tab. A.4.1:	Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen 2011 bis 2014 – in Mio. €.....	138
Tab. A.4.2:	Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen (Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz) nach Umweltbereichen 2011 bis 2014 (vertikale Verteilung in %).....	139
Tab. A.4.3:	Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen (Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz) nach Umweltbereichen 2011 bis 2014 (horizontale Verteilung in %).....	140
Tab. A.4.4:	Inlands- und Auslandsumsätze Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen (Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz) nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen 2011 bis 2014.....	142

## Abkürzungsverzeichnis

€	Euro
\$	Dollar
Abb.	Abbildung
AGEE-Stat	Arbeitsgruppe erneuerbare Energien-Statistik
AUS	Australien
AUT	Österreich
BAS	Beitrag zum Außenhandelssaldo
BEL	Belgien
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BRA	Brasilien
BRICS-Staaten	Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika
bspw.	beispielsweise
BX	Beitrag zur Ausfuhr
bzw.	beziehungsweise
CAN	Kanada
CEPA	Classification for Environmental Protection Activities and Expenditures
CHL	Chile
CHN	Volksrepublik China
CN	Außenhandelsklassifikation (Eurostat "combined nomenclature")
CPA	Güterklassifikation (Eurostat)
COMTRADE	Außenhandelsdatenbank der Vereinten Nationen
CReMA	Classification of Resource Management Activities
CZE	Tschechische Republik
CWS	Center für Wirtschaftspolitische Studien des Instituts für Wirtschaftspolitik, Leibniz Universität Hannover
DEN	Dänemark
destatis	Statistisches Bundesamt Deutschland
d. h.	das heißt
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
EE	Erneuerbare Energien
EFTA	European Free Trade Association (Fürstentum Liechtenstein, Island, Norwegen, Schweiz)
EGSS	Environmental Goods and Services Sector
EPIA	European Photovoltaic Industry Association

<b>ESP</b>	Spanien
<b>EST</b>	Estland
<b>ESVG</b>	Europäisches System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung
<b>et al.</b>	und andere
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>Eurostat</b>	Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaft
<b>FDZ</b>	Forschungsdatenzentrum
<b>FKZ</b>	Forschungskennzahl
<b>Fraunhofer ISE</b>	Fraunhofer Institut für Solarenergie Systeme
<b>Fraunhofer ISI</b>	Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung
<b>FIN</b>	Finnland
<b>FRA</b>	Frankreich
<b>FuE</b>	Forschung und Entwicklung
<b>GBR</b>	Großbritannien und Nordirland
<b>GE</b>	General Electric (Firma USA)
<b>GER</b>	Deutschland
<b>GUS-Staaten</b>	Ukraine, Moldavien, Weißrussland
<b>GP</b>	Güterverzeichnis für die Produktionsstatistik
<b>GRE</b>	Griechenland
<b>GW</b>	Gigawatt
<b>HKG</b>	Hongkong
<b>Hrsg.</b>	Herausgeber
<b>HS</b>	Harmonisiertes System
<b>HUN</b>	Ungarn
<b>IDN</b>	Indonesien
<b>IEA</b>	International Energy Agency
<b>IMF</b>	Internationaler Währungsfond
<b>inkl./incl.</b>	inklusive
<b>IRENA</b>	The International Renewable Energy Agency
<b>IRL</b>	Republik Irland
<b>ISI</b>	siehe Fraunhofer-ISI
<b>ISL</b>	Island
<b>ISR</b>	Israel
<b>ITA</b>	Italien
<b>JRC</b>	Joint Resarch Centre of the European Comission
<b>JPN</b>	Japan
<b>KMU</b>	Kleine und mittlere Unternehmen

<b>KOR</b>	Republik Korea
<b>KW</b>	Kilowatt
<b>LED</b>	Licht emittierende Diode
<b>LUX</b>	Luxemburg
<b>LVA</b>	Lettland
<b>MEX</b>	Mexiko
<b>Mio.</b>	Million
<b>Mrd.</b>	Milliarde
<b>MSR</b>	Messen, Steuern, Regeln
<b>MW</b>	Megawatt
<b>MWp</b>	Megawatt peak
<b>NACE</b>	Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft
<b>NAFTA</b>	Nordamerikanisches Freihandelsabkommen (Kanada, Mexico, USA)
<b>NED</b>	Niederlande
<b>NIW</b>	Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
<b>NOR</b>	Norwegen
<b>NZL</b>	Neuseeland
<b>OECD</b>	Organisation for Economic Co-Operation and Development
<b>o.V.</b>	ohne Verfasser
<b>p. a.</b>	pro Jahr
<b>POL</b>	Polen
<b>POR</b>	Portugal
<b>PV</b>	Photovoltaik
<b>RCA</b>	Revealed Comparative Advantage
<b>REN21</b>	Renewable Energy Policy Network for the 21st Century
<b>REU</b>	Rationale Energieumwandlung
<b>REV</b>	Rationale Energieverwendung
<b>RMA</b>	Relativer Importmarktanteil
<b>RUS</b>	Russland
<b>RXA</b>	Relativer Welthandelsanteil
<b>SEEA</b>	System of Environmental Economic Accounting
<b>SITC</b>	Standard International Trade Classification
<b>SVN</b>	Slowenien
<b>s. o.</b>	siehe oben
<b>s. u.</b>	siehe unten
<b>SUI</b>	Schweiz
<b>SVK</b>	Slowakische Republik
<b>SWE</b>	Schweden

<b>Tab.</b>	Tabelle
<b>Tsd.</b>	Tausend
<b>TUR</b>	Türkei
<b>u. a.</b>	unter anderem
<b>UBA</b>	Umweltbundesamt
<b>u.m.</b>	und mehr
<b>UN</b>	Vereinigte Nationen
<b>US</b>	United States
<b>USA</b>	United States of America
<b>usw.</b>	und so weiter
<b>v. a.</b>	vor allem
<b>vgl.</b>	vergleiche
<b>WHA</b>	Welthandelsanteil
<b>WTO</b>	World Trade Organisation, Welthandelsorganisation
<b>WZ</b>	Klassifikation der Wirtschaftszweige
<b>ZAF</b>	Südafrika
<b>z. B.</b>	zum Beispiel
<b>z. T.</b>	zum Teil

## Zusammenfassung

Das Umweltbundesamt hat das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), das Niedersächsische Institut für Wirtschaftsforschung (NIW) und das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI im Projekt „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz“ mit der regelmäßigen Analyse und Fortschreibung verschiedener Indikatoren zur Bewertung der internationalen Leistungsfähigkeit der deutschen Umweltwirtschaft beauftragt. Dabei geht es sowohl um die Innovationsfähigkeit (Forschung und Patente) als auch um die wirtschaftliche Bedeutung der Umweltwirtschaft in Deutschland (Produktion, Umsatz, Beschäftigung) wie im internationalen Vergleich (Außenhandelsindikatoren). Die Ergebnisse werden in verschiedenen thematisch abgegrenzten Studien veröffentlicht. Die Arbeiten des NIW werden beginnend mit den hier vorgelegten Analysen am Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) des Instituts für Wirtschaftspolitik der Leibniz Universität Hannover unter Leitung der langjährigen Bearbeiter fortgesetzt.

In diesem Bericht stehen Produktion, Außenhandel sowie Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen im Vordergrund. Besonderer Augenmerk wird dabei auf die Entwicklung der Branche seit der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 im Umfeld veränderter Rahmenbedingungen (veränderte Förderbedingungen in Europa, schwächelnde Weltkonjunktur seit 2012) gelegt. Die Analysen reichen bis zum Jahr 2015 (Produktion und Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern) bzw. 2014 (Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz).

### Hintergrund und Untersuchungsansatz: Potenzielle Umweltschutzgüter

Umweltschutztechnologien gehören zu den wichtigsten Wachstumsmärkten weltweit. Alle Projektionen weisen angesichts der herausragenden umweltpolitischen Herausforderungen und entsprechender politischer Weichenstellungen weiterhin auf eine expansive Marktentwicklung hin. Dies gilt besonders für Klimaschutztechnologien, die dazu beitragen, CO<sub>2</sub>-Emissionen und andere Treibhausgase zu vermeiden oder zu mindern. Sie profitieren davon, dass mittlerweile fast alle Länder weltweit den Einsatz erneuerbarer Energien fördern und auch Anreize und Regelungen zur Verbesserung der Energieeffizienz immer weitere Verbreitung finden. Zusätzliche Impulse gehen von Fortschritten bei internationalen Klimaschutzabkommen aus.

Deutschland wie auch andere europäische Länder haben beim Umweltschutz frühzeitig eine Vorreiterrolle übernommen, so dass sich dort dynamische Märkte und innovative Anbieter von Umwelt- und Klimaschutztechnologien entwickelt haben. Trotz zunehmenden Wettbewerbsdrucks im In- und Ausland haben deutsche Unternehmen ihre gute Position auf den internationalen Märkten für potenzielle Umweltschutzgüter in langer Frist behaupten und hohe Handelsbilanzüberschüsse erzielen können. Bei fortschreitender Marktexpansion eröffnen sich auch aus deutscher Perspektive weitere Exportchancen, die zusätzliche Produktions- und Beschäftigungsmöglichkeiten im Inland generieren können. Allerdings haben sich im Verlauf des letzten Jahrzehnts die Wachstumsmöglichkeiten immer stärker auf den asiatischen Markt und in andere wachsende Weltregionen verschoben. Besonders ausgeprägt zeigt sich diese Entwicklung in Teilbereichen erneuerbarer Energien, wo die Investitionsbereitschaft und Nachfragedynamik in der EU, auch aufgrund restriktiverer Förderkonditionen in den letzten Jahren spürbar nachgelassen haben.

Empirische Grundlage für die hier vorgelegte angebotsorientierte Untersuchung bilden amtliche Daten der Produktions- und Außenhandelsstatistik. Die Analysen basieren auf der aktuell gültigen Liste potenzieller Umweltschutzgüter 2013.<sup>1</sup> Die berücksichtigten Güter sind an deren „sichtbarer Nutzbarkeit“ für Umweltschutzzwecke ausgerichtet. Gleichwohl handelt es sich um einen potenzialorientierten

---

<sup>1</sup> Zur Abgrenzung und Methodik vgl. ausführlich Gehrke, Schasse (2013).

Ansatz, d.h. es geht um Güter, die dem Umweltschutz dienen können, dies aber in der tatsächlichen Verwendung nicht immer tun. Der Vorteil dieser Herangehensweise besteht darin, dass zum einen konkrete Aussagen hinsichtlich der volkswirtschaftlichen Bedeutung der potenziellen Umweltschutzgüterproduktion für Deutschland getroffen werden können. Zum anderen lässt sich über die direkte Verknüpfbarkeit von Produktions- und Außenhandelsstatistik auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern sehr detailliert untersuchen. Die untersuchten Indikatoren beruhen auf produzierten, abgesetzten, exportierten und importierten Gütern. Gemäß der hier verwendeten Liste potenzieller Umwelt- und Klimaschutzgüter lassen sich so die wertmäßigen Produktions-, Export- und Importvolumina für Industriegüter ermitteln, die für Umweltschutzzwecke eingesetzt werden können.

### Definition der Umweltwirtschaft

Die Umweltwirtschaft (als Kurzform von Umweltschutzwirtschaft) ist die im Folgenden verwendete Branchenbezeichnung für all diejenigen Unternehmen, die Umweltschutzgüter und -dienstleistungen zur Vermeidung, Verminderung und Beseitigung von Umweltbelastungen anbieten. Hier verkürzt von Umweltgütern anstelle von Umweltschutzgütern zu sprechen, würde zu begrifflichen Inkonsistenzen führen, weil umweltpolitische Ziele wie z. B. biologische Vielfalt, saubere Luft und Gewässer oder die Existenz von Naturlandschaften in der Umweltökonomie als Umweltgüter bezeichnet werden. Deshalb werden bei Analysen auf Güterebene die Begriffe Umweltschutzgüter bzw. Klimaschutzgüter (als Teilgruppe der Umweltschutzgüter) verwendet.

Zusätzlich zu den beschriebenen Produktions- und Außenhandelsanalysen wird in einem dritten Schritt die jährlich vom Statistischen Bundesamt erhobene Statistik zu den Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz in differenzierter Form ausgewertet.

### Produktion potenzieller Umweltschutzgüter in Deutschland 2015 erneut gestiegen

Im Jahr 2015 wurden in Deutschland potenzielle Umweltschutzgüter im Wert von 83,4 Mrd. € produziert. Damit ist die Produktion im zweiten Jahr in Folge um jeweils 1,1 % gestiegen, nachdem in den Jahren 2011 bis 2013 noch Einbußen von insgesamt rund -4 % zu verzeichnen gewesen waren. Diese waren vor allem teils drastischen Rückgängen im Solarbereich (Photovoltaik/Solarzellen, übrige Solarenergiegüter, z. T auch deren Installation) geschuldet. Damit lag der Anteil potenzieller Umweltschutzgüter an der gesamten Industriegüterproduktion 2015 bei 6,03 % gegenüber 5,95 % im Jahr 2013.

Die 2014/15 insgesamt wieder etwas überdurchschnittlich positive Produktionsentwicklung bei potenziellen Umweltschutzgütern ist teils auf die leichte Erholung im Solarbereich und aktuelle Steigerungen in der Windkraft zurückzuführen. Hinzu kommen unverändert hohe Zuwächse im Querschnittsbereich Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR-Technik) und nunmehr auch im Luftbereich, während Abfall und insbesondere Lärm weiterhin und aktuell auch der Abwasserbereich eine schwache Entwicklung zeigen (Tab. Z-1).

Güter, die dem Klimaschutz dienen können, stellen mit über 40 % des Produktionsvolumens auch 2015 den mit Abstand größten Umweltbereich. Davon entfallen gut 21 % auf Güter zur rationellen Energieverwendung und 16,5 % auf Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien. 2011 lag deren Anteil noch bei annähernd 20 %; dies verdeutlicht die stark rückläufige Produktionsentwicklung in diesem Teilsegment. Ein großer Teil dieses Verlustes ist auf die Krise der Solarzellenproduktion in Deutschland zurückzuführen, deren Anteil an allen Umweltschutzgütern von 3,3 % (2011) auf 0,7 % (2013/14) zusammengeschrumpft ist und erst 2015 wieder leicht auf 0,9 % zulegen konnte.

Unter den übrigen Umweltschutzbereichen machen Güter, die zur Abwasserbehandlung und -vermeidung eingesetzt werden können, mit gut einem Fünftel einen fast so hohen Anteil wie Güter zur rationellen Energieverwendung aus. Es folgen Abfall (12 %), Luft (11 %), MSR-Technik (9 %), Lärm (6 %) sowie Güter zur rationellen Energieumwandlung (2,6%) als kleinstes der drei Teilsegmente potenzieller Klimaschutzgüter.

Tab. Z-1: Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2015

Umweltbereich	Produktion in Mrd. €					Veränderung in %			
	2011	2012	2013	2014	2015	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015
Abfall	10,2	10,2	10,3	10,3	10,2	-0,5	0,6	0,7	-0,9
Abwasser	16,1	16,2	16,8	17,1	17,1	0,4	3,6	2,1	-0,1
Lärm	5,3	5,5	5,4	5,2	5,1	2,5	-1,8	-3,6	-1,4
Luft	7,6	7,6	7,3	8,5	9,3	0,3	-3,3	15,4	9,6
MSR	6,7	6,9	7,0	7,3	7,5	2,1	2,2	3,1	3,0
Klimaschutz	37,5	35,1	33,3	33,2	33,7	-6,3	-5,1	-0,1	1,4
<i>darunter</i>									
Güter zur rationellen Energieverwendung	17,9	18,1	18,1	18,0	17,8	1,4	0,0	-0,6	-1,6
Güter zur rationellen Energieumwandlung	2,7	2,9	2,6	2,3	2,2	6,0	-10,2	-10,3	-6,7
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	16,8	14,0	12,5	12,9	13,8	-16,6	-10,8	2,7	7,0
<b>Umweltschutzgüter insgesamt<sup>1</sup></b>	<b>84,8</b>	<b>83,7</b>	<b>81,6</b>	<b>82,4</b>	<b>83,4</b>	<b>-1,3</b>	<b>-2,5</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>
<i>nachrichtlich:</i>									
Industrieproduktion	1.366	1.370	1.370	1.368	1.382	0,3	0,1	-0,2	1,0

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Wechselt man von der Ebene der Umweltbereiche auf die Ebene von Wirtschaftszweigen, liegen die Schwerpunkt der potenziellen Umweltschutzproduktion beim Bau von Maschinen und Anlagen einschließlich deren Reparatur und Instandhaltung (2015: 27,8 %) sowie bei Gummi- und Kunststoffwaren, z.B. Dämmstoffen und anderen Baubedarfsartikeln (22,6 %).

### Teilsegmente potenzieller Umweltschutzgüter unterschiedlich von der schwachen Weltkonjunktur der letzten Jahre betroffen

Die weltweiten Ausfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern sind in langfristiger Sicht (2002 bis 2015) und auf nominaler Dollarbasis im Jahresdurchschnitt um 8,4 % und damit signifikant stärker gestiegen als die Industriewarenausfuhren insgesamt (6,9 %). Dies bestätigt die hohen Wachstumserwartungen durch globale Nachfragesteigerungen. Allerdings ist der überdurchschnittliche Zuwachs im Wesentlichen der Entwicklung bis 2008 zu verdanken, wobei potenzielle Klimaschutzgüter und andere Umweltschutzgüter für sich genommen in dieser Zeit eine sehr ähnliche Wachstumsdynamik an den Tag gelegt haben.

In der durch Krisenverlauf und anschließende Wachstumsschwäche geprägten Periode ab 2008 verlief die Exportdynamik bei potentiellen Umweltschutzgütern jedoch deutlich schwächer als in der Vorperiode und blieb zudem mit einem Plus von 1 % p.a. hinter Industrieexporten insgesamt (1,4 %) zu-

rück. Gerade die früheren Wachstumsmotoren Wasser, Abfall und Klimaschutz sind seit 2008 deutlich zurückgefallen. Demgegenüber sind die weltweiten Ausfuhren an Gütern aus den Bereichen MSR-Technik, Luftreinhaltung und Lärmschutz wie auch Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen deutlich stärker gestiegen als im Branchenmittel wie auch im Durchschnitt des Industriewarenhandels insgesamt.

Im Abfall- und (Ab-)Wasserbereich, wo zumeist hohe Investitionsvolumen gefordert sind, ist davon auszugehen, dass die weltweite Nachfrage unter günstigeren Rahmenbedingungen wieder deutlich ansteigen wird. Bei erneuerbaren Energiequellen hängt das im Vergleich zur Vorperiode deutlich geringere Wachstum beim nominalen Exportvolumen demgegenüber vor allem mit stark gesunkenen Preisen zusammen, die auf stetig verbesserte Kostenwettbewerbsfähigkeit, teils aber auch auf Überkapazitäten und Preisdumping (v.a. im Solarbereich) zurückgehen.

### **Deutsche Exporte trotz gebremster Dynamik 2015 auf Spitzenniveau**

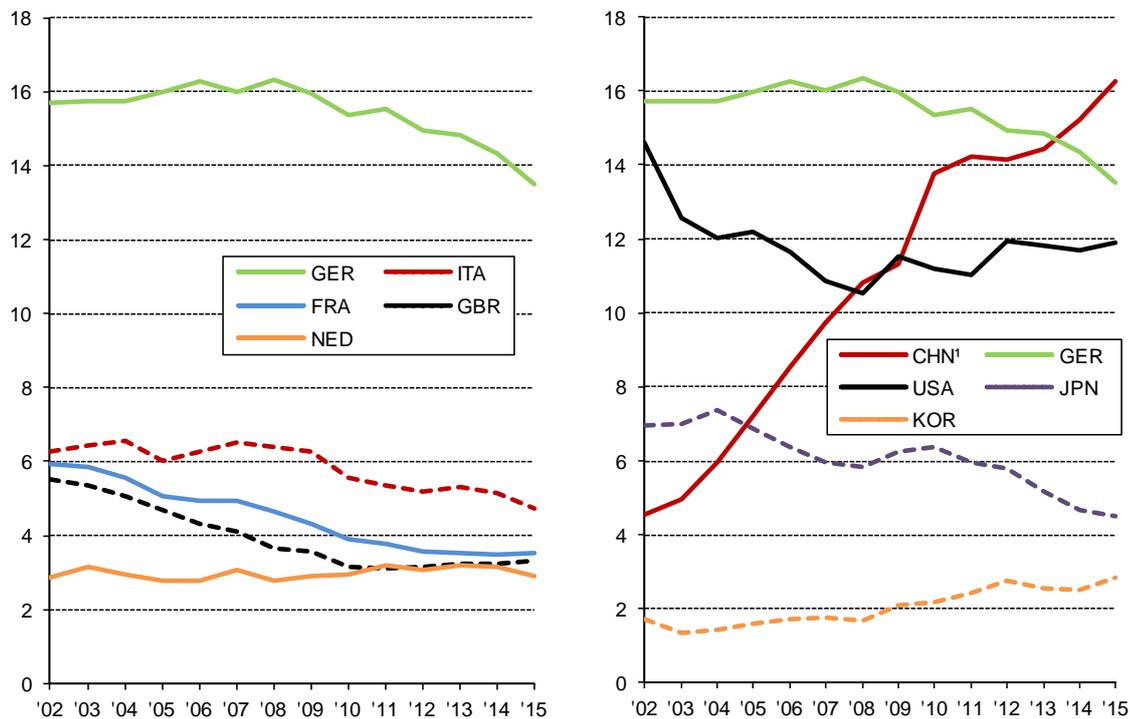
Im Jahr 2015 hat die deutsche Wirtschaft potenzielle Umweltschutzgüter im Wert von 53,6 Mrd. € exportiert und damit den bisherigen Spitzenwert aus dem Vorjahr nochmals übertroffen. Dennoch bleibt die Exportdynamik bei potentiellen Umweltschutzgütern seit 2008 mit durchschnittlich 2,4 % p.a. auch aus der deutschen Perspektive nicht nur hinter der Dynamik der Vorkrisenjahre, sondern auch hinter dem Wachstum der deutschen Industriewarenausfuhren insgesamt (3,3 %) zurück. In jüngerer Zeit (2014/15) hat sich dieses Wachstumsdefizit weiter verstärkt. Als Folge davon ist der Anteil potenzieller Umweltschutzgüter an den gesamten deutschen Güterexporten von 5,1 % (2009/10) auf 4,7 % (2015) gesunken. Zwischen den verschiedenen Umweltbereichen ergeben sich teils deutlich unterschiedliche Ausfuhrentwicklungen. So haben sich Luftreinhaltetechnologien (11,5 %) und MSR-Technik (6,3 %) seit 2008 an die Spitze der Dynamik gesetzt und liegen damit deutlich über dem Industriedurchschnitt. Hingegen bleiben (Ab-)Wasser (-0,6 %), Abfall (1,1 %), insbesondere aber auch potenzielle Klimaschutzgüter (1,5 %) in ihrer Exportdynamik deutlich zurück und sind damit aufgrund ihres hohen Gewichts innerhalb der deutschen Exportpalette um potenzielle Umweltschutzgüter maßgeblich für das insgesamt unterdurchschnittliche Branchenwachstum verantwortlich.

Deutschland erzielte 2015 bei potenziellen Umweltschutzgütern einen Welthandels- oder Weltexportanteil von 13,5 % und liegt damit an zweiter Position hinter China (incl. Hongkong). An dritter Stelle rangierten die USA (11,9 %). Erst mit deutlichem Abstand folgen Italien (4,7 %), Japan (4,5 %), Frankreich (3,5 %) und Großbritannien (3,3 %). Die Niederlande und Korea erreichen Anteile von knapp 3 % (Abb. Z-1).

In langfristiger Sicht hat die Bedeutung aufholender Volkswirtschaften nicht nur als Nachfrager, sondern auch als Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern deutlich zugenommen. Dies gilt insbesondere für China, das seinen Exportanteil von 2002 bis 2015 um das mehr als dreieinhalbfache steigern konnte, aber auch für andere asiatische Volkswirtschaften (z.B. Korea, Taiwan). Innerhalb Europas konnten vor allem Polen, aber auch Ungarn und die Tschechische Republik wie auch die Türkei Exportanteile hinzugewinnen. Umgekehrt haben fast alle größeren westlichen Industrieländer Marktanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern verloren, teils bereits seit längerer Zeit (z.B. USA, Japan), teils, wie im Falle Deutschlands, Italiens und eine Reihe anderer kleinerer hochentwickelter europäischer Länder erst im Verlauf der letzten Jahre.

Allerdings sind Welthandelsanteile nur sehr bedingt zur Beurteilung der Wettbewerbsposition von Volkswirtschaften geeignet. Insbesondere die Entwicklung im Zeitverlauf sollte vorsichtig interpretiert werden. So dürfte der deutliche Rückgang beim deutschen Exportanteil am aktuellen Rand (2015/14) auch mit der starken Aufwertung des Dollar gegenüber dem Euro zusammenhängen.

Abb. Z-1: Welthandelsanteile der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 (in %)



1) China inkl. Hongkong.

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. Der Welthandelsanteil eines Landes ist berechnet als der Anteil seiner Ausfuhren an den Weltausfuhren in %. - Die Weltausfuhren sind berechnet aus den Exporten der OECD-Länder, Chinas inkl. Hongkongs zuzüglich der Importe aus den nicht genannten Ländergruppen.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Spätestens seit Mitte des letzten Jahrzehnts wächst die Nachfrage nach potenziellen Umweltschutzgütern in aufstrebenden Schwellenländern in Asien (vor allem in China, in jüngerer Zeit aber auch in anderen asiatischen Ländern), Südamerika und aktuell auch Afrika stärker als in den hochentwickelten Ländern Europas und Nordamerikas. Deutschland gelingt es weiterhin, quer über alle Umweltschutzbereiche und in nahezu allen Weltregionen, darunter auch den genannten wachsenden Schwellenländern, mit potenziellen Umweltschutzgütern höhere Exportanteile zu erzielen als mit Industriewaren insgesamt. Dies belegt, dass es deutschen Anbietern weiterhin gelingt, sich trotz regionaler Marktverschiebungen und zunehmenden Wettbewerbs auf den internationalen Märkten für potenzielle Umweltschutzgüter zu behaupten. Damit leistet die deutsche Umweltschutzindustrie weiterhin einen wichtigen Beitrag zur insgesamt starken deutschen Exportposition im internationalen Güterhandel.

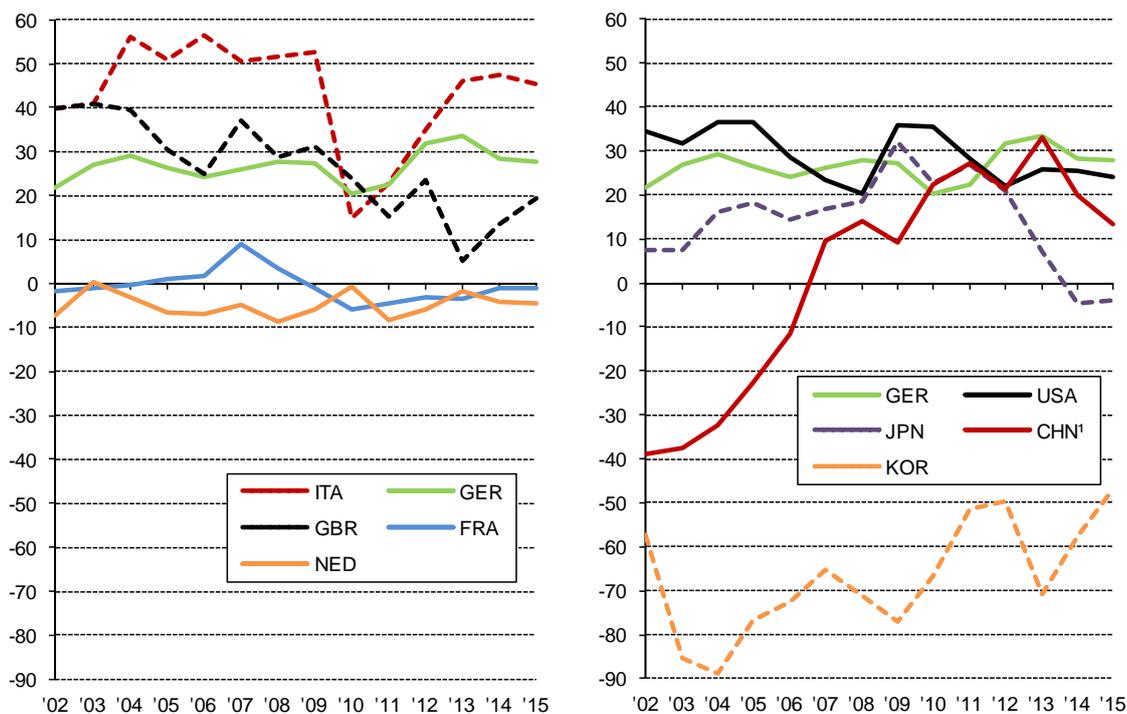
### Deutsche Spezialisierungsvorteile unverändert hoch, China fällt aktuell etwas zurück

Bei Fragen nach der internationalen Wettbewerbsposition einer Gütergruppe spielen jedoch nicht nur die Exporte, sondern auch die Importe eine Rolle. Denn ausländische Anbieter konkurrieren nicht nur auf ihrem eigenen Inlandsmarkt mit dem deutschen „Exportsektor“, sondern auch auf dem deutschen Inlandsmarkt mit dem „Importsubstitutionssektor“. Insofern deckt erst der Vergleich der Ausfuhr- mit den Einfuhrstrukturen die tatsächlichen „komparativen Vorteile“ einer Volkswirtschaft im Außenhan-

del auf (Revealed Comparative Advantage: RCA)<sup>2</sup>. Beim RCA-Indikator wird die Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern in Relation zur Handelsbilanz bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt betrachtet. Diese „relative“ Positionierung hat auch den Vorteil, dass Preiseffekte durch Wechselkursschwankungen, die erheblichen Einfluss auf die Entwicklung absoluter Exportvolumina haben können, hier weniger von Belang sind.

Deutschland (RCA 2015: 28) erreicht über die gesamte Betrachtungsperiode hinweg hohe Spezialisierungsvorteile im Außenhandel mit potentiellen Umweltschutzgütern, auch wenn die RCA-Werte aktuell leicht nachgegeben haben (Abb. Z-2). Für die USA zeigt sich aktuell eine ähnliche Positionierung wie für Deutschland, in diesem Fall allerdings mit spürbar nachlassender Tendenz seit 2010, die ausschließlich auf überproportional gestiegene Importe zurückzuführen ist. Auch Italien, Großbritannien und mehrere kleinere Volkswirtschaften (Dänemark, Finnland, Österreich, Portugal, Griechenland, Spanien, Luxemburg, Slowenien, Estland, Lettland) sind teils hoch spezialisiert. Hingegen hat Japan seine früheren Vorteile seit 2010/11 verloren, was vor allem deutlichen Einfuhrsteigerungen im Solarbereich geschuldet ist.

Abb. Z.2: Außenhandelspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015



1) China inkl. Hongkong.

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter.

RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

<sup>2</sup> Positive RCA = Spezialisierungsvorteile; negative RCA = Spezialisierungsnachteile

China konnte seine relative Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern deutlich verbessern und 2013 gemessen am RCA-Wert zu Deutschland aufschließen. Die Vorteile Chinas beruhen vor allem auf langfristig geprägten Stärken bei Abfalltechnologien und Klimaschutzgütern sowie kontinuierlichen Verbesserungen bei Luft- und Abwassertechnologien. Seit 2014 ist jedoch wieder eine spürbar rückläufige Entwicklung zu verzeichnen (RCA 2015: 13), die vor allem auf zunehmende Importkonkurrenz bei Klimaschutzgütern auf dem chinesischen Markt zurückzuführen ist.

Tendenziell gilt, dass - unabhängig vom Entwicklungsstand und von der Einbindung in übergeordnete Wirtschaftsräume - zum einen Länder mit großer Tradition in Energie- und Verfahrenstechnik und Maschinenbau (z.B. Deutschland, USA, Italien, auch Österreich) auf den Märkten für Umweltschutzgüter komparative Vorteile haben, zum anderen aber auch solche mit besonderen Stärken bei elektrotechnischen und elektronischen Komponenten (China, Japan) sowie bei Mess-, Steuer- und Regeltechnik (Japan, USA, Deutschland, Großbritannien, Dänemark, Ungarn). Deutschland profitiert von seiner breiten Aufstellung und guten Wettbewerbsposition in nahezu allen Umweltschutzbereichen; ausschließlich im „kleinen“ Lärmbereich ist die Bilanz aus deutscher Sicht ausgeglichen, während in allen anderen Segmenten hohe komparative Vorteile bestehen. Bei Luftreinhaltetechnologien hat sich die deutsche Bilanz seit 2013 infolge überproportionaler Zuwächse auf Auslandsmärkten wieder etwas verbessert, im Klimaschutzbereich (trotz schwacher Importnachfrage) sowie bei Lärmschutztechnologien hingegen verschlechtert, weil Marktanteile im Auslandsgeschäft verloren gegangen sind.

### **Spezialisierungsmuster bei erneuerbaren Energien noch immer stark von Förderkonditionen und Preisefekten beeinflusst**

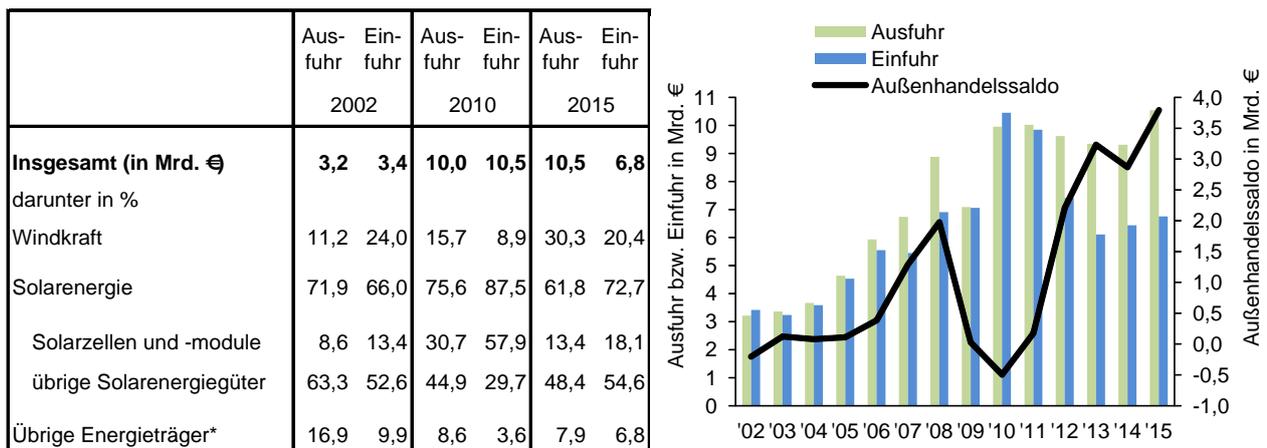
Kurzfristige „Ausschläge“ in den Spezialisierungsprofilen (RCA) einzelner Länder seit Mitte des letzten Jahrzehnts indizieren in der Regel keine Brüche in realen Wettbewerbspositionen. Sie hängen zumeist mit Sonderentwicklungen infolge geänderter Förderkonditionen, insbesondere im Solarbereich, zusammen, die teils erheblichen Einfluss auf die relative Handelsbilanz nehmen. Hiermit lassen sich beispielsweise der leichte Rückgang bei den deutschen RCA-Werten 2009/10, die tendenziell rückläufige Entwicklung in den USA seit 2010, aber auch die Einbrüche in Spanien (2007/08), Italien (2010/11) oder Japan (seit 2013) begründen.

Auch für Deutschland lässt sich eindeutig zeigen, dass die spürbare Verbesserung der relativen Außenhandelsbilanz (RCA) bei erneuerbaren Energiequellen seit 2010/11 zumindest bezogen auf das Gesamtergebnis nichts mit gesteigerter Wettbewerbsfähigkeit zu tun hat. Vielmehr sind in jüngerer Zeit kontinuierlich Exportmarktanteile verloren gegangen, die allerdings weniger ausgeprägt ausgefallen sind als die Einfuhrrückgänge auf den deutschen Markt. Ursache dafür ist die stark rückläufige Nachfrage im Bereich Solarenergie/Photovoltaik in Deutschland und anderen europäischen Ländern, die sich aus deutscher Sicht auch an drastisch rückläufigen Produktions- und Umsatzzahlen insbesondere bei Solarzellen und -modulen festmachen lässt. Während diese im Spitzenimportjahr 2010 noch fast 60 % der deutschen Einfuhren an erneuerbaren Energien ausgemacht haben, waren es 2015 weniger als ein Fünftel (Abb. Z.3). Ungünstigere Förderkonditionen und verringerte Einspeisetarife haben zu einem deutlichen Investitionsrückgang geführt, der sich in ähnlicher Form auch in anderen europäischen Ländern beobachten lässt.

Aber auch innerhalb der deutschen Ausfuhren an Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien hat sich der Strukturanteil von Solarzellen mehr als halbiert, weil Marktanteile auf Auslandsmärkten verloren gegangen sind. Dies hat vor allem mit der nachlassenden Preiswettbewerbsfähigkeit deutscher und anderer westlicher Anbieter gegenüber asiatischen Herstellern (v.a. in China, Taiwan) zu tun.

Demgegenüber haben Windkraftanlagen und Zubehör auf beiden Seiten der Handelsbilanz, vor allem aber bei den Exporten absolut und relativ hinzugewonnen, so dass sich die deutsche Wettbewerbsposition in diesem Teilsegment real weiter verbessert hat (Abb. Z-3).

Abb. Z.3: Interne Struktur des deutschen Außenhandels mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen 2002 und 2015 und Außenhandelssaldo 2002 bis 2015



\*) Wasserkraft, Wärmepumpen, Biomasse/-gas.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

**Inlands- und Auslandsumsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz aktuell stark von Sonderentwicklungen beeinflusst**

Die Beschreibung der Strukturen und Entwicklungen der deutschen Umweltschutzwirtschaft kann auch anhand der Umsatzangaben von Unternehmen, die sich selbst dieser Branche zurechnen, erfolgen. Diese werden in Deutschland nach verschiedenen betrieblichen Merkmalen im Rahmen der amtlichen Erhebung der Waren-, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz ermittelt. Insgesamt weisen die Umsatzkennziffern tendenziell in die gleiche Richtung wie die Indikatoren zum Umweltschutzproduktionspotenzial. Divergierende konzeptionelle Ansätze und Abgrenzungen sowie unterschiedliche Reichweiten der Erhebungen schließen einen rein numerischen Vergleich der Ergebnisse aber weiterhin aus.

Im aktuell vorliegenden Berichtsjahr 2014 war der Gesamtumsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 1,6 % niedriger als im Vorjahr, als der bisherige Spitzenwert des Jahres 2011 wieder annähernd erreicht werden konnte. Die Ursache hierfür ist jedoch nicht nur in realen Marktentwicklungen zu suchen, sondern kann auch in Änderungen des wirtschaftlichen Schwerpunktes einzelner Betriebe und der daraus entstehenden Aufhebung der Meldepflicht begründet sein. Denn der Umsatzrückgang im Jahr 2014 betrifft ausschließlich den Klimaschutzbereich und auf sektoraler Ebene vornehmlich den Bereich der „Übrigen Dienstleistungen“. In allen anderen Umweltbereichen war ähnlich wie beim Produktionspotential 2013/14 eine positive Umsatzentwicklung zu verzeichnen. Dies gilt besonders für umweltbereichsübergreifende Aktivitäten, Luftreinhaltung, Lärmbekämpfung und Abfallwirtschaft.

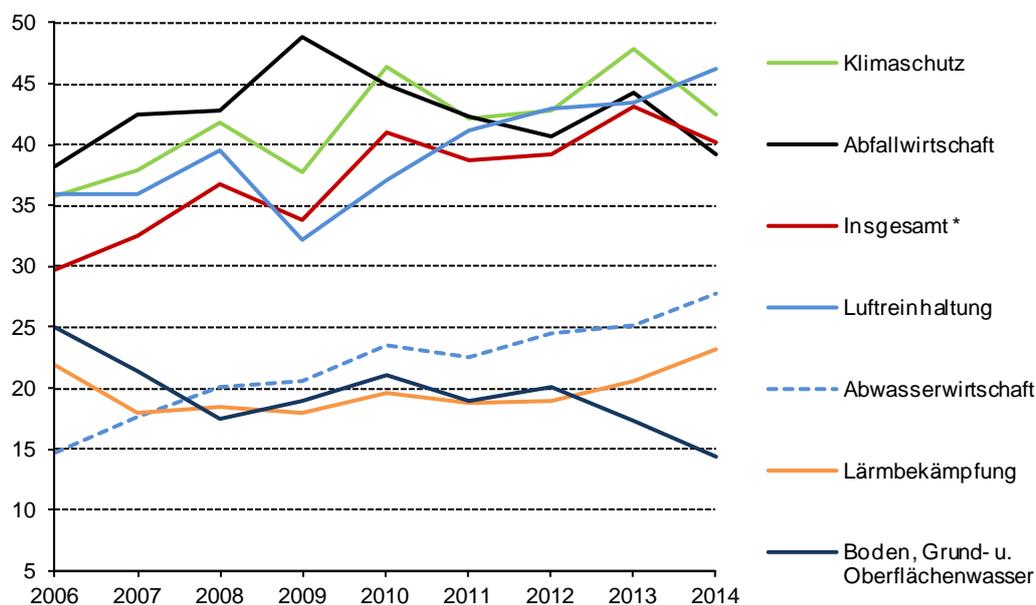
Im Jahr 2014 leisten mit fast 60 % Klimaschutzgüter noch immer den mit Abstand größten Beitrag zum Umsatz der deutschen Umweltschutzanbieter. Es folgen Luftreinhaltung (12 %) und Abfallwirtschaft (11 %) vor Gütern und Leistungen der Abfallwirtschaft (6 %), umweltbereichsübergreifender Aktivitäten und Lärmbekämpfung (jeweils gut 5 %). Marktmäßige Leistungen zum Schutz und zur Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser sowie des Arten- und Landschaftsschutzes machen zusammen nur 2 % des Umsatzes aus.

2014 ist der Umsatzanteil von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes auf über 80 % gestiegen. Knapp 9,5 % der umweltschutzbezogenen Umsätze entfielen auf das Baugewerbe und rund 7,5 % auf Betriebe, die Dienstleistungen für Unternehmen anbieten. Damit haben sich die umweltschutzbezogenen Umsätze in der Industrie seit 2012 deutlich günstiger entwickelt als in den anderen genannten

Wirtschaftsbereichen. Hierzu haben vor allem Betriebe des Maschinen- und Kraftfahrzeugbaus sowie zur Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren beigetragen. Wichtigste Einzelbranche innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes ist der Maschinenbau mit 31 % der Gesamtumsätze. Nimmt man noch Betriebe hinzu, die Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen anbieten und eng mit dem Maschinenbau verbunden sind, steigt der Anteil auf 35 %.

Die Exportquote der Anbieter von Umweltschutzgütern und Umweltschutzdienstleistungen ist von 2006 (30 %) bis 2010 (41 %) deutlich gestiegen und stagniert seitdem in etwa auf diesem Niveau, weil auch im dominierenden Klimaschutzbereich die Bedeutung des Exportgeschäfts nicht weiter gewachsen ist. 2014 lag die Exportquote bei gut 40 % (Abb. Z-4). Der Rückgang gegenüber dem Spitzenjahr 2013 (43 %) ist teils dadurch bedingt, dass 2014 neu hinzu gekommene Einheiten häufiger weniger stark auf Auslandsmärkten engagiert sind als Betriebe, die bereits 2013 erfasst worden sind. Dies ist zum Teil auch auf oben beschriebene Sonderentwicklungen durch Wirtschaftszweigwechsel und damit verbundenen Wegfall der Meldepflicht zu erklären.

Abb. Z-4: Exportquote Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2006 bis 2014 nach Umweltbereichen (Auslandsumsatz in % des Umsatzes)



\*) einschließlich Arten- und Landschaftsschutz sowie umweltbereichsübergreifend.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 (versch. Jgge.). - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Die höchste Exportquote weisen Hersteller von umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten mit 57 % auf gefolgt von Luftreinhaltung (46 %), Klimaschutz (42 %) und Abfallwirtschaft (39 %). Umweltschutzanbieter aus dem Verarbeitenden Gewerbe erzielten 2014 mit gut 47 % einen etwas höheren Umsatzanteil im Exportgeschäft als der Industriedurchschnitt (46,5 %); 2013 waren es sogar fast 50 %. Diese hohen Werte zeigen, dass die Internationalisierung des Umweltschutzgütermarktes auch aus Sicht deutscher Anbieter im Verlauf der Betrachtungsperiode deutlich zugenommen hat. Die mit Abstand höchsten Exportquoten werden mit Maschinenbauerzeugnissen sowie elektrischen Ausrüstungen (jeweils gut 60 %) erzielt.

Die deutschen Anbieter von Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz weisen keine spezifische Mittelstandskomponente auf. Größere Betriebe haben hier trotz einer Vielzahl kleinerer Anbieter ein größeres Umsatzgewicht, das in jüngerer Zeit nochmals gestiegen ist. Kleine und mittlere

Betriebe mit weniger als 250 Beschäftigten stellen unverändert 94 % aller Umweltschutzbetriebe, kommen zusammen aber nur auf einen Umsatzanteil von 37 % (2012: 40 %).

Insbesondere bei Umweltschutzanbietern aus der Industrie hat die Bedeutung von Großbetrieben mit 500 und mehr Beschäftigten mit einem Umsatzanteil von 56 % gegenüber 2012 (51 %) weiter zugenommen. Vor allem in den Bereichen Klimaschutz und Lärmbekämpfung werden von Großbetrieben hohe und gemessen am Industriedurchschnitt überdurchschnittliche Umsatzanteile erzielt.

Kleine und mittlere Betriebe mit weniger als 250 Beschäftigten weisen vor allem bei Abfallwirtschaft und Luftreinhaltung überdurchschnittliche Exportbeteiligungen und Exportquoten auf, während ihr Auslandsengagement bei Klimaschutzgütern und im Lärmbereich eher unterdurchschnittlich ausfällt. Analog zur Gesamtwirtschaft nimmt auch in der Umweltwirtschaft die Exportbeteiligung und die Exportquote mit der Betriebsgröße zu: Dennoch ist bei kleinen und mittelständischen Betrieben, insbesondere bei kleinen Betrieben mit weniger als 50 Beschäftigten, im Zeitablauf eine wachsende Exportorientierung zu beobachten.

## Summary

The Federal Environment Agency has instructed the German Institute for Economic Research (DIW), the Lower Saxony Institute for Economic Research (NIW), and the Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI to analyze and update various indicators on a regular basis in the context of the project “Environmental Protection as an Economic Factor” in order to assess the international performance of the German environmental industry. This concerns the innovativeness (research and patents) but also the economic importance of the environmental industry in Germany (production, sales, employment) as well as in an international comparison (foreign trade indicators). The results are published in various studies, demarcated by topic. From now on, the NIW work will be continued at the Center for Economic Policy Studies (Center für Wirtschaftspolitische Studien CWS) at the Institute of Economic Policy, Leibniz Universität Hannover, under the lead of the experienced staff members.

This report focuses on production, foreign trade, and sales of goods, construction work and services. Special attention is thereby paid to the sector’s development since the financial and economic crisis in 2008/2009. The analyses goes as far as to the year 2015 (production and foreign trade of potential environmental protection goods) and 2014 (goods, construction work and services for environment protection), respectively.

### **Background and research approach: Potential Environmental Protection Goods**

Environment protection technologies represent one of the most important growing markets in the world. All established forecasts continue to point towards a worldwide expansive market development in the light of the tremendous environmental-political challenges. Technologies that contribute to the avoidance or reduction of CO<sub>2</sub>-emissions and thus serve to protect the climate will thereby be of special importance. These particular technologies can benefit from the fact that most of the countries worldwide support the use of renewable energy technologies and have meanwhile set more and more incentives and regulations to improve the energy efficiency. Progresses in international climate protection agreements provide additional impulses to expand the market.

Because dynamic markets and innovative suppliers of environmental and climate protection technologies have evolved there, Germany, as well as other European countries, have taken an early leading position regarding environmental protection. Despite the increasing competitive pressure on domestic and foreign markets, German companies managed to gain high trade surpluses and kept their good positions on international markets for potential environmental protection goods in the long run. With progressing market expansion the chance of additional exports increases, generating new domestic production and employment possibilities also from a German perspective. However, during the last decade growth opportunities have shifted more strongly towards the Asian market and other emerging world regions. This trend can be observed especially in the subsection of renewable energies, where the willingness to invest and the dynamics of demand has significantly declined in the EU as a result of more restrictive funding conditions.

Data from the official production and foreign trade statistic serve as the empirical foundation of this supply-oriented study. The analyses are based on the new list of potential environmental protection goods 2013<sup>3</sup>. The considered goods are aligned according to their “obvious operability” for environmental protection purposes. At the same time, it is a potential-oriented approach, that is, the focus is on goods that can serve environmental protection but that do not necessarily do so in their actual application. The advantage of this approach is that, on the one hand, specific statements can be made

---

<sup>3</sup> For the demarcation and methodology, view Gehrke and Schasse (2013) for details.

regarding the economic relevance of the production of potential environmental protection goods for Germany. On the other hand, thanks to the ability to directly link production and foreign trade statistic, Germany's international competitiveness in foreign trade with potential environmental protection goods can be analyzed in detail as well. The examined indicators are based on produced, sold, exported, and imported goods. According to the list of potential environmental and climate protection goods applied here, the volumes of production, export, and import can be determined in terms of value for those manufactured goods that can be used for environmental protection purposes.

### Definition of the environmental industry

The environmental industry (as the short form of environment protection industry) is the branch label which is used in the following for all those companies that supply environmental protection goods and services to avoid, reduce, and remediate pollution. To speak of environmental goods instead of environmental protection goods at this point would lead to terminological inconsistencies because environmental-political goals such as biological diversity, clean air and water or the existence of natural landscapes are termed as environmental goods in environmental economics. Therefore, the terms environmental protection goods and climate protection goods (as a subgroup of the environmental protection goods) are employed, respectively, for analyses on the level of goods.

In addition to the prior described production and foreign trade analysis, the German statistics of goods, construction work and services for environmental protection which is annually released by the Federal Statistical Office (Statistisches Bundesamt) will be evaluated.

### In Germany production of potential environmental protection goods has been increasing again

In 2015, potential environmental protection goods with a value of 83,4 billion Euros were produced in Germany. Thus, production has been increasing for the second straight year. From 2011 till 2013, it fell by 4% which was due to a reduction in the production of solar-related goods (photovoltaic/solar cells, other solar-energy goods, in parts also their installation). Therefore, the share of potential environmental protection goods in Germany's total industrial production has been risen slightly from 5.95% (2013) to 6.03% (2015).

The slightly over-average increase in the production of potential environmental protection goods 2014/15 can mainly be ascribed to goods for the solar-field. Besides, there is a persistent high growth rate in the cross-sectional area of measurement, control and regulation technology (MSR) and furthermore in the field of air pollution control (air) whereas the production of potential environmental protection goods in the traditional fields of waste, waste water and especially noise have shown a weak development (Table Z.1).

However, goods that can be used for climate protection purposes still make up more than 40% of the total production of potential environmental protection goods in 2015. Main areas are, for instance, goods for the efficient use of energy with a share of more than 21 % and for the usage of renewable energies with a fraction of 16.5 %. In 2011, that share was around 20 %, which illustrates the decreasing production in this field. A major part of this loss can be explained by the crisis in solar cell production in Germany, whose share in total production declined from 3.3 % (2011) to 0.7 % (2013/14) and increased only slightly to 0.9 % in 2015.

Among the remaining environmental protection fields, goods that can be used to treat and avoid waste water represent the largest share (20.5 %), followed by waste (12 %), air (11 %), MSR (9 %), noise (6 %) and goods for the efficient conversion of energy (2.6 %).

According to the sectoral perspective, the production of potential environmental protection goods is especially conducted in engineering including repair and installation (2015: 27.8 %) as well as in the rubber and plastic industry, e.g. insulating material and other building material (22.6 %).

Table Z.1: Production of potential environmental protection goods in Germany by environmental fields from 2011 to 2015

Environmental field	Production in billion €					Change in %			
	2011	2012	2013	2014	2015	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015
Waste	10,2	10,2	10,3	10,3	10,2	-0,5	0,6	0,7	-0,9
Waste water	16,1	16,2	16,8	17,1	17,1	0,4	3,6	2,1	-0,1
Noise	5,3	5,5	5,4	5,2	5,1	2,5	-1,8	-3,6	-1,4
Air	7,6	7,6	7,3	8,5	9,3	0,3	-3,3	15,4	9,6
MSR	6,7	6,9	7,0	7,3	7,5	2,1	2,2	3,1	3,0
Climate protection	37,5	35,1	33,3	33,2	33,7	-6,3	-5,1	-0,1	1,4
<i>among this:</i>									
Goods for the efficient use of energy	17,9	18,1	18,1	18,0	17,8	1,4	0,0	-0,6	-1,6
Goods for the efficient conversion of energy	2,7	2,9	2,6	2,3	2,2	6,0	-10,2	-10,3	-6,7
Goods for the use of renewable energy sources	16,8	14,0	12,5	12,9	13,8	-16,6	-10,8	2,7	7,0
<b>Total environmental protection goods<sup>1</sup></b>	<b>84,8</b>	<b>83,7</b>	<b>81,6</b>	<b>82,4</b>	<b>83,4</b>	<b>-1,3</b>	<b>-2,5</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>
<i>For notification:</i>									
Total manufactured production	1.366	1.370	1.370	1.368	1.382	0,3	0,1	-0,2	1,0

1) Includes groups of goods that could not be attributed for secrecy reasons.

Source: Statistisches Bundesamt. – Calculations by CWS.

### Segments of potential environmental protection goods differently affected by last years weak global dynamics

Between 2002 and 2015, the compound annual growth rate (CAGR) of exports of potential environmental protection goods was 8.4 % worldwide (calculated with respective prices and exchange rates). The increase was considerably larger than the export growth of total manufactured goods (6.9%). This confirms the high growth expectations for the global demand for these goods. Yet, the above-average increase is mainly due to the development during the pre-crisis years until 2008, where potential climate protection goods and other environmental protection goods showed similar growth dynamics.

Considering the period from 2008 onwards, which was marked by various ups and downs (crisis, recovery, recent economic deceleration), the analogous picture looks different. In this period, the export dynamics of potential environmental protection goods fell behind (1 % per year) the growth in manufactured goods (1.4 % per year). This can be primarily attributed to the relatively weak dynamics of climate protection goods, waste and (waste) water technologies, which had exhibited the highest growth rates in the previous period. Other – in total, however, less important – areas (MSR, air, noise) were able to attain above-average growth.

The worldwide demand in the field of waste and (waste) water, in which, for the most part, large volumes of investment are required, is likely to significantly increase under more favorable general conditions. The smaller increase in nominal export volume of renewable energy sources is mostly due to

decreasing prices. These can be attributed to improved abilities in price competition as well as over-capacities and price dumping, which take place especially in the solar industry.

### **German exports on peak value despite slowed dynamics**

The German economy exported potential environmental protection goods worth 53.6 billion € in 2015 and therefore has exceeded the prior years record value. Yet, even here the export dynamics of potential environmental protection goods (2.4 % per year) have been falling behind the dynamics of total manufactured exports (3.3 %) since 2008. In the recent past (2014/2015) this deficit in growth got even larger. Consequently, the share of potential environmental protection goods in total German manufactured exports decreased from 5.1 % (2009/10) to 4.9 % (2015). Considering the different fields of potential environmental protection goods, there are significant variances regarding the export volume development. On one side, the fields of air (11.5 %) and MSR (6.3 %) technologies reached the peak positions since 2008 gaining growth rates considerably higher than the industrial average. On the other side, (waste) water (-0.6 %), waste (1.1 %) and especially potential climate protection goods (1.5 %) fell distinctly behind. Due to their high share in German exports, these fields are accountable for the overall under-average sector growth.

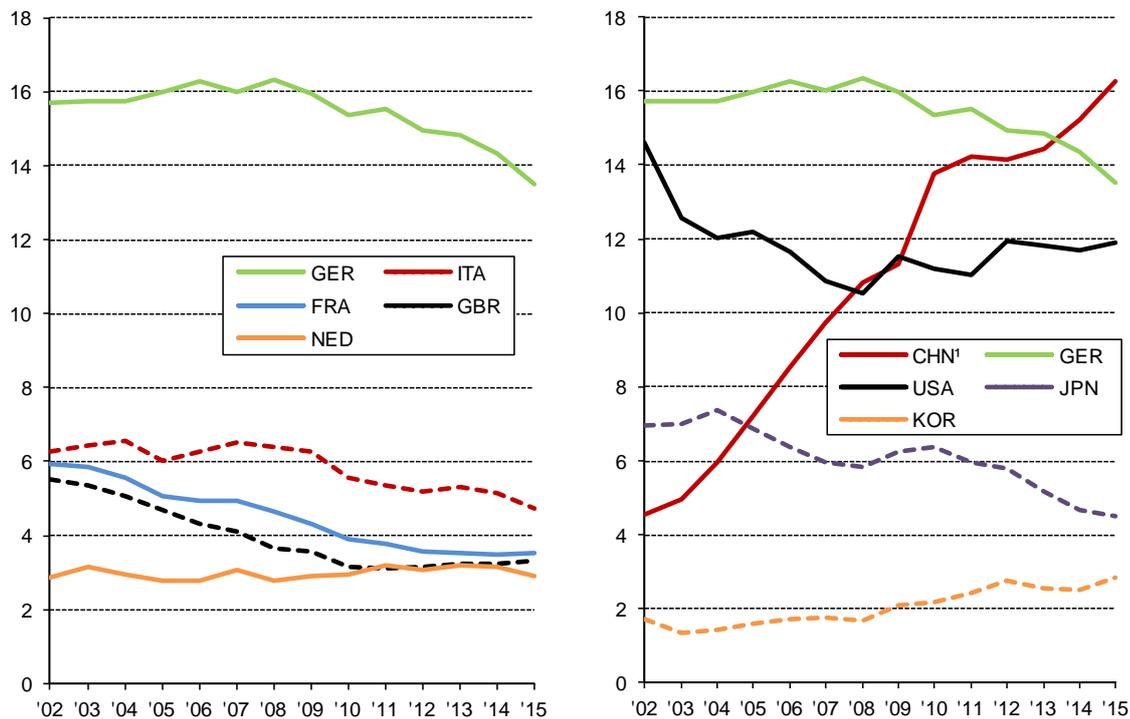
In 2015 Germany accounted for 13.5 % of world exports and thus ranked on second position behind China (including Hong Kong). The US was in third place with a share of 11.9 %. Italy (4.7 %), Japan (4.5 %), France (3.5 %) and the UK (3.3 %) followed with much lower fractions – ahead of the Netherlands and Korea (3 % each) (Figure Z-1).

In the long run the importance of emerging economies has increased not only as demanders but also of suppliers of potential environmental protection goods. This holds true especially for China, which trebled the share in exports from 2002 to 2015, but also for other Asian economies (e.g. Korea, Taiwan). Within the EU, most notably Poland, but also Hungary and the Czech Republic as well as Turkey continuously gained additional export shares in potential environmental protection goods. On the other side, the shares of most larger Western industrial countries declined already for some time e.g. in the US and Japan. Other countries, like Germany, Italy and some smaller highly developed countries lost shares in the past few years.

However, the share in world exports only has an inferior meaning regarding the competitive performance of economies. Especially its development in time should be interpreted carefully. As to that, the recent significant decrease in German export share (2014/15) could be explained by the strong upward revaluation of the US-\$ in comparison with the Euro.

Also, the demand for environmental protection goods has been increasing stronger in the emerging transition countries in Asia (especially China, but lately also in other Asian countries), South America and Africa since the middle of the past decade. This stands in contrast to the high developed countries in Europe and North America. Germany still is relatively more present in foreign markets with potential environmental protection goods than with total manufactured goods in all regions of the world, including the growing emerging countries, and exhaustively across all environmental protection fields. This shows, that German suppliers are still able to assert themselves on international markets, despite of the regional shifting and the increasing competition. Thereby, the environmental industry contributes significantly and steadily to Germany's generally strong position in world trade.

Figure Z-1: Shares in world trade of the largest suppliers of potential environmental protection goods between 2002 and 2015 (in %)



1) China, including Hong Kong.

Potential environmental protection goods include goods from the fields of waste, water, air, noise, measurement, control and regulation technology as well as climate protection goods. A country's share in world trade is calculated as the ratio of its exports to total world exports in %. – World exports are computed with the exports of the OECD-countries and China (including Hong Kong) in addition to the imports from country groups that are not listed here.

Source: UN, COMTRADE-database. – Calculations by CWS.

### German specialization advantages still high, China is recently falling slightly behind

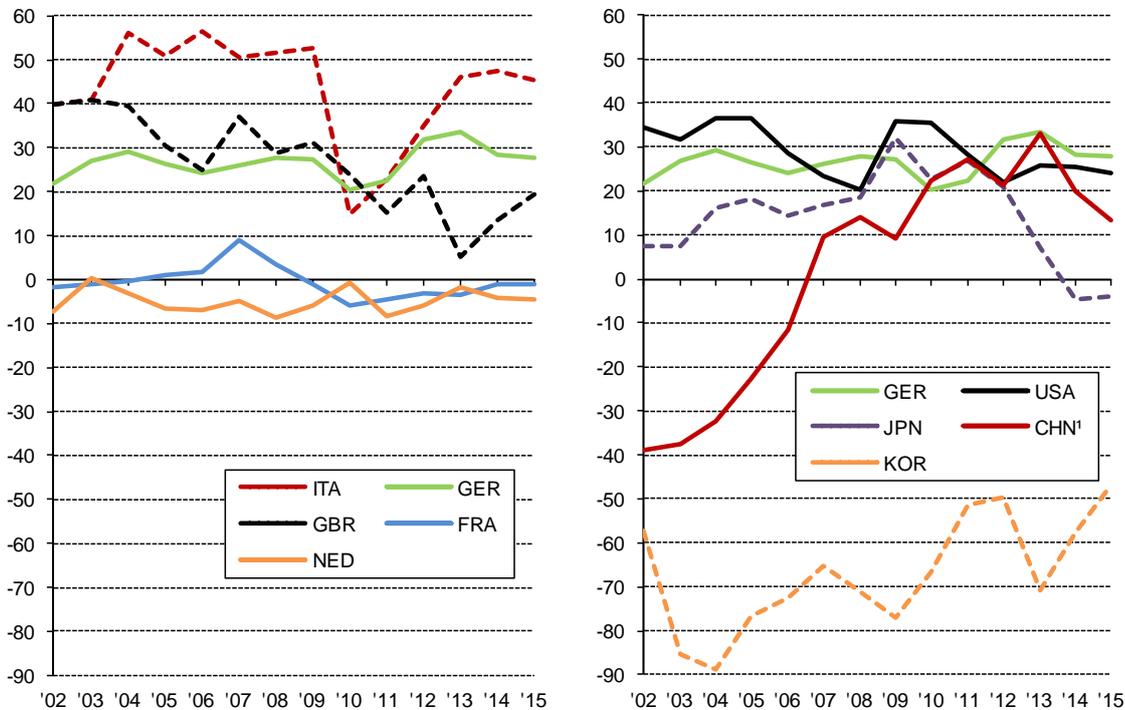
In terms of international competition, it is not only the exports but also the imports that matter because foreign suppliers do not only compete with the German “export sector” in their own domestic market but also with the “import substitution sector” in the German home market. In this sense, it is the comparison of the export and import structures that reveals an economy's actual “comparative advantage”<sup>4</sup>, measured as Revealed Comparative Advantage (RCA). The RCA-indicator considers the trade balance of potential environmental protection goods in relation to the trade balance of total manufacturing goods. This “relative” valuation has the advantage, that price effects due to exchange rate fluctuations, which can have a high influence on the development of absolute export volumina, are less relevant in there.

With respect to this indicator, Germany (RCA 2015: 28) disposes of clear specialization advantages in the foreign trade of potential environmental protection goods, although recent RCA-values dropped a bit (Figure Z-2). Yet with a decreasing trend since 2010, which can be explained by a disproportional amount of imports, the US achieve a similar position. Also Italy, the UK and several smaller economies (Denmark, Finland, Austria, Portugal, Greece, Spain, Slovenia, Estonia, Latvia) are, in parts, highly spe-

<sup>4</sup> Postive RCA values indicate specialization advantages, negative RCA values specialization disadvantages.

cialized. In contrast, Japan lost its former advantages since 2010/11 due to significant increases in the import of solar-related goods.

Figure Z-2: Foreign trade specialization (RCA) of the largest suppliers of potential environmental protection goods between 2002 and 2015



1) China, including Hong Kong.

Potential environmental protection goods include goods from the fields of waste, water, air, noise, measurement, control and regulation technology as well as climate protection goods.

RCA: A positive sign signifies that the export/import-ratio is higher for this group of goods than for processed industrial goods in total.

Source: UN, COMTRADE-database. – Calculations by CWS.

China has been able to improve the relative trade balance on potential environmental protection goods which, in 2013, led to a similar RCA-value as Germany. China’s advantages in this field are by far mainly due to goods in the field of waste technology and climate protection, as well as a continuous improvement in the fields of air and wastewater technologies. Since 2014, China’s position is declining (RCA 2015: 13), which is mainly caused by an increasing import competition in the field of climate protection goods on the Chinese market.

Regardless of the development status and the integration into superordinated economic zones, countries with a long tradition in energy and process technology as well as mechanical engineering (e.g. Germany, USA, Italy, Austria) tend to have comparative advantages on the markets of environmental protection goods. This also holds true for countries with strengths in electrotechnical or electrical goods (China, Japan) and in measurement, control and regulation technology (Japan, USA, Germany, UK, Denmark, Hungary). Germany benefits from its good competitive position in nearly every area of environmental protection. Only in the “smaller” domain of noise, the German trade balance is even, while in all other segments there are high comparative advantages. Due to disproportional earnings on foreign markets, the German trade balance of air pollution control technology could improve again since 2013. However, the balance of the climate protection and noise sections declined (despite a weak import demand), because foreign market shares got lost.

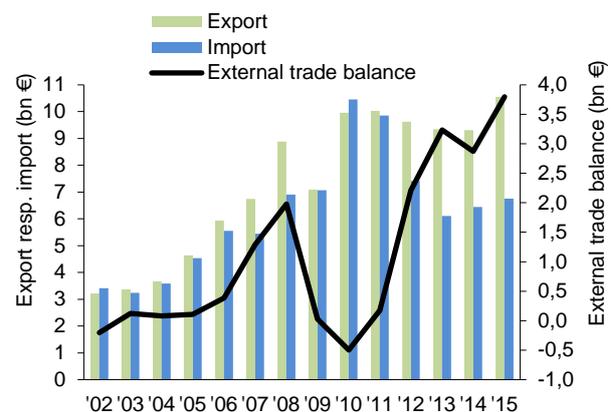
**Pattern of specialization in renewable energy still strongly influenced by subsidy conditions and price effects**

Temporary swings in the specialization profiles (RCA) of single countries usually don't cause breaks in real competitive standing. They are mostly related to specific developments due to changed subsidy conditions. In particular, this holds true for the domain of solar energy, which has a strong influence on the relative trade balance. For example, the small decline in German RCA values in 2009/10, the development in the US since 2010 but also the heavy decreases in Spain (2007/08), Italy (2010/11) or Japan (since 2013) can be explained with this course of action.

Also in case of Germany it can be shown that the noticeable improvement in foreign trade balance (RCA) of renewable energies since 2010/11 is not based on an increased competitiveness. Instead, there is a steady loss in export market shares in the recent past. However, this loss is less strong than the import decrease on the German market. The reason for this is a rapidly declining demand in the domain of solar energy/photovoltaics in Germany but also in other European countries. From a German point of view this manifests in a drastic decline in production and sales values of solar cells and – panels. Whereas those still accounted for almost 60 % of German imports of goods for the use of renewable energies in the record year 2010, their fraction dropped to less than 20 % in 2015 (Figure Z-3).

Figure Z-3: Internal structure of German external trade with goods for the use of renewable energy sources 2002 and 2015 and external trade balance 2002 to 2015

	2002		2010		2015	
	Ex- port	Im- port	Ex- port	Im- port	Ex- port	Im- port
<b>Overall (bn €)</b>	<b>3,2</b>	<b>3,4</b>	<b>10,0</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>	<b>6,8</b>
including in %						
wind power	11,2	24,0	15,7	8,9	30,3	20,4
solar energy	71,9	66,0	75,6	87,5	61,8	72,7
solar cells and panels	8,6	13,4	30,7	57,9	13,4	18,1
other solar energy goods	63,3	52,6	44,9	29,7	48,4	54,6
other sources of energy*	16,9	9,9	8,6	3,6	7,9	6,8



\*) water power, heat pumps, biomass resp. gas  
Source: UN COMTRADE Database. - Calculations by CWS.

Less favorable subsidy conditions and lower feed-in tariffs have resulted in a considerable decline in investments. In a similar way, this can be observed in other European countries as well.

Also the fraction of solar cells in German exports of goods related to renewable energies has dropped by 50 % because of the loss of shares on foreign markets. This can mainly be attributed to a diminishing price competitiveness of German and western suppliers compared to Asian producers (in particular China, Taiwan).

In contrast, wind turbines and equipment have gained in absolute and relative terms within the trade balance, particularly with respect to exports. Therefore the German competitive standing in this domain continued to improve in real terms.

## **German sales of goods, construction work and services for environmental protection strongly affected by recent methodological changes**

With turnover information provided by companies which count themselves into the German environmental protection industry it is possible to describe the structures and the development in this sector. In Germany, the domestic and foreign sales of the environmental industry are identified in annual company surveys according to various company features in the context of the official survey of “goods, construction work and services for the protection of the environment”. Overall, sales indicators and potential production indicators point into the same direction. Diverging conceptual approaches and distinctions as well as varying scopes still foreclose a pure numeric comparison of the results, however.

In the current available reporting year 2014 the overall turnover for environmental protection goods and environmental protection services was 1.6 % lower than in the previous year, when 2011's peak value almost got achieved. Yet, this result is not mainly attributed to real market development, but also to changes in the economic focus of single companies which result in a revocation of reporting obligations. Because of that, only the domain of climate protection and, among the sectoral level, the domain of “other services” suffered a decrease in turnover in 2014. In all other environmental sectors there was a positive development of sales just like in production in 2013/14. Especially, this holds true for cross-sectional environmental activities, air pollution control, noise abatement and waste industry.

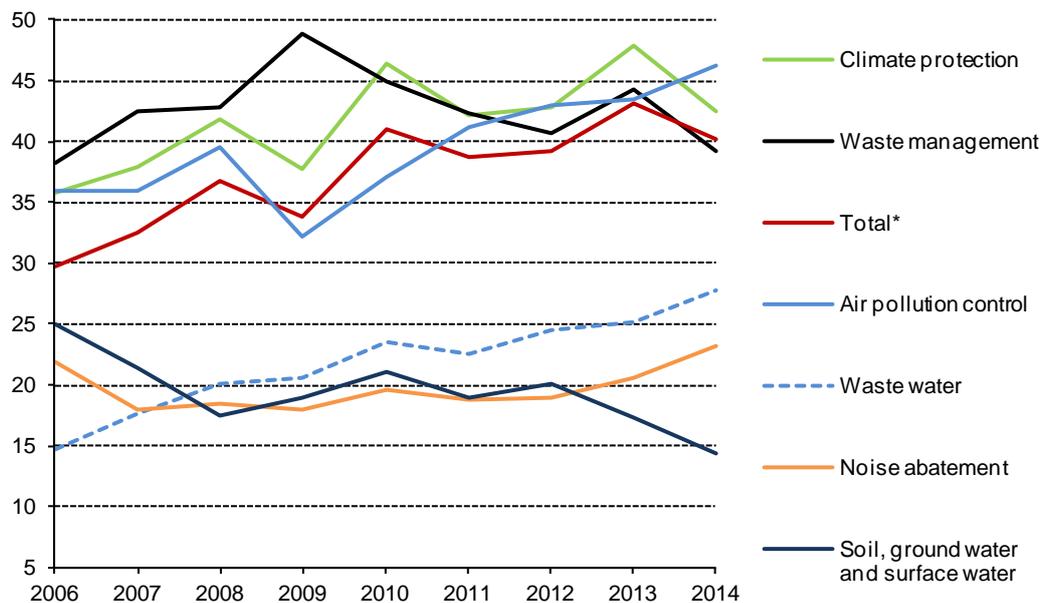
Climate protection goods continue to account by far for the largest proportion (60 %) of sales of German suppliers in 2014. The fields of air pollution control (12 %) and waste water industry (11 %) follow ahead of goods and services of the waste management industry (6 %), cross-sectoral activities and noise abatement (almost 5 % respectively). Market related services for the protection and remediation of soil, groundwater and surface water as well as for species protection and landscape conservation (together 2%) are in total of little importance.

In 2014, the fraction of sales of the manufacturing industry rose above 80 %. The construction industry accounts for roughly 9.5 % of environmental related sales, while companies with environmental related services generate 7.5 % of the revenues. Regarding this, environmental related revenues in industrial companies have had a better development than in the other mentioned economic sectors since 2012. This is mainly due to companies in the branch of mechanical engineering and car manufacturing as well as producers of rubber and plastic goods. The most important branch within the manufacturing sector is mechanical engineering with a proportional revenue of 31 %. This proportion reaches even 35 % if companies which offer repair and installation of plants and machinery, which are closely linked with mechanical engineering, are included.

The export ratio of suppliers of environmental protection goods and services increased significantly from 2006 (30 %) to 2010 (41 %) and has been languishing at this level since then because even in the dominating sector of climate protection the foreign sales have hardly been growing. In 2014, the export ratio was at round about 40 % (see Figure Z-4). In comparison to the peak value year 2013 (43 %) the decrease is partly due to newly involved companies that are less engaged in foreign markets than the ones recorded in 2013. On the other hand, this trend is attributed to the special development described above, that is the omission of reporting obligations due to a change of the economic sector.

Producers of intersectoral environmental activities have the highest export ratio with 57 % followed by air pollution control (46 %), climate protection (42 %) and waste management (39 %). Suppliers of environmental protection within the manufacturing sector achieved a slightly higher sales fraction in export business (47 %) than the industrial average (46.5 %); in 2013 this was almost 50 %. These high export shares prove that the internationalization of the environmental protection goods market has significantly increased also from the German suppliers' perspective. Mechanical engineering products and electronic equipment are thereby holding a leading position with export ratios of more than 60 %.

Figure Z-4: Germany's export ratio of environmental protection goods and services between 2006 and 2014 by environmental fields (foreign sales in % of total sales)



\*) including species protection and landscape conservation as well as across environmental fields.

Source: Statistisches Bundesamt. Fachserie 19. Reihe 3.3 (different issues). - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Calculations by CWS.

The German suppliers of goods, construction work and services for environmental protection show no specific focus on small and medium-sized enterprises (SME). Despite a multitude of smaller suppliers, larger firms account for an above-average sales fraction in this area that has further inclined, recently. SME with less than 250 employees still represent 94 % of all environment protection companies but only account for a share of 37 % (2012:40 %) of overall sales.

Large firms are of high importance particularly in the manufacturing industry. 56 % of sales of environmental protection goods are realized in companies with 500 employees or more, which is a further increase compared to 2012s value of 51 %. Especially in the domains of climate protection and air pollution control large firms achieve high and above average shares in sales.

SME with fewer than 250 employees exhibit above-average export participation and export shares especially in the environmental field of air pollution control and in the waste industry while their involvement abroad with respect to climate protection goods is of rather below-average scope. Similar to the whole economy, the share of exporting firms as well als the export ratio in the environmental industry increases with the size of a company. Nevertheless, a growing focus in export business can be observed when it comes to small firms with less than 50 employees.

# 1 Einführung und Untersuchungsansatz

## 1.1 Einführung

Technologien, die zum Schutz von Klima und Umwelt beitragen, haben weltweit ein herausragendes Wachstumspotenzial. Dies gilt besonders im internationalen Raum, wo vor allem in Schwellen- und Entwicklungsländern ein erheblicher Investitionsbedarf besteht, wenn sie den umweltpolitischen Herausforderungen begegnen wollen. Insofern werden nicht nur in Deutschland große Hoffnungen in wachsende Exportmöglichkeiten von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen gesetzt, um dadurch zusätzliche Produktions- und Beschäftigungsmöglichkeiten im Inland schaffen zu können.

Insbesondere Klimaschutztechnologien, die durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen oder durch effizientere Energieumwandlung und -nutzung dazu beitragen, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermeiden oder zu mindern, haben sich bereits im Verlauf des letzten Jahrzehnts an die Spitze der Expansionsdynamik gesetzt. Auch zukünftig werden für diesen Bereich die höchsten Wachstumsaussichten prognostiziert<sup>5</sup>, was nicht zuletzt daran liegt, dass mittlerweile fast alle Länder weltweit den Einsatz erneuerbarer Energien fördern<sup>6</sup> und in den letzten Jahren auch Anreize und Regelungen zur Verbesserung der Energieeffizienz immer weitere Verbreitung finden.<sup>7</sup> Zusätzliche Impulse gehen davon aus, dass auf der Klimakonferenz Ende 2015 in Paris erstmals von 195 Staaten ein gemeinsames Klimaschutzziel formuliert worden ist, für dessen Erreichung nationale Pläne erarbeitet werden sollen.

Deutsche Unternehmen haben trotz zunehmenden Wettbewerbsdrucks im In- und Ausland ihre gute Position auf den internationalen Märkten für potenzielle Umweltschutzgüter in langer Frist behaupten und hohe Handelsbilanzüberschüsse erzielen können. Im Verlauf des letzten Jahrzehnts haben sich die Wachstumsmöglichkeiten jedoch immer stärker in dynamische Regionen außerhalb Europas verschoben. Besonders ausgeprägt zeigt sich diese Entwicklung in Teilbereichen erneuerbarer Energien, wo die Investitionsbereitschaft und Nachfragedynamik in der EU, auch aufgrund restriktiverer Förderkonditionen in den letzten Jahren spürbar nachgelassen hat. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob und inwieweit sich daraus Rückwirkungen auf die Wachstumsmöglichkeiten und Wettbewerbsposition der deutschen Umweltwirtschaft ergeben.

Deshalb hat das Umweltbundesamt (UBA) das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), das Niedersächsische Institut für Wirtschaftsforschung (NIW) und das Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) in der Vergangenheit regelmäßig mit der Fortschreibung und Analyse wichtiger Indikatoren zur Bewertung der wirtschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit der deutschen Umweltschutzwirtschaft beauftragt. Dabei geht es sowohl um die Innovationsfähigkeit (Forschung und Patente) als auch um die wirtschaftliche Bedeutung der Umweltwirtschaft in Deutschland (Produktion, Umsatz, Beschäftigung) wie im internationalen Vergleich (Außenhandelsindikatoren). Die Arbeiten des NIW werden beginnend mit den hier vorgelegten Analysen von den bewährten Bearbeitern am Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) des Instituts für Wirtschaftspolitik der

---

<sup>5</sup> Vgl. dazu z. B. IRENA (2016) oder IEA (2014, 2016a und b).

<sup>6</sup> Bis Ende 2015 hatten 146 Länder, darunter rund zwei Drittel Entwicklungs- und Schwellenländer, Maßnahmen zur Förderung Erneuerbarer Energien eingeführt. Darüber hinaus existieren auf nationaler oder regionaler (z. B. einzelner US-Bundesstaaten) Ebene 173 Ziele für den Einsatz / Beitrag Erneuerbarer Energieträger Vgl. REN 21 (2016).

<sup>7</sup> Laut REN 21 (2016) hatten bis Ende 2015 ebenfalls mindestens 146 Länder irgendeine Form von Energieeffizienzpolitikmaßnahme beschlossen und mindestens 128 Länder eines oder mehrere Energieeffizienzziele gesetzt. Vgl. dazu auch Bilsen u.a. (2016) insbesondere für die Diskussion zu Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäudebereich sowie die Datenbank vom World Energy Council, in der die weltweit verwendeten Politikmaßnahmen und Instrumente im Bereich Energieeffizienz erfasst werden und Fallstudien für einzelne Länder abrufbar sind.  
<https://www.worldenergy.org/data/energy-efficiency-policies-and-measures/> (letzter Abruf: 02.02.17).

Leibniz Universität Hannover fortgesetzt. Die Ergebnisse werden in verschiedenen thematisch abgegrenzten Studien veröffentlicht. Dieser Bericht präsentiert aktuelle Entwicklungen zu Produktion, Außenhandel sowie Umsatz mit Waren, Bau und Dienstleistungen.

Der vorgelegte Bericht ist folgendermaßen aufgebaut:

Abschnitt 3.2 gibt einen kurzen Einblick in den verwendeten Untersuchungsansatz sowie die Definition und Abgrenzung der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft für die Analysen zu Produktion und Außenhandel. In Abschnitt 3.3 wird der aktuelle Entwicklungsstand der europäischen Environmental Goods and Services Sector (EGSS) Statistik berichtet.

- In Abschnitt 4 folgen aktuelle Ergebnisse zu Strukturen und Entwicklungen des Produktionspotenzials an Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen in den Jahren 2011 bis 2015.
- In Abschnitt 5 wird die Position der deutschen Umweltwirtschaft auf den internationalen Märkten für potenzielle Umweltschutzgüter untersucht. Zunächst geht es dabei um jüngere Entwicklungen und aktuelle Verschiebungen in den grundlegenden Spezialisierungsmustern Deutschlands und wichtiger Wettbewerber. Darüber hinaus wird das Teilsegment der Klimaschutzgüter und darunter insbesondere Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien einer differenzierteren Analyse unterzogen.
- In Abschnitt 6 wird die amtliche deutsche Statistik zu „Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ für die Jahre 2011 bis 2014 ausgewertet, die u.a. Informationen zu In- und Auslandsumsätzen nach Umweltschutzbereichen und Wirtschaftszweigen erhebt und Auswertungen zur Teilhabe kleiner und mittlerer Unternehmen ermöglicht.

## 1.2 Zum Untersuchungsansatz

Die in Abschnitt 4 und 5 vorgelegten empirischen Analysen zur Produktionsstruktur und internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Umweltschutzwirtschaft basieren auf einem produktionswirtschaftlichen Ansatz, bei dem auf amtliche Daten der Produktions- und Außenhandelsstatistik zurückgegriffen wird.<sup>8</sup> Diese Ausrichtung bestimmt sowohl das methodische Vorgehen als auch die Reichweite der Interpretation der Untersuchungsergebnisse. Hierin sind die zentralen Unterschiede zu anderen Studien des Themenspektrums „Umweltwirtschaft“ zu suchen, die aufgrund anderer Zielsetzung, bspw. der Erstellung von Marktstudien oder der Herausarbeitung umweltpolitischer Wirkungen, auch andere methodische Ansätze zur empirischen Analyse wählen müssen.<sup>9</sup>

Während sich praktisch jeder Wirtschaftszweig über die Beschaffenheit des Materials, über die eingesetzten Technologien und den Verwendungszweck der Waren und/oder Leistungen definieren kann, ist dies im Umweltschutzsektor kaum möglich: Zur Integration unterschiedlicher Umweltbereiche, der Erfassung der technologischen Ausrichtung (additiv, integriert), der Art der Leistung (Ware, Dienstleistung, Komponente) usw. kommt erschwerend hinzu, dass sich die Umweltschutzerfordernisse im Zeitablauf ändern. Dies wiederum ist nur zu einem Teil marktbestimmt, zu einem großen an-

---

<sup>8</sup> Der verwendete Ansatz ist im Zusammenhang mit der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands entstanden (vgl. Legler u. a. 2003). Vgl. dazu ausführlicher auch Gehrke, Schasse, Ostertag (2014).

<sup>9</sup> Zu nennen ist dabei bspw. die Studie von Ecorys u.a. (2009), die auf die sektorale Abgrenzung der Umweltwirtschaft ausgerichtet ist oder die aktuelle Studie von Bilsen u.a. (2016), in der die Stärken und Schwächen sowie Marktpotentiale Europas in ausgewählten „Clean Industries“ herausgearbeitet werden. Zu den Unterschieden des hier verwendeten Ansatzes mit anderen Abgrenzungen wie dem Konzept der „grünen Zukunftsmärkte“ (Walz u.a. 2008; auch Kahlenborn, Büchele, Lutz u.a. 2014) oder dem GreenTech Atlas“ (Roland Berger Strategy Consultants, zuletzt 2014) vgl. ausführlich Gehrke, Schasse, Ostertag (2014, Abschnitt 3.2).

deren Teil unterliegt der Markt für Umweltschutzgüter (nationalen) politischen Präferenzen, Normen und Einflussfaktoren.

Eine amtliche Abgrenzung der Umweltwirtschaft, die man auch in Wirtschaftszweigklassifikationen wiederfinden könnte, kann es deshalb praktisch nicht geben – schon gar nicht eine, die international vergleichende Untersuchungen zuließe. Auch ist es streng genommen nicht möglich, sich aus üblichen statistischen Datenquellen eine Umweltwirtschaft zusammenzustellen.

Hieraus ergibt sich beinahe zwangsläufig eine angebotsorientierte Vorgehensweise, denn nur so lassen sich Angaben zu Produktion, Exporten oder betrieblichen Merkmalen wie Wirtschaftszweig derjenigen Unternehmen ermitteln, die Güter und Dienstleistungen zur Vermeidung, Verminderung und Beseitigung von Umweltbelastungen herstellen.<sup>10</sup> Diese Anbieter werden unter dem Sammelbegriff Umweltwirtschaft bzw. Umweltschutzwirtschaft subsumiert.

### Definition der Umweltwirtschaft

Die Umweltwirtschaft (als Kurzform von Umweltschutzwirtschaft) ist die im Folgenden verwendete Branchenbezeichnung für all diejenigen Unternehmen, die Umweltschutzgüter und -dienstleistungen zur Vermeidung, Verminderung und Beseitigung von Umweltbelastungen anbieten. Hier verkürzt von Umweltgütern anstelle von Umweltschutzgütern zu sprechen, würde zu begrifflichen Inkonsistenzen führen, weil umweltpolitische Ziele wie z. B. biologische Vielfalt, saubere Luft und Gewässer oder die Existenz von Naturlandschaften in der Umweltökonomie als Umweltgüter bezeichnet werden. Deshalb werden bei Analysen auf Güterebene die Begriffe Umweltschutzgüter bzw. Klimaschutzgüter (als Teilgruppe der Umweltschutzgüter) verwendet.

Der internationale Vergleich ist zentrales Element des Untersuchungsansatzes. Dieser erfordert immer eine gesamtwirtschaftliche Betrachtungsweise auf Basis gemeinsamer statistischer Konventionen. Der Ansatz basiert deshalb nicht wie die deutsche Statistik zu Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz auf gesonderten Erhebungen bei Unternehmen, die sich als Teilnehmer auf dem Umweltschutzmarkt zu erkennen geben (vgl. Abschnitt 6), sondern nutzt die Möglichkeit, amtliche statistische Daten zu Produktion, Exporten und Importen in funktionaler Abgrenzung auszuwerten.<sup>11</sup> Die Produktions- und die Außenhandelsstatistik bieten mit ihrer sehr tiefen fachlichen Gliederung eine hierfür geeignete Datenbasis, auch wenn einige Restriktionen in Kauf genommen werden müssen:

Dienstleistungen werden nicht erfasst. Dies ist einerseits misslich, da Dienstleistungen, insbesondere im vorsorgenden Umweltschutz, immer mehr an Bedeutung hinzugewinnen. Bei einer primär angebotsseitig ausgerichteten Analyse der internationalen Wettbewerbsposition kommt es jedoch vor allem auf die Bereiche an, die am stärksten dem internationalen Wettbewerb ausgeliefert sind. Das sind die Hersteller von Umweltschutzgütern aus der Verarbeitenden Industrie. Sie nehmen eine Schlüsselstellung bei der Entwicklung des umwelttechnischen Fortschritts ein. Dienstleistungen (ähnlich: Bauleistungen) haben hingegen meist komplementären Charakter bei Projektierung, Finanzierung, Marketing und Betrieb und sind zumeist stark mit der Güterproduktion verknüpft.<sup>12</sup>

Nur ein Teil der Güter ist eindeutig dem Umweltschutz zuzuordnen. Zu einem anderen Teil können die Güter ihrer Art nach zwar Umweltschutzzwecken dienen, genauso gut aber auch andere Funktionen erfüllen (z. B. Pumpen, Leitungen, vor allem jedoch Mess-, Steuer- und Regel-Geräte): „multiple purpo-

---

<sup>10</sup> Vgl. Sprenger (1979). Ähnlich auch die Definition von OECD, Eurostat (1999) bzw. Eurostat (2016c).

<sup>11</sup> Der angebotsorientierte, funktionale Ansatz wird im Allgemeinen für besonders geeignet gehalten, die Handelsströme bei Umweltschutzgütern zu erfassen (OECD, Eurostat 1999, Eurostat 2016c).

<sup>12</sup> Beispiel: Windparkprojekte und -betreiber.

se“- oder auch „dual use“-Problematik.<sup>13</sup> Es handelt sich also um einen potenzial-orientierten Untersuchungsansatz: Er beruht auf der Überlegung, dass die Entwicklungschancen der Umweltindustrie auch davon abhängen, ob die Unternehmen mit ihren Kompetenzen und Produktionspotenzialen (Arbeitskräfte, Know-how, Patente, Sachanlagen usw.) direkt oder durch entsprechende Produktdifferenzierung auf erhöhte Anforderungen und Impulse des Umweltmarktes reagieren können. Die originären Kompetenzen der Unternehmen dürften nicht so stark davon abhängen, wofür die Produkte Verwendung finden; insbesondere bei Zwischenprodukten ist dies häufig ohnehin unklar. Aufgrund dieses Potenzialcharakters wird in den Analysen zu Produktion und Außenhandel auch stets der Begriff „potenzielle Umweltschutzgüter“ verwendet.

Prinzipiell ist der in Anlagen integrierte Umweltschutz durch den angebotsorientierten Ansatz recht gut erfasst (Maschinenbau, MSR-Technik) und damit auch ein Großteil der Güter, die in die „multiple purpose“-Kategorie fallen. Beim „klassischen“ Umweltschutz finden allerdings in der Mehrzahl nachgeschaltete Verfahren Berücksichtigung. Der in Ge- und Verbrauchsgütern (produkt-)integrierte Umweltschutz ist hingegen in den Gütersystematiken nicht sichtbar und technologische Alternativen zur umweltbelastenden Technik (prozessintegrierte Umweltschutztechnik) dürften außerhalb der Teilgruppe der „erneuerbaren Energien“ praktisch nur erfasst werden, wenn sie in Maschinen, Anlagen und Materialien inkorporiert sind. Eine systematische Ausweitung gerade dieses „modernen“ Umweltschutzes, dem immer größere Bedeutung zugeschrieben wird<sup>14</sup>, ist auf Basis der Güterstatistik nicht möglich.

In der europäischen Statistik wird versucht, zwischen Umweltschutzaktivitäten (CEPA), die weitestgehend additive Maßnahmen umfassen, und Ressourcenmanagementaktivitäten (CREMA), die eher für integrierten Umweltschutz stehen, zu unterscheiden. Inwieweit dies tatsächlich und insbesondere auf der Ebene einzelner Wirtschaftsbereiche mit plausiblen Ergebnissen gelingt, lässt sich anhand der bisher vorliegenden Meldungen nicht beurteilen.<sup>15</sup> Darüber hinaus ist anzumerken, dass die Dualität additiv/integriert mittlerweile dadurch aufgehoben wird, dass Umweltschutz und Ressourcenmanagement zunehmend als zwei Seiten derselben Medaille gesehen werden.<sup>16</sup> Denn vielfach sind auch die Anwender von Umweltschutztechniken bei der Entwicklung der Verfahren beteiligt, ohne dass sie sich selbst als Anbieter verstehen. Dies ist insbesondere bei integrierten Technologien der Fall und ein weiteres Zeichen dafür, dass sich der Umweltschutzsektor immer mehr zu einem Querschnittsbereich entwickelt.

<sup>13</sup> Vgl. zuerst Sprenger (1979), aber auch OECD/Eurostat (1999) oder Eurostat (2016c). Das multiple purpose Problem wird auch in einer Reihe von Papieren aufgegriffen, die in Zusammenhang mit den WTO-Verhandlungen zum Abbau von Zöllen und nicht-tarifären Handelshemmnissen bei Umweltschutzgütern und -dienstleistungen entstanden sind; vgl. z. B. Kim (2007), Steenblik (2005), Stilwell (2008), Sugathan (2009) oder jüngst Sauvage (2014). Das Statistische Bundesamt hat im Rahmen der Anpassung der deutschen Statistik an die Anforderung der europäischen EGSS-Statistik einen Ansatz entwickelt, mit dessen Hilfe sich basierend auf der Produktionsstatistik und den Angaben der in der Statistik meldenden Umweltschutzbetriebe der tatsächliche Anteil der umweltschutzrelevanten Produktion an der gesamtwirtschaftlichen Produktion einzelner Gütergruppen für Deutschland abschätzen lässt (Buchner 2015).

<sup>14</sup> Zur zunehmenden Bedeutung bei gleichzeitig problematischer empirischer Erfassung integrierten Umweltschutzes vgl. mit Blick auf Deutschland z. B. Edler u.a. (2009) sowie die dort zitierte Literatur. Auch die deutsche Erhebung zu den Umweltschutzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe (destatis, Fachserie 19, Reihe 3.1) belegt, dass integrierte Maßnahmen in den letzten Jahren weiter an Gewicht gewonnen haben. Dies zeigt sich zum einen daran, dass Investitionen für den Klimaschutz, die generell stärker auf integrierte Technologien abzielen, 2014 bereits über 34 % der gesamten Umweltschutzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe) ausgemacht haben (2009: 29 %), zum anderen daran, dass auch die Investitionen in übrige Umweltschutzbereiche mittlerweile (2014) zu fast einem Drittel in integrierte Maßnahmen fließen (2009: 20 %). Auswertungen der entsprechenden Eurostat-Statistik belegen, dass integrierte Maßnahmen auch in vielen anderen europäischen Ländern innerhalb der Umweltschutzinvestitionen zunehmend an Bedeutung gewonnen haben. Grunddaten dazu finden sich in den Eurostat-Statistiken sbs\_env\_dom\_r2 (ab Berichtsjahr 2008) und sbs\_env\_2b\_02 (von Berichtsjahr 2001 bis 2008).

<sup>15</sup> Vgl. dazu Abschnitt 3.3 sowie zum Ansatz ausführlich Eurostat (2016c) oder auch den Überblick bei Gehrke, Schasse (2013).

<sup>16</sup> Vgl. hierzu z. B. Eurostat (2009, 2016c) und OECD (2009).

Der funktionale Charakter des hier verwendeten produktionswirtschaftlichen Ansatzes ergibt sich daraus, dass nur solche Güter einbezogen werden, die sichtbar für Umweltschutzzwecke nutzbar sind. Gleichwohl handelt es sich um einen potenzialorientierten Ansatz, d.h. es geht um Güter, die dem Umweltschutz dienen können, dies aber in der tatsächlichen Verwendung nicht immer tun. Die empirische Umsetzung dieses Analyseansatzes erfordert eine systematische, wissenschaftlich fundierte und nachvollziehbare Abgrenzung von Gütern, die dem Umweltschutz dienen können.<sup>17</sup> Der Vorteil dieser Herangehensweise besteht darin, dass zum einen konkrete Aussagen hinsichtlich der volkswirtschaftlichen Bedeutung der potenziellen Umweltschutzgüterproduktion für Deutschland getroffen werden können. Zum anderen lässt sich über die direkte Verknüpfbarkeit von Produktions- und Außenhandelsstatistik auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern in tiefer regionaler Gliederung untersuchen.

Festzuhalten ist: Für die empirische Analyse bleibt die Abgrenzung der Umweltwirtschaft sowie von Umweltschutztechnologien ein kritischer Punkt und ist zudem stark vom Untersuchungszweck abhängig.<sup>18</sup>

Ab Berichtsjahr 2017 wird EU-weit verpflichtend eine amtliche Statistik zur Erfassung wichtiger Kennzahlen des Umweltschutzsektors eingeführt, die internationale Mindeststandards erfüllen soll. Im folgenden Abschnitt wird ein kurzer Überblick über Hintergrund und Entwicklungsstand dieser Environmental Goods and Services Sector (EGSS) Statistik gegeben.

### **1.3 Fortschrittsbericht zur europäischen Environmental Goods and Services Sector (EGSS) Statistik**

Die Bemühungen um internationale Standards für die statistische Erfassung der Umweltschutzwirtschaft haben in den letzten Jahren deutliche Fortschritte gemacht. Im Jahr 2017 müssen erstmals alle europäischen Länder verpflichtend Daten an die europäische „Environmental Goods and Services Sector (EGSS)“ Statistik von Eurostat liefern, die sich an internationalen Standards orientiert. An dieser Stelle wird kurz auf den aktuellen Stand der Eurostat Aktivitäten sowie die derzeitige Datenlage eingegangen. Weiterhin wird aufgezeigt, welche Auswirkungen sich dadurch für die deutsche Statistik ergeben.

Auf der Grundlage der internationalen Vereinbarungen über das „System of Environmental-Economic Accounting (SEEA 2012)“<sup>19</sup> soll auch die europäische Umweltökonomische Gesamtrechnung um ein Modul zum EGSS erweitert werden (European Commission 2015). In der derzeitigen Fassung sieht die Regelung vor, dass ab dem Berichtsjahr 2017 (erstes Referenzjahr ist 2015) alle Mitgliedsstaaten der EU obligatorisch und nach einheitlichem Standard Daten zur Umweltschutzgüterproduktion an Eurostat liefern müssen.<sup>20</sup> Grundsätzlich sollen die Daten kompatibel zum Europäischen System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (ESVG 2010) sein und soweit möglich auf der Grundlage bereits verfügbarer statistischer Daten ermittelt werden („data integration approach“), die mit einem spezifischen EGSS-Survey bei Anbietern von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen kombiniert werden.<sup>21</sup>

---

<sup>17</sup> Vgl. dazu ausführlich Gehrke, Schasse (2013).

<sup>18</sup> Vgl. dazu ausführlich Edler u. a. (2009).

<sup>19</sup> Vgl. European Commission, IMF, OECD, UN, World Bank (2012).

<sup>20</sup> Vgl. die legislative Entschließung des Europäischen Parlaments vom 2. April 2014:

<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2014-0268+0+DOC+XML+V0//DE> (letzter Abruf: 19.01.2017).

<sup>21</sup> Vgl. dazu ausführlich Eurostat (2016d).

Als Hilfestellung für die Datenermittlung und –aufbereitung hat Eurostat den statistischen Ämtern der EU-Staaten zunächst mit dem EGSS-Handbuch (Eurostat 2009) und darauf aufbauenden Regelungen (Eurostat 2014a, b) ein Instrumentarium bereitgestellt, das im Diskurs mit den Nutzern kontinuierlich weiterentwickelt worden ist. Beispielsweise wurde der im Frühjahr 2014 erstmals vorgelegte „Practical Guide towards compiling EGSS Statistics“ (Eurostat 2014a) und die darin enthaltenen Testberechnungen zunächst im Januar 2015 (Eurostat 2015) und dann nochmals im Oktober 2016 in überarbeiteter Form veröffentlicht (Eurostat 2016a). Parallel dazu wurde eine revidierte Fassung des Handbuchs (edition 2016, Eurostat 2016c) vorgelegt.<sup>22</sup>

Die EGSS-Statistik sieht vor, jährlich die Produktion (Umsatz), die Bruttowertschöpfung, die Beschäftigung und die Exporte an Umweltschutzgütern und -dienstleistungen differenziert nach Wirtschaftszweigen und Umweltbereichen auszuweisen.

- ▶ Die Produktion umfasst den Marktumsatz sowie die Produktion für die eigene Verwendung und weitere nicht für den Absatz bestimmte Produktion.
- ▶ Die Bruttowertschöpfung des EGSS wird als Differenz zwischen Produktion und Vorleistungen berechnet und steht für den Beitrag der Umweltwirtschaft zum Bruttoinlandsprodukt.
- ▶ Die Beschäftigung im EGSS wird in Vollzeitäquivalenten der mit der Produktion von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen beschäftigten Arbeitskräfte gemessen.
- ▶ Exporte stehen für den Wert der von Inländern an andere Länder gelieferten Umweltschutzgüter und -dienstleistungen.

Diese Daten sollen differenziert nach Wirtschaftszweigen (42 ein- und zweistellige Wirtschaftszweige nach der NACE-2-Systematik) berechnet werden. Die Differenzierung der Umweltschutzbereiche folgt der mit den Systematiken CEPA und CReMA definierten Gliederung, wobei CEPA eher nachgelagerte, additive Umweltschutzmaßnahmen umfasst, während CReMA (Ressourcenmanagement) stärker auf modernen, integrierten Umweltschutz abzielt.<sup>23</sup> Zudem wird bei Produktion, Value Added und Exporten zwischen Umweltbereichen und verschiedenen Aktivitätstypen (z.B. für den Markt bestimmte Produktion, nicht für den Markt bestimmte Produktion, nachgeschaltete oder integrierte Technologien) unterschieden.

Um Ländern, die bisher keine eigene Erhebung zur Umweltschutzwirtschaft durchführen, die Datenermittlung und Umsetzung der EGSS-Anforderungen zu erleichtern, findet sich im Annex 1 des aktuellen EGSS-Handbuchs (Eurostat 2016c) auch eine von der Kommission im November 2015 per Durchführungsverordnung verabschiedete „Indikative Übersicht von Umweltgütern und –dienstleistungen sowie umweltökonomischen Tätigkeiten“ (European Commission, 2015).<sup>24</sup> Diese Übersicht ist der Ausgangspunkt für eine ebenfalls veröffentlichte Liste von statistisch identifizierbaren Gütern und Dienstleistungen (auf Basis von CPA und CN) bzw. Wirtschaftszweigen (NACE) die nach Auffassung von Eurostat den Kern des EGSS ausmachen und in vielen Ländern zumindest von gewisser, wenn gleich zumeist unbestimmter<sup>25</sup>, umweltökonomischer Bedeutung sind (Eurostat 2016e). Sie soll einen

---

<sup>22</sup> Hierzu wurde zunächst im Mai 2016 ein Entwurf zur Diskussion gestellt („Guidelines“, Eurostat 2016b).

<sup>23</sup> Vgl. Eurostat (zuletzt 2016a, b); auch Gehrke, Schasse (2013).

<sup>24</sup> Commission Implementing Regulation (EU) No 2015/2174 of 24 November 2015 on the indicative compendium of environmental goods and services, the format for data transmission for European environmental economic accounts and modalities, structure and periodicity of the quality reports pursuant to Regulation (EU) No 691/2011 of the European Parliament and of the Council on European environmental economic accounts, [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2015.307.01.0017.01.ENG](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2015.307.01.0017.01.ENG); (letzter Abruf: 13.01.2017).

<sup>25</sup> Nur in sehr wenigen Fällen (z.B. bei der Abfallentsorgung oder beim Recycling von Rohstoffen) wird davon ausgegangen, dass die jeweiligen Güter/Dienstleistungen oder Aktivitäten zu 100% umweltwirtschaftsrelevant sind. Überwiegend bleibt es den nationalen Stellen überlassen zu bestimmen, wie hoch die jeweiligen EGSS-relevanten Anteile von Wertschöpfung, Beschäftigung und Exporten sind (Eurostat, 2016e).

Orientierungsrahmen für die Datenermittlung schaffen, wobei es den Ländern überlassen bleibt, einzelne Positionen auszuschließen und andere zusätzlich aufzunehmen, wenn es die nationalen Gegebenheiten erfordern (Eurostat 2016c, 45).

In Deutschland bildet die Erhebung der „Waren-, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ den Kern für die statistische Erfassung des EGSS (vgl. Abschnitt 6). Dabei erweist sich die Identifikation der zu befragenden Grundgesamtheit aller Unternehmen, die Umweltschutzgüter und -dienstleistungen anbieten, als zentrales Problem für die Qualität der ermittelten Daten, das sich auch in allen anderen EU-Ländern stellen dürfte. Das Statistische Bundesamt löst dieses Problem u.a. durch gezielte Befragung aller Unternehmen, die potenzielle Umweltschutzgüter, wie sie im Rahmen dieser Studie bestimmt werden, herstellen.<sup>26</sup> Mittels der aus dieser Erhebung gewonnen Eckdaten können über die Berechnung umweltschutzbezogener Anteile einzelner Produkte und Wirtschaftszweige und unter Zuhilfenahme der Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, der Umweltgesamtrechnung und verschiedener Wirtschaftsstatistiken wesentliche Teile der für den internationalen Vergleich erforderlichen Daten generiert werden. In der Erhebung nicht berücksichtigte Daten bspw. zum Entsorgungssektor, zum ökologischen Landbau oder zum Umfang erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeversorgung werden auf Basis spezifischer Quellen zugeschätzt.<sup>27</sup> Während beim Entsorgungssektor die direkte Verbindung zum Umweltschutzzweck offensichtlich ist, dienen Produkte des ökologischen Landbaus sowie Strom oder Wärme aus erneuerbaren Energien nicht primär dem Umweltschutz. Da sie aber ressourcenschonender und/oder umweltfreundlicher sind als alternative Produkte aus konventioneller Landwirtschaft oder fossilen Energieträgern, werden sie in der EGSS-Statistik mit erfasst. Hierin liegt ein wesentlicher Unterschied zum Ansatz im Rahmen dieses Projektes, der ausschließlich solche Güter betrachtet, die sichtbar für Umweltschutzzwecke nutzbar sind. Im Bereich der erneuerbaren Energien fallen hierunter Anlagen und Produkte zur Energieerzeugung und -umwandlung, nicht aber die damit erzeugte Energie selbst (vgl. Abschnitt 3.2).

Nach dem EGSS-Handbuch sollen auf Basis freiwilliger Meldungen zudem auch solche Produkte berücksichtigt werden, die messbar energieeffizienter sind als ähnliche Güter mit ansonsten gleichen Produkteigenschaften (sogenannte „adapted goods“). Dies betrifft insbesondere Produkte aus dem Elektrik- und Elektronikbereich wie Haushaltsgeräte, Leuchten oder Informations- und Kommunikationstechnik. Die Umsetzung dieses Vorhabens gestaltet sich aber als ausgesprochen schwierig. Der Vorschlag, adapted goods über Produktlabels zu erfassen erweist sich als wenig praktikabel, da nicht für alle relevanten Güter Label existieren, viele der bestehenden Label auf freiwilliger Basis genutzt werden und bei den Vergabekriterien nicht die Eigenschaften von adapted goods im Fokus stehen. Zudem vollzieht sich der technologische Fortschritt gerade bei energieeffizienten Technologien ausgesprochen schnell, so dass Produkte, die heute als besonders effizient gelten, im nächsten Jahr nur noch Stand der Technik und damit definitionsgemäß kein adapted good mehr sind (Buchner 2015, 14f.).

Im aktuellen Eurostat-Handbuch wird deshalb empfohlen, die statistische Erfassung auf solche Produkte zu beschränken, die auf einer deutlich abweichenden Produktionstechnologie beruhen, die sich nicht kurzfristig ändert (Eurostat, 2016c, 16). Die internationale Vergleichbarkeit entsprechender Angaben, so sie denn kommen, dürfte jedoch ausgesprochen problematisch sein. Das Statistische Bundesamt hat in einem spezifischen Projekt zwar eine Liste von adapted goods identifiziert (Buchner, 2015), verfolgt aber aufgrund der genannten Identifizierungs- und Erfassungsprobleme den Ansatz, stattdessen Informationen zu ausgewählten ressourcenschonenden oder umweltfreundlichen Produktgruppen zu liefern. Neben ökologischem Landbau sowie Strom und Wärme aus erneuerbaren

---

<sup>26</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2010) und Gehrke, Schasse (2013).

<sup>27</sup> Eine ausführliche Beschreibung des deutschen Ansatzes und der verwendeten Schätzmethode liefert Buchner (2015). Sie kann gleichzeitig als Vorlage und Hilfestellung für andere Länder dienen.

Energien werden dazu Biokunststoffe, nachhaltige Mobilität und Ökotourismus vorgeschlagen (Buchner 2015).

Bei entsprechender Datenqualität kann ein EU-weiter Vergleich von Produktion, Bruttowertschöpfung, Exportvolumen und Beschäftigung im EGSS eine wichtige Ergänzung der Berichterstattung zur Umweltschutzwirtschaft in Deutschland darstellen, weil zusätzliche internationale Vergleiche möglich werden, die bisher nur bei wenigen Indikatoren, etwa im Außenhandel und bei Patenten, verfügbar sind. Ein weiterer Vorteil liegt in der Abdeckung umweltrelevanter Dienstleistungen, die in der internationalen Güterhandelsstatistik nicht verfügbar sind.

Die europäische EGSS-Statistik beruht derzeit noch auf freiwilligen Meldungen, wenngleich die Daten seit 2011 offiziell gesammelt und publiziert werden. Erst ab dem Berichtsjahr 2017 (mit Referenzjahr 2015) wird die Statistik für alle europäischen Länder verpflichtend. In Vorbereitung darauf hat es in den letzten Jahren in vielen EU-Ländern Piloterhebungen basierend auf den von Eurostat versandten Fragebögen gegeben. Im Jahr 2014 wurden von Eurostat auf Basis eines standardisierten integrierenden Schätzansatzes erstmals Hochrechnungen von Eckdaten auf die gesamte EU-vorgenommen (Eurostat 2014a), die in der Folgezeit auf Basis zusätzlicher Länderdaten aktualisiert und fortgeschrieben worden sind (Eurostat 2016f). Danach ist der mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen erzielte Produktionswert in Relation zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) in den EU-28 von 2000 bis 2013 um mehr als 50 % gestiegen und das Beschäftigungsvolumen im Jahr 2013 lag bei rund 4,2 Mio. Vollzeit-äquivalenten, wobei die Kennziffern seit 2011 nahezu unverändert geblieben sind.

Im Januar 2017 waren in der EGSS-Statistik Daten für insgesamt 21 EU-Mitgliedsländer verfügbar<sup>28</sup>, häufig aber nur für wenige Jahre und vielfach mit großen Lücken. Insbesondere die Daten zu den Umweltbereichen (CEPA und CReMA) und Aktivitätstypen (z.B. für den Markt bestimmte Produktion, nachgeschaltete oder integrierte Technologien u.a., s.o.) sind teils sehr lückenhaft. Zudem sind die Länderergebnisse aufgrund teils unterschiedlicher Methoden zur Datenerhebung in Höhe und Struktur nur eingeschränkt vergleichbar, so dass sie bisher noch nicht für einen tragfähigen internationalen Vergleich herangezogen werden können. Es bleibt abzuwarten, ob sich dies ab Berichtsjahr 2015, für das erstmals verpflichtend gemeldet werden muss, anders darstellt.

Generell kann die EGSS-Statistik die nach Produktgruppen und Ländern tief differenzierte Außenhandelsanalyse potenzieller Umweltschutzgüter vorerst nicht ersetzen, weil diese weit über Europa hinausreicht und damit internationale Vergleiche ermöglicht. Zudem erfasst die Außenhandelsstatistik (Spezialhandelsstatistik) sowohl Exporte als auch Importe beim Grenzübertritt (Zoll) nach Herkunfts- und Zielländern und kann damit - anders als die EGSS-Statistik - auch detaillierte bilaterale Handelsverflechtungen untersuchen.

---

<sup>28</sup> Für folgende Länder und Jahre waren bei Berichtslegung (Januar 2017) Daten verfügbar: Österreich 2008-2013; Belgien 2000-2013; Bulgarien 2011-2013; Tschechische Republik 2008, 2009, 2012, 2013; Deutschland 2007-2012; Dänemark 2012/13; Spanien 2008; Finnland 2011-2013; Frankreich 2008-2013; Kroatien 2014; Irland 2013; Italien 2009; Lettland 2010-2013; Luxemburg 2008-2012; Litauen 2008-2013; Niederlande 2012/13; Polen 2007, 2014; Portugal 2008-2012; Rumänien 2005-2013; Schweden 2006, 2008, 2011-2013, Slowenien 2013. Es fehlen Großbritannien, Ungarn, Griechenland, die Slowakische Republik, Estland, Malta und Zypern.

## 2 Produktionsentwicklung und -struktur in Deutschland

Das deutsche Produktionsvolumen an Gütern, die dem Umwelt- und Klimaschutz dienen können, wird auf der Grundlage des produktionswirtschaftlichen Ansatzes (Abschnitt 1.2) mittels der vom NIW und dem Statistischen Bundesamt gemeinsam erstellten Liste potenzieller Umweltschutzgüter geschätzt.<sup>29</sup> Die zugrundeliegende Produktionsstatistik erfasst Güter im engeren Sinne und deckt damit vor allem die Produktion der Verarbeitenden Industrie ab.<sup>30</sup> Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz werden an anderer Stelle behandelt (Abschnitt 4). Aufgrund der Umstellung der statistischen Basis auf die derzeit aktuelle Klassifikation des Güterverzeichnisses für die Produktionsstatistik (GP 2009) kann die Zeitreihenanalyse frühestens beim Krisenjahr 2009 ansetzen, das durch starke Produktionseinbrüche gekennzeichnet war. Nachdem nunmehr Daten bis 2015 vorliegen, wird in diesem Bericht die Produktionsentwicklung von 2011 bis 2015 untersucht, um krisenbedingte Sonderentwicklungen auszublenken.<sup>31</sup> Besonderer Fokus wird dabei auf die Entwicklung am aktuellen Rand (2014/15) gelegt.

### 2.1 Produktionsentwicklung 2011 bis 2015 im Überblick

Im Jahr 2015 wurden in Deutschland potenzielle Umweltschutzgüter im Wert von 83,4 Mrd. € produziert (Tab. 2.1). Damit ist die Produktion im zweiten Jahr in Folge um jeweils 1,1 % gestiegen, nachdem in den Jahren 2011 bis 2013 noch Einbußen von insgesamt -4,0 % zu verzeichnen waren. 2009 bis 2013 hatte sich die potenzielle Umweltschutzgüterproduktion jeweils schwächer entwickelt als die gesamte Industrieproduktion. Von 2013 bis 2015 hat sich diese Entwicklung jedoch umgekehrt, weil die gesamte Industrieproduktion in dieser Periode mit 0,8 % deutlich schwächer gewachsen ist als die Umweltschutzgüterproduktion (2,2 %).

Damit ist der Anteil potenzieller Umweltschutzgüter an der gesamten Industriegüterproduktion seit 2013 (5,59 %) wieder leicht auf 6,03 % im Jahr 2015 gestiegen (Tab. 2.2). Diese Marke kennzeichnet den Anteil der Industrieproduktion in Deutschland, der für Umweltschutzzwecke mobilisiert werden kann. Von 2009 bis 2013 war - im Gegensatz zu den Jahren vor Beginn der Finanz- und Wirtschaftskrise<sup>32</sup> - noch ein stetiger Rückgang bei diesem Indikator zu verzeichnen gewesen.

Die rückläufige Produktionsentwicklung von 2011 bis 2013 war vor allem Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen zuzuschreiben, die in Zweijahresfrist um rund ein Viertel eingebrochen sind und damit dem Klimaschutzbereich insgesamt ein Minus von gut 11 % beschert haben. Bei differenzierter Betrachtung (Tab. A.2.1 im Anhang) wird offensichtlich, dass diese Entwicklung fast ausschließlich durch den Solarbereich (Photovoltaik/Solarzellen: -81 %, übrige Solarenergiegüter: -37 %, Installation von entsprechenden Anlagen: -27,5 %) bestimmt wurde. Ursache hierfür sind neben Preiseffekten vor allem rückläufige Investitionszahlen infolge eingeschränkter Einspeisevergütungen in Deutschland, aber auch im übrigen Europa<sup>33</sup>, die sich auch in sinkenden Exporten niederschlugen (Gehrke, Schasse 2015). Bei Gütern aus den Bereichen Windkraft (35 %) und Biomasse (25 %) waren auch in diesem Zweijahreszeitraum überdurchschnittlich hohe Produktionszuwächse zu verzeichnen.

<sup>29</sup> Für eine detaillierte Beschreibung des methodischen Ansatzes und der Ableitung der Liste potenzieller Umweltschutzgüter vgl. Gehrke, Schasse (2013).

<sup>30</sup> Erfasst werden die Werte der zum Absatz bestimmten Produktion von Betrieben mit im Allgemeinen 20 und mehr Beschäftigten im Produzierenden Gewerbe (Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden sowie das Verarbeitende Gewerbe).

<sup>31</sup> Für eine detailliertere Beschreibung der Periode 2009 bis 2013 vgl. Gehrke, Schasse (2015) bzw. Gehrke, Schasse, Ostertag (2014). Für die Analysen für die Jahre vor 2009 vgl. Schasse, Gehrke, Ostertag (2012) und Legler, Schasse (2009). Auf strukturelle Unterschiede zwischen den Ergebnissen auf Basis der neuen und der alten Liste potenzieller Umweltschutzgüter wurde in Gehrke, Schasse, Ostertag (2014) eingegangen.

<sup>32</sup> Vgl. Legler, Schasse (2009) und Schasse, Gehrke, Ostertag (2012).

<sup>33</sup> Vgl. Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF 2016 und <http://strom-report.de/>

Das gleiche gilt auf etwas niedrigerem Niveau auch für Abwasser- und MSR-Technik sowie Güter zur rationellen Energieverwendung. Demgegenüber ist die Produktion bei Abfall und Lärm analog zum Industriedurchschnitt kaum gewachsen, in den anderen beiden Teilsegmenten (Luft, Güter zur rationellen Energieumwandlung) absolut zurückgegangen.

Tab. 2.1: Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2015

Umweltbereich	Produktion in Mrd. €					Veränderung in %			
	2011	2012	2013	2014	2015	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015
Abfall	10,2	10,2	10,3	10,3	10,2	-0,5	0,6	0,7	-0,9
Abwasser	16,1	16,2	16,8	17,1	17,1	0,4	3,6	2,1	-0,1
Lärm	5,3	5,5	5,4	5,2	5,1	2,5	-1,8	-3,6	-1,4
Luft	7,6	7,6	7,3	8,5	9,3	0,3	-3,3	15,4	9,6
MSR	6,7	6,9	7,0	7,3	7,5	2,1	2,2	3,1	3,0
Klimaschutz	37,5	35,1	33,3	33,2	33,7	-6,3	-5,1	-0,1	1,4
<i>darunter</i>									
Güter zur rationellen Energieverwendung	17,9	18,1	18,1	18,0	17,8	1,4	0,0	-0,6	-1,6
Güter zur rationellen Energieumwandlung	2,7	2,9	2,6	2,3	2,2	6,0	-10,2	-10,3	-6,7
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	16,8	14,0	12,5	12,9	13,8	-16,6	-10,8	2,7	7,0
<b>Umweltschutzgüter insgesamt<sup>1</sup></b>	<b>84,8</b>	<b>83,7</b>	<b>81,6</b>	<b>82,4</b>	<b>83,4</b>	<b>-1,3</b>	<b>-2,5</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>
<i>nachrichtlich:</i>									
Industrieproduktion	1.366	1.370	1.370	1.368	1.382	0,3	0,1	-0,2	1,0

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Die seitdem (2013/2015) wieder überdurchschnittlich positive Produktionsentwicklung bei potenziellen Umweltschutzgütern ist im Wesentlichen auf unverändert hohe Zuwächse bei MSR-Technik, ergänzt um starke Zuwächse im Luftbereich sowie erstmals auch wieder bei erneuerbaren Energien zurückzuführen. Letztere ist teils mit der Umkehr des Negativtrends im Solarbereich verbunden, wo seit 2013 auf allen Ebenen (Photovoltaik/Solarzellen, übrige Solarenergiegüter, Installation) wieder positive Expansionsraten erzielt werden (Tab. A.2.1). Diese reichen jedoch bei Weitem nicht aus, um die starken Einbrüche der Vorjahre auch nur annähernd auszugleichen. Dennoch ist die Produktion von Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien, auch durch Zuwächse im Windbereich (Produktion, Reparatur und Installation) 2014/15 in Summe um 7 % ausgeweitet worden,<sup>34</sup> so dass, trotz absoluter Rückgänge in den anderen beiden Teilsegmenten, auch der Klimaschutzbereich insgesamt erstmals seit 2011 wieder auf Wachstumskurs ist (+1,4 % 2014/2015) (Tab. 2.1).

<sup>34</sup> Produktionszuwächse können durchaus mit negativen Beschäftigungseffekten verbunden sein, wenn sie über steigende Arbeitsproduktivität und/oder höhere Auslastung erzielt werden. Insofern ist die von O'Sullivan, Edler, Lehr (2016) geschätzte Fortsetzung der negativen Beschäftigungsentwicklung im Bereich Erneuerbarer Energien seit 2012 nicht notwendigerweise ein Widerspruch zum Produktionswachstum seit 2013. Hinzu kommen methodische Abweichungen. Während hier lediglich die Produktion von Gütern, die dem Umweltschutz dienen können, beobachtet wird, beziehen sich die Analysen von O'Sullivan, Edler, Lehr (2016) auf die mit der EE-Produktion verbundene Bruttobeschäftigung in allen Wirtschaftsbereichen einschließlich vorgelagerter Stufen (Industrie, Handel, Dienstleistungen).

Hingegen zeigen Abfall und insbesondere Lärm - wie bereits in den Vorjahren - und aktuell auch der Abwasserbereich eine vergleichsweise schwache Entwicklung.

## 2.2 Produktionsstruktur und -entwicklung nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen

Güter, die zum Klimaschutz beitragen können, stellen mit 40,4 % des Produktionsvolumens in 2015 noch immer den mit Abstand größten Umweltbereich, obwohl von 2011 bis 2014 deutliche Rückgänge zu verzeichnen waren. Davon entfallen allein gut 21 % auf Güter zur rationellen Energieverwendung und mehr als 16 % auf Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien; hingegen kommt dem Teilsegment der rationellen Energieumwandlung nur ein sehr geringes Gewicht zu (2,6 %) (Tab. 2.2).

Tab. 2.2: Struktur der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2015

Umweltbereich	Anteil in %					Anteil an der Industrieproduktion insgesamt in %				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
Abfall	12,1	12,2	12,6	12,5	12,3	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7
Abwasser	19,0	19,3	20,6	20,8	20,5	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2
Lärm	6,3	6,5	6,6	6,3	6,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Luft	8,9	9,0	9,0	10,3	11,1	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7
MSR	8,0	8,2	8,6	8,8	9,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Klimaschutz	44,2	41,9	40,8	40,3	40,4	2,7	2,6	2,4	2,4	2,4
<i>darunter</i>										
Güter zur rationellen Energieverwendung	21,1	21,7	22,2	21,9	21,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Güter zur rationellen Energieumwandlung	3,2	3,5	3,2	2,8	2,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	19,9	16,8	15,4	15,6	16,5	1,2	1,0	0,9	0,9	1,0
<b>Umweltschutzgüter insgesamt<sup>1</sup></b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>6,21</b>	<b>6,11</b>	<b>5,95</b>	<b>6,03</b>	<b>6,03</b>

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Unter den übrigen Umweltschutzbereichen stellen Güter, die zur Abwasserbehandlung und -vermeidung<sup>35</sup> eingesetzt werden können, mit gut einem Fünftel einen fast so hohen Anteil wie Güter zur rationellen Energieverwendung (s.o.). Es folgen Abfall (12 %), Luft (11 %), MSR (9 %) und Lärm (6 %). Insbesondere Luft- und MSR-Technik konnten 2014 und 2015 strukturell hinzugewinnen, wohingegen Abfall, Abwasser, Lärm und Klimaschutz anteilmäßig verloren haben. Innerhalb des Klimaschutzbereichs zeigen sich jedoch gegenläufige Entwicklungen mit Gewichtsverschiebungen zugunsten erneuerbarer Energiequellen und zulasten der beiden anderen Teilsegmente.

Ungeachtet dessen fällt der Strukturanteil von Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen mit 16,5 % in 2015 um 3,4 Prozentpunkte niedriger aus als 2011 (19,9 %), weil die aktuellen Zuwächse im

<sup>35</sup> Einschließlich der wenigen Positionen von Gütern, die hauptsächlich dem Schutz und der Sanierung von Boden-, Grund- und Oberflächenwasser dienen

Solarbereich die starken Produktionseinbrüche der Vorjahre bei Weitem nicht kompensieren können (Tab. A.2.2 im Anhang). Hohe aktuelle Wachstumsraten, wie in der Solarzellenproduktion 2015 gegenüber 2014 zu beobachten, indizieren keine nachhaltige Trendumkehr, sondern sind Ergebnisse des nurmehr sehr geringen Produktionsniveaus der Branche in Deutschland (0,74 Mrd. € im Jahr 2015 gegenüber fast 3 Mrd. im Jahr 2010<sup>36</sup>). So ist der Anteil der Solarzellenproduktion an der gesamten deutschen Produktion von Umweltschutzgütern von 3,3 % (2011) bis 0,7 % (2013/14) gesunken und erst 2015 wieder leicht auf 0,9 % gestiegen (Tab. A.2.2 im Anhang). Bei übrigen Solarenergiegütern ging der Anteil von 6,9 % (2011) auf 4,5 % (2013) zurück und ist seitdem wieder bis auf 4,9 % gewachsen.<sup>37</sup> Auch der Bereich Reparatur/Installation hat trotz leichter Erholungstendenz am aktuellen Rand strukturell deutlich verloren (2011: 4,6 %, 2015: 3,8 %).

Der Wechsel von der funktionalen Perspektive (Umweltbereiche) auf die sektorale Perspektive macht deutlich, welche Wirtschaftszweige besonders stark in die Produktion von Umweltschutzgütern eingebunden sind (Tab. 2.3).

Tab. 2.3: Struktur der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Wirtschaftszweigen (zusammengefasste Gütergruppen nach GP 2009 2-Stellern)

Gütergruppen nach GP 2009	Produktion in Mrd. €					Anteil in %				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
08 Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
13 Textilien	2,3	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	2,6	2,8	2,9	3,0
16 Holz und Holz- Kork- Korb- Flechtwaren ohne Möbel	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1	3,1	3,1
17 Papier, Pappe und Waren daraus	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
20 Chemische Erzeugnisse	6,7	6,6	6,4	6,3	6,7	7,9	7,9	7,8	7,7	8,0
22 Gummi- und Kunststoffwaren	18,6	18,7	18,6	18,6	18,8	22,0	22,4	22,9	22,6	22,6
23 Glas und -waren, Keramik, Steine und Erden	6,0	5,9	5,9	5,9	5,9	7,1	7,1	7,2	7,2	7,1
24 Metalle	2,7	2,7	2,6	2,8	2,5	3,2	3,2	3,2	3,3	3,1
25 Metallerzeugnisse	4,2	4,3	4,3	4,1	3,9	4,9	5,1	5,3	5,0	4,6
26 Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. opt. Erzeugn.	9,4	7,9	7,4	7,7	8,1	11,1	9,5	9,1	9,3	9,7
27 Elektrische Ausrüstungen	5,6	4,4	3,7	3,9	4,0	6,5	5,2	4,6	4,7	4,8
28 Maschinen	15,6	17,1	17,1	17,5	17,8	18,5	20,4	21,0	21,3	21,4
29 Kraftwagen und Kraftwagen- teile	3,2	3,3	3,3	3,3	3,6	3,8	3,9	4,1	4,0	4,3
33 Reparatur, Instandh. von Maschinen, Ausrüstungen	5,8	4,8	4,8	5,2	5,3	6,8	5,7	5,9	6,3	6,4
<b>Umweltschutzgüter insgesamt<sup>1</sup></b>	<b>84,8</b>	<b>83,7</b>	<b>81,6</b>	<b>82,4</b>	<b>83,4</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

<sup>36</sup> Gehrke, Schasse (2015, Tab. A. 2.1).

<sup>37</sup> 2010 war der Strukturanteil von Solarzellen mit 3,9 % sowie von Übrigen Solarenergiegütern (7,6 %) jeweils am höchsten gewesen (vgl. Gehrke, Schasse 2015, Tab. A.2.2).

Die größten Produktionsvolumina<sup>38</sup> entfallen auf den Maschinenbau einschließlich der Reparatur und Instandhaltung von Maschinen und Ausrüstungen (2015 in Summe 23,1 Mrd. €) sowie auf Gummi- und Kunststoffwaren (18,8 Mrd. €). Letztere umfassen unter anderem einen großen Teil an Dämmstoffen (z.B. Polystyrole) und eine Reihe von weiteren Baubedarfsartikeln wie Kunststofffenster und -türen. Die Einordnung der Produkte nach Wirtschaftszweigen und Umweltbereichen zeigt, dass Maschinenbauerzeugnisse fast 90 % der Produktion von Gütern zur rationellen Energieumwandlung - der Rest entfällt auf Elektrische Ausrüstungen - ausmachen, darüber hinaus aber auch mehr als 40 % der Produktion im Bereich Luftreinhaltung, fast 30 % bei Abwasser und erneuerbaren Energien und rund ein Viertel im Abfallbereich (Tab. 2.4). Gummi- und Kunststoffwaren kommen vor allem zur Energieeinsparung (rationelle Energieverwendung: 46 %) und im Abfallbereich (44 %; Behältnisse, Rohre und andere Bauteile) zum Einsatz, sind darüber hinaus aber auch bei der Lärminderung (34 %, v. a. Schalldämmung) sowie im Abwasserbereich von überdurchschnittlicher Bedeutung.

Tab. 2.4: Verteilung der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland 2015 nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen (zusammengefasste Gütergruppen nach GP 2009) – Anteile in Prozent

GP 2009	Abfall	Abwasser	Luft	Lärm	MSR	Klima ges.	darunter:			Umwelt insg.
							REV	REU	EE	
08 Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse			0,9							0,1
13 Textilien		3,2	3,2			5,2	9,2		1,0	3,1
16 Holz und Holz- Kork- Korb- Flechtwaren o. Möbel						7,6	14,5			3,1
17 Papier, Pappe und Waren daraus	2,3									0,3
20 Chemische Erzeugnisse		13,5	37,4			3,0	5,7			8,1
22 Gummi- und Kunststoffwaren	43,9	23,4		33,9		25,8	46,1		3,9	22,6
23 Glas u. -waren, Keramik, Steine u. Erden	1,1	6,5	4,2	14,2		10,8	18,7		2,5	7,2
24 Metalle		15,1								3,1
25 Metallerzeugnisse	11,5	6,0				5,3			13,0	4,8
26 Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. opt. Erzeugn.					98,0	2,2			5,4	9,7
27 Elektrische Ausrüstungen	5,2					10,3		11,0	23,3	4,8
28 Maschinen	24,0	28,7	41,2		2,0	20,0	5,3	89,0	28,0	21,6
29 Kraftwagen und Kraftwagen- teile	9,2			51,8						4,3
33 Reparatur, Instandh. von Maschinen, Ausrüstungen	2,8	3,4	13,1			9,7	0,4		23,1	6,4
nicht zurechenbar										1,0
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>									

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

<sup>38</sup> Näherungsweise wird die Gesamtproduktion einer Gütergruppe (2-Steller in der Güterklassifikation der Produktionsstatistik 2009), deren Bezeichnung identisch mit der Wirtschaftszweigsystematik 2008 (WZ 2008) ist, als Branchenproduktion bezeichnet. Diese ist aber nicht identisch mit der typischerweise nach Wirtschaftszweigen ausgewiesenen Produktion aller Betriebe, die hier ihren Produktionsschwerpunkt aufweisen.

Der Produktionsrückgang im Solarbereich macht sich auf der Ebene von Wirtschaftszweigen vor allem bei „Elektrischen Ausrüstungen“ und „Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“ bemerkbar. Bei beiden Branchen zusammengenommen lag das Produktionsvolumen von potenziellen Umweltschutzgütern im Spitzenjahr 2011 bei 15 Mrd. €. 2015 waren es trotz leichter Zuwächse im Solarbereich am aktuellen Rand und kontinuierlicher Produktionssteigerungen bei Gütern aus dem Bereich Mess-, Steuer- und Regelungstechnik<sup>39</sup> mit 12 Mrd. € rund ein Fünftel weniger (Tab. 2.3). Auch der Rückgang bei der Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen (WZ 33) ist im Wesentlichen auf die rückläufige Entwicklung bei Photovoltaikanlagen zurückzuführen.

Hingegen ist das (nominale) Produktionsniveau an potenziellen Umweltschutzgütern im eigentlichen Maschinenbau (WZ 28) sowie bei Fahrzeugen und -teilen (WZ 29), die vor allem bei der Abfall- und Abwasserbehandlung sowie beim Lärmschutz (Schalldämpfer) zum Einsatz kommen, von 2011 bis 2015 kontinuierlich gestiegen. Das Gleiche gilt für Textilien (WZ 13) sowie Holz- und Holzwaren (WZ 16), die vor allem im Bereich Energieeffizienz (Isolierung/Dämmung) eine wichtige Rolle spielen. Bei Datenverarbeitungsgeräten, elektrischen und optischen Geräten (WZ 26), die vor allem bei MSR-Technik und erneuerbaren Energien zum Einsatz kommen, zeigt der Trend seit 2013 wieder nach oben, nachdem vor allem 2011/12 deutliche Einbußen zu verzeichnen gewesen waren. In den anderen relevanten Wirtschaftszweigen ist das Produktionsniveau mit leichten Schwankungen annähernd konstant geblieben. Dies gilt beispielsweise für Chemische Erzeugnisse die vor allem für die Luftreinhaltung und die Abwasserbehandlung eingesetzt werden können, Güter der Glas- und Keramik-industrie (Wärmeisolation und Lärmschutz) oder auch für Metallerzeugnisse, die vor allem bei der Abfall- und Abwasserbehandlung (Rohre und Behältnisse) sowie im Bereich erneuerbare Energien Verwendung finden.

---

<sup>39</sup> Mess-, Steuer- und Regeltechnik ist ebenfalls schwerpunktmäßig dem Wirtschaftszweig 26 „Datenverarbeitungsgeräte, elektronische und optische Erzeugnisse“ zuzuordnen.

### 3 Deutschlands Umweltwirtschaft im internationalen Wettbewerb

Die internationalen Märkte bilden eine zentrale Messlatte für die Leistungsfähigkeit der deutschen Anbieter von Umweltschutzgütern. Hier treffen die Unternehmen unmittelbar auf ihre Konkurrenten und müssen ihre Wettbewerbsfähigkeit im direkten Vergleich beweisen. Dies gilt aus Sicht deutscher Unternehmen sowohl auf ausländischen Märkten als auch auf dem Binnenmarkt, wo sich deutsche Anbieter zunehmend gegenüber ausländischen Wettbewerbern behaupten.

Die weltweit unverändert notwendigen Steigerungen der Umweltschutzanstrengungen und die Herausforderungen des Klimawandels bewirken, dass für Umweltschutztechnologien auch zukünftig besondere Wachstumschancen in Produktion und Handel prognostiziert werden.<sup>40</sup> Infolgedessen ist die Umweltschutzwirtschaft in vielen entwickelten, aber auch aufholenden Volkswirtschaften zum Gegenstand von gezielten Entwicklungs- und Exportstrategien geworden. Trotz wachsender Märkte ist deshalb eine weitere Verschärfung des Wettbewerbs auf den internationalen Märkten zu erwarten. Dies gilt gerade auch für den Bereich erneuerbarer Energien, der in Deutschland durch die mit der Umsetzung der Energiewende verbundenen Herausforderungen besonders in den Vordergrund gerückt ist.

Die Analyse der internationalen Handelsströme bei potenziellen Umweltschutzgütern folgt dem gleichen Ansatz wie bei der Abschätzung der Produktionspotenziale (vgl. Abschnitt 1.2) und gründet gleichfalls auf der aktuellen Liste von potenziellen Umwelt- und Klimaschutzgütern.<sup>41</sup> Als Datenquelle wurde die Comtrade-Datenbank der Vereinten Nationen verwendet. Auf Basis dieser Außenhandelsdaten werden verschiedene Indikatoren berechnet, die die internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft im internationalen Vergleich beschreiben.<sup>42</sup> In der öffentlichen Diskussion werden vielfach ausschließlich die Anteile einzelner Länder an den Weltexporten als Maß für deren Exportstärke herangezogen. Weltexport- oder Welthandelsanteile für sich betrachtet sind jedoch kein geeigneter Indikator für das Leistungsvermögen auf den internationalen Märkten, weil die dabei erzielten Ergebnisse maßgeblich von der Größe der betrachteten Länder, deren Einbindung in supranationale Organisationen und anderen die Handelsintensität beeinflussenden Faktoren abhängen, ohne dass dies mit der Leistungsfähigkeit zu tun hat. Weitere Probleme weist dieser Indikator bei der Betrachtung im Zeitverlauf auf, weil hier Bewertungsprobleme bei Wechselkursbewegungen auftreten.<sup>43</sup>

Deshalb sollten bei der Bewertung der Stärken und Schwächen im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern immer relative Positionen (Spezialisierungskennziffern) in den Vordergrund gerückt werden.

- ▶ Aus Sicht der reinen Exportpositionsanalyse ist dies der relative Welthandelsanteil (RXA), der vom Handelsvolumen abstrahiert: Ein positiver Wert bedeutet, dass die Unternehmen der betrachteten Volkswirtschaft mit potenziellen Umweltschutzgütern stärker auf die relevanten Auslandsmärkte vorgedrungen sind, als es ihnen im Industriewarendurchschnitt gelungen ist.
- ▶ Durch Hinzuziehung der Importe wird zusätzlich die Wettbewerbssituation auf dem Binnenmarkt berücksichtigt, denn auch hier müssen sich die Unternehmen gegenüber ausländischen Anbietern behaupten. Der RCA („Revealed Comparative Advantage“) ermittelt die Spezialisierungsvorteile einer Volkswirtschaft dadurch, dass das Exportangebot mit der Importnachfrage verglichen wird. Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile und damit auf eine starke internationale

---

<sup>40</sup> Für den gesamten Umweltschutzmarkt vgl. dazu z.B. Roland Berger Strategy Consultant (2014), für den Klimaschutzsektor beispielsweise IRENA (2016).

<sup>41</sup> Vgl. Gehrke, Schasse (2013). Für die Außenhandelsanalysen wurden die auf Basis des GP identifizierten Produktgruppen in die 6-stelligen HS-Warengruppen der Außenhandelsstatistik umgeschlüsselt (HS: Harmonisiertes System).

<sup>42</sup> Zur Methodik der Messung der Wettbewerbsfähigkeit im Außenhandel siehe Abschnitt 8.

<sup>43</sup> Vgl. z. B. Gehle-Dechant, Steinfelder, Wirsing (2010), S. 42.

Wettbewerbsposition bei potenziellen Umweltschutzgütern im betrachteten Land hin.<sup>44</sup> Die Ausfuhrüberschüsse sind relativ größer als man es bei Industriewaren insgesamt in diesem Land vorfindet.

Diese Kennziffern wurden für die genannten Teilsegmente der Umweltschutzwirtschaft für alle 35 OECD-Länder sowie die BRICS-Staaten (Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika) berechnet. Die Ergebnisse sind in den Tabellen im Anhang dokumentiert. Im Text wird vorrangig auf die deutsche Position im Vergleich zu wichtigen hochentwickelten Wettbewerbern (Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, USA, Japan, Korea), aber auch gegenüber China (inkl. Hongkong<sup>45</sup>) eingegangen, das seit 2014 zum größten Exporteur von potenziellen Umweltschutzgütern aufgestiegen ist, gleichzeitig (hinter den USA) aber auch die zweitmeisten Importe in diesem Bereich tätigt.

Die strukturelle Langfristbetrachtung erstreckt sich auf den Zeitraum 2002 bis 2015. In kurzfristiger Sicht stellt sich beispielsweise die Frage, ob die anhaltende Wachstumsschwäche in Europa und die Schwierigkeiten in wichtigen Schwellenländern (wie China oder Brasilien) die Nachfrage nach potentiellen Umweltschutzgütern und damit auch Wettbewerbspositionen im Außenhandel beeinflusst haben. Nach einem kurzen Blick auf die Strukturen und Entwicklungen des deutschen Handelsvolumens mit potentiellen Umweltschutzgütern (Abschnitt 3.1) werden in den folgenden beiden Kapiteln globale Exportströme (Abschnitt 3.2) und Welthandelsanteile (Abschnitt 3.3) betrachtet. Die differenzierte Spezialisierungsanalyse (RXA und RCA) zur Beschreibung relativer Wettbewerbspositionen Deutschlands im internationalen Vergleich wird in Abschnitt 3.4 vorgenommen.<sup>46</sup> In Abschnitt 3.5 wird der Klimaschutzsektor einer vertiefenden Außenhandelsanalyse unterzogen, der sowohl im globalen wie auch im deutschen Außenhandel mit potentiellen Umweltschutzgütern eine dominierende Rolle spielt. Hier haben sich seit Mitte des letzten Jahrzehnts, auch unter dem Einfluss nationaler Förderpolitiken insbesondere für die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, teils erhebliche strukturelle und regionale Verschiebungen eingestellt. In jüngerer Zeit sind beispielsweise die zuvor oft sehr günstigen Förderkonditionen in vielen europäischen Ländern zurückgenommen worden (REN21, 2016). Hier ist zu prüfen, ob sich daraus neben Auswirkungen auf die Handelsströme auch Effekte auf die relativen Wettbewerbspositionen einzelner Länder ergeben haben.

### 3.1 Struktur und Entwicklung der deutschen Exporte und Importe von potentiellen Umweltschutzgütern im Überblick

Die deutsche Wirtschaft hat im Jahr 2015 potenzielle Umweltschutzgüter im Wert von 53,6 Mrd. € exportiert und damit wie bereits im Vorjahr (2014: 51,3 Mrd. €) einen neuen Spitzenwert erreicht.<sup>47</sup>

---

<sup>44</sup> Die Problematik dieser „Revealed“-Konzepte ist, dass sich in den Messziffern auch die Wirkungen von Handelshemmnissen widerspiegeln. Dies ist besonders auf den Umweltschutzmärkten von Gewicht, weil hier vielfach der Staat der wichtigste Nachfrager ist, der inländische Anbieter häufiger bevorzugt. Dieser Effekt wird durch nationalstaatliche Regelungen des Umweltrechts noch verstärkt („natürliche Handelshemmnisse“). Vgl. ausführlicher Legler, Schasse (2009).

<sup>45</sup> Hiermit wird den politischen Gegebenheiten und – was noch viel wichtiger ist – der starken Handelsverflechtung zwischen China und Hongkong Rechnung getragen. Für die Berechnungen der Außenhandelskennziffern für *China einschließlich Hongkong* werden die Exporte und Importe um den bilateralen Handel zwischen beiden Regionen bereinigt.

<sup>46</sup> Die dabei zum Tragen kommenden Quantitäten lassen sich anhand des damit verbundenen Beitrags zum Gesamtausfuhr (BX) bzw. Gesamtaußenhandelsaldo (BAS) bewerten (vgl. Abschnitt 8). Diese Indikatoren weisen grundsätzlich in die gleiche Richtung wie RCA und RXA. Deshalb wird auf eine gesonderte Darstellung und Interpretation dieser Messziffern im Text verzichtet. Die entsprechenden Ergebnisse im Länder- und Zeitvergleich sind jedoch in Abschnitt 9 dokumentiert.

<sup>47</sup> Der aktuelle Zuwachs im Jahr 2015 gilt allerdings nur auf €-Basis. Auf US-Dollar-Basis, die in den internationalen Handelsstatistiken verwendet wird, haben sich die deutschen Ausfuhr an Umweltschutzgütern ebenso wie die Weltausfuhr rückläufig entwickelt (vgl. Abschnitt 5.2). Für dieses zunächst paradoxe Ergebnis ist die starke Abwertung des € gegenüber dem Dollar im Jahresvergleich 2015/14 verantwortlich.

Dabei haben sich die Umweltschutzgüterexporte in langfristiger Sicht (2002 bis 2015) deutlich günstiger entwickelt als die Industriewarenexporte insgesamt und damit die Wachstumserwartungen grundsätzlich bestätigt. Dieser insgesamt positive Befund beruht allerdings ausschließlich auf der herausragenden Entwicklung in den Jahren 2002 bis 2008, in denen die Ausfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern um 10 % p.a. und damit deutlich stärker gewachsen sind als die deutschen Industriewarenexporte insgesamt (6 %). In der insgesamt schwächeren Expansionsphase seit 2008 hat sich dieser Trend jedoch umgekehrt. Mit einem jahresdurchschnittlichen Zuwachs von 2,4 % fällt die deutsche Exportdynamik bei potentiellen Umweltschutzgütern deutlich hinter die Entwicklung bei Industriewaren insgesamt zurück (vgl. Tab. 3.1). In jüngerer Zeit (2014/15) hat sich dieses Wachstumsdefizit gegenüber den Vorjahren (Gehrke, Schasse 2015) weiter verstärkt. Als Folge davon ist der Anteil potenzieller Umweltschutzgüter an den gesamten deutschen Güterexporten von 5,1 % (2009/10) auf 4,7 % (2015) gesunken.

Innerhalb der Exportpalette rangieren Klimaschutzgüter mit 19,9 Mrd. € (2015) klar auf Platz 1 vor (Ab-)Wassertechnologien mit 12,2 Mrd. € sowie Gütern aus dem Querschnittsbereich der Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR: 8,9 Mrd. €), die in allen Umweltbereichen zum Einsatz kommen. Auf den Plätzen folgen Abfall- und Luftreinhaltungstechnologien mit 6,6 Mrd. € bzw. 5,4 Mrd. €. Güter zum Lärmschutz (1,6 Mrd. €) spielen demgegenüber nur eine untergeordnete Rolle. Gut die Hälfte (53 %) der Exporte an potenziellen Klimaschutzgütern (10,5 Mrd. €) ist auf erneuerbare Energien zurückzuführen, die damit rund 20 % des gesamten Ausfuhrvolumens an Umweltschutzgütern ausmachen. 7,2 Mrd. € entfallen auf Güter der rationellen Energieverwendung (z.B. zur Wärmedämmung) und gut 2 Mrd. auf Güter der rationellen Energieumwandlung (z.B. Blockheizkraftwerke, Gas- und Dampfturbinen).

Zwischen den verschiedenen Umweltbereichen ergeben sich seit 2008 teils deutlich unterschiedliche Entwicklungen. So haben sich Luftreinhaltungstechnologien (11,5 % p.a.) und MSR-Güter (6,3 %) im Gegensatz zur Vorperiode (2002 bis 2008) an die Spitze der Ausfuhrdynamik gesetzt und liegen damit nicht nur klar über dem Branchenmittel, sondern auch über dem höheren Industriedurchschnitt, der annähernd auch von Lärmschutzgütern erreicht wird. Im Gegensatz dazu fällt das Exportwachstum bei (Ab-)Wassertechnologien (-0,6 % p.a.) und bei Gütern zur rationellen Energieverwendung (-0,1 %) auf mittlere Sicht negativ aus: Hier konnten die massiven Exporteinbrüche des Krisenjahres im darauf folgenden Zeitraum 2009 bis 2015 noch immer nicht ganz ausgeglichen werden. Bei Gütern aus dem Abfallbereich bleibt der seit 2008 erzielte jahresdurchschnittliche Exportzuwachs von 1,1 % hinter dem Branchendurchschnitt zurück. Im Ergebnis gilt dies auch für den Bereich rationelle Energieumwandlung (2,2 %), der damit im Vergleich zu anderen Umweltbereichen aber dennoch besser abschneidet als in der Vorperiode (1,0 %). Die Exporte von Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen sind von 2008 bis 2015 im Jahresdurchschnitt nur noch um 2,5 % gewachsen (2002-2008: 18,5 %) und sind damit maßgeblich für die unterdurchschnittliche Ausfuhrdynamik von Umweltschutzgütern insgesamt verantwortlich (Tab. 3.1).

Auch die Einfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern nach Deutschland sind von 2008 bis 2015 mit 3,2 % schwächer gewachsen als die Industriewarenimporte insgesamt (4,1 %) und damit hinter der Entwicklung der Jahre 2002 bis 2008 zurückgeblieben (8,1 %). Allerdings fällt der Rückgang bei den Wachstumsraten auf Seiten der Einfuhren jeweils geringer aus als bei den Ausfuhren. Hier ist die schwächere Wachstumsdynamik ausschließlich auf die Teilbereiche Abfall (3,8 % p.a.), Wasser (1 %), rationelle Energieumwandlung (-3,4 %) und erneuerbare Energiequellen<sup>48</sup> (-0,3 %) zurückzuführen. In den anderen Umweltbereichen sind die Importe 2008 bis 2015 in ähnlichem Umfang (MSR, Lärm) oder gar stärker gestiegen als in der Vorperiode (Luft, rationelle Energieverwendung) (Tab. 3.1).

<sup>48</sup> Welche Gütergruppen innerhalb dieses Segments dafür verantwortlich zeichnen, wird in Abschnitt 5.5 näher beleuchtet.

Tab. 3.1: Entwicklung des deutschen Außenhandels mit potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015

Umweltbereich	2015	2015	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %		
	in Mrd. €	Anteil in %	2002-2015	2002-2008	2008-2015
Ausfuhr					
Abfall	6,6	12,3	5,1	9,9	1,1
Wasser	12,2	22,7	4,4	10,6	-0,6
Luft	5,4	10,0	8,7	5,4	11,5
MSR	8,9	16,5	6,3	6,3	6,3
Lärm	1,6	3,0	7,5	12,9	3,2
Klimaschutz	19,9	37,1	6,2	12,0	1,5
darunter					
Rationelle Energieverwendung	7,2	13,5	4,3	9,7	-0,1
Rationelle Energieumwandlung	2,1	4,0	1,6	1,0	2,2
Erneuerbare Energiequellen	10,5	19,7	9,6	18,5	2,5
<b>Umwelt insgesamt</b>	<b>53,6</b>	<b>100,0</b>	<b>5,9</b>	<b>10,1</b>	<b>2,4</b>
<b>Nachr.: Verarbeitete Industriewaren</b>	<b>1146,7</b>		<b>4,6</b>	<b>6,1</b>	<b>3,3</b>
Einfuhr					
Abfall	3,5	11,9	5,9	8,4	3,8
Wasser	5,9	20,2	4,8	9,4	1,0
Luft	3,0	10,4	9,1	7,6	10,5
MSR	4,4	15,1	6,5	6,0	6,9
Lärm	1,2	4,0	7,6	7,7	7,5
Klimaschutz	11,9	40,6	4,3	8,1	1,2
darunter					
Rationelle Energieverwendung	4,3	14,7	4,3	3,3	5,2
Rationelle Energieumwandlung	0,8	2,8	-1,3	1,1	-3,4
Erneuerbare Energiequellen	6,8	23,0	5,4	12,4	-0,3
<b>Umwelt insgesamt</b>	<b>29,3</b>	<b>100,0</b>	<b>5,4</b>	<b>8,1</b>	<b>3,2</b>
<b>Nachr.: Verarbeitete Industriewaren</b>	<b>826,8</b>		<b>4,6</b>	<b>5,2</b>	<b>4,1</b>

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. Berechnungen hier auf Eurobasis.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Im Jahr 2015 lag das deutsche Importvolumen an potenziellen Umweltschutzgütern bei 29,3 Mrd. €. Bezogen auf die gesamten Industriegüterimporte bedeutet dies, wie bereits in den Jahren 2012 bis 2014, einen Anteil von rund 3,5 %, spürbar weniger als 2010 (4,1 %), aber mehr als 2004 (2,9 %). Bei den deutschen Importen fällt die Dominanz von potenziellen Klimaschutzgütern, die mit fast 12 Mrd. € 40 % aller Brancheneinfuhren stellen, noch deutlicher aus als bei den Ausfuhren (37 %) (Tab. 3.1). Analog zu den Exporten folgen auf den Plätzen (Ab-)Wassertechnologien (5,9 Mrd. €), MSR-Technik (4,4 Mrd. €), Abfalltechnologien (3,5 Mrd. €), Güter zur Luftreinhaltung (3,0 Mrd. €) und als Schlusslicht der Bereich Lärmschutz (1,2 Mrd. €). Fast ein Viertel (23 %) der Branchenimporte und rund 57 % der gesamten deutschen Klimaschutzimporte entfallen auf Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen (6,8 Mrd. €). Die übrigen Klimaschutzgüterimporte verteilen sich zu 4,3 Mrd. € auf Güter zur

rationellen Energieverwendung sowie zu 0,8 Mrd. € auf das Teilsegment rationelle Energieumwandlung und lassen sich im Wesentlichen dem Ziel einer verbesserten Energieeffizienz zuordnen.

### 3.2 Welthandelsdynamik

Die Weltexporte von potenziellen Umweltschutzgütern – hier als Synonym für den Welthandel verwendet, da Weltexporte und Weltimporte abgesehen von geringen statistisch-erfassungstechnisch bedingten Abweichungen identisch sind – haben sich grundsätzlich ähnlich entwickelt wie die deutschen Exporte. In langer Frist (2002 bis 2015) sind die weltweiten Ausfuhren<sup>49</sup> im Jahresdurchschnitt um 8,4 % (in jeweiligen Preisen und Wechselkursen gerechnet) und damit signifikant stärker gestiegen als die Industriewarenausfuhren insgesamt (6,9 %) (Tab. 3.2).

Tab. 3.2: Jahresdurchschnittliche Veränderung der Weltexporte bei potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 (in %)

Umweltbereiche	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %				
	2002-2015	2002-2008	2008-2015	2008-2014	2014-2015
Abfall	8,5	18,7	0,4	1,8	-7,3
Wasser	8,5	20,9	-1,1	0,6	-10,9
Luft	8,9	15,7	3,4	4,9	-5,2
MSR	7,6	12,8	3,4	5,3	-7,4
Lärm	10,0	14,8	6,1	5,5	9,9
Klimaschutz	8,5	17,6	1,3	2,7	-6,7
<i>darunter</i>					
Rationelle Energieverwendung	7,2	16,6	-0,2	1,2	-8,1
Rationelle Energieumwandlung	4,8	11,9	-0,9	1,1	-12,5
Erneuerbare Energiequellen	10,8	20,9	2,9	4,1	-4,3
<b>Umwelt insgesamt</b>	<b>8,4</b>	<b>17,8</b>	<b>1,0</b>	<b>2,5</b>	<b>-7,4</b>
<b>Verarbeitete Industriewaren</b>	<b>6,9</b>	<b>13,7</b>	<b>1,4</b>	<b>2,9</b>	<b>-7,4</b>

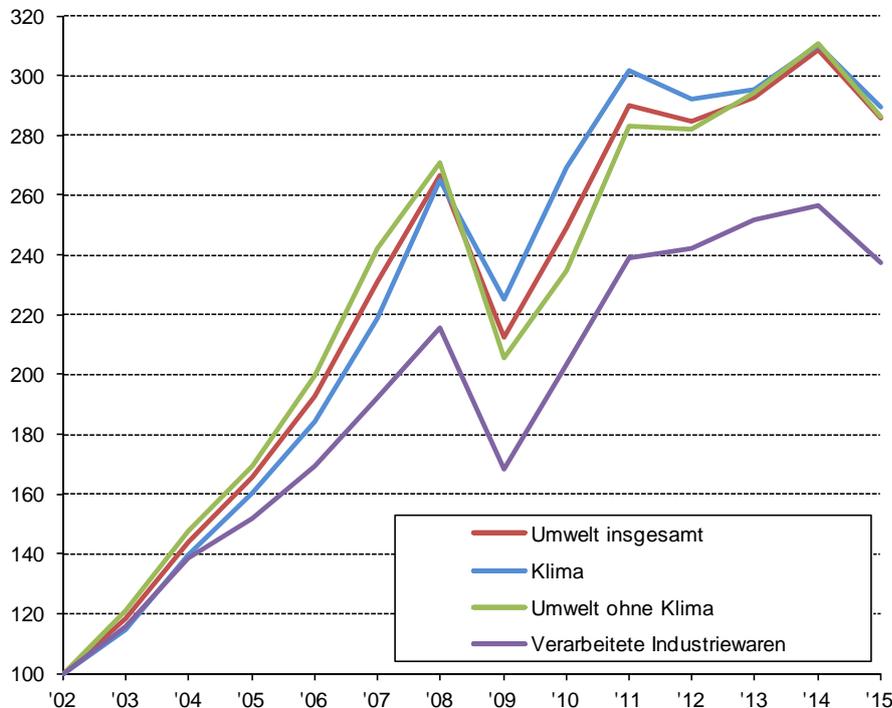
Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. Die Weltexporte sind auf Dollarbasis berechnet aus den Exporten der OECD-Länder und Chinas (inkl. Hongkong) zuzüglich deren Importe aus den nicht genannten Ländergruppen. Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Der Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern ist insbesondere im Aufschwung der Vorkrisenjahre in herausragender Weise expandiert und konnte ein jahresdurchschnittliches Wachstum von 17,8 % erzielen. Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen, (Ab-)wasser- und Abfalltechnologien erreichten noch höhere Zuwachsraten als der Branchendurchschnitt und nur bei Gütern aus den Bereichen MSR-Technik und rationeller Energieumwandlung verlief die Welthandelsexpansion 2002 bis 2008 etwas langsamer als im Industriedurchschnitt (13,7 %). Potenzielle Klimaschutzgüter und ande-

<sup>49</sup> Im Welthandels- oder Weltausfuhrvolumen sind die Ausfuhren der OECD-Länder plus die Ausfuhren Chinas (incl. Hongkong) plus die Einfuhren dieser Länder aus Drittländern, bewertet in US-\$, erfasst. Der Handel dieser Drittländer untereinander ist nicht enthalten, dürfte auf die wesentlichen Ergebnisse jedoch keinen Einfluss haben.

re Umweltschutzgüter zeigten für sich genommen in dieser Zeit eine sehr ähnliche Wachstumsdynamik (Abb. 3.1).

Abb. 3.1: Entwicklung der Weltexporte von potentiellen Umweltschutzgütern und Industriewaren insgesamt 2002 bis 2015 (Indexreihe: 2002=100)



Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. Die Weltexporte sind auf Dollarbasis berechnet aus den Exporten der OECD-Länder und Chinas (inkl. Hongkongs) zuzüglich deren Importe aus den nicht genannten Ländergruppen. Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Analog zur Entwicklung des deutschen Außenhandels stellt sich auch aus der globalen Perspektive die Exportdynamik bei potentiellen Umweltschutzgütern in den durch Krisenverlauf und anschließende Wachstumsschwäche geprägten Folgejahren 2008 bis 2015 mit 1,0 % deutlich schwächer dar als in der Vorperiode und ist zudem hinter der Entwicklung bei Industrieexporten insgesamt zurückgeblieben (1,4 % p.a.) (Tab. 3.2). Gerade die früheren Wachstumsmotoren Wasser, Abfall und Klimaschutz sind seit 2008 deutlich zurückgefallen. Teils (Wasser, rationelle Energieerzeugung und –umwandlung) zeigen sich gar negative Wachstumsraten, die im Wesentlichen auf dem trendmäßigen Exportrückgang am aktuellen Rand (2015/14) geschuldet sind. Demgegenüber sind die weltweiten Ausfuhren an Gütern aus den Bereichen MSR-Technik, Luftreinhaltung und Lärmschutz wie auch Güter zur Nutzung erneuerbarer Energienquellen von 2008 bis 2015 deutlich stärker gestiegen als im Branchenmittel wie auch im Durchschnitt des Industriewarenhandels insgesamt.

Die Nachfrageschwäche im Abfall- und (Ab-)Wasserbereich, wo zumeist großformatige Investitionsvolumen gefordert sind, dürfte im Wesentlichen auf Finanzierungsprobleme sowie Unsicherheiten angesichts der konjunkturellen Schwächephase nicht nur in Europa, sondern auch in anderen Weltregionen zurückzuführen sein. Angesichts des unverändert hohen Bedarfs an innovativen Lösungen in beiden Umweltbereichen ist davon auszugehen, dass die weltweite Nachfrage unter günstigeren Rahmenbedingungen wieder deutlich ansteigen wird. Demgegenüber hängt die geringere Dynamik bei erneuerbaren Energiequellen vor allem mit teils extremen Preiseffekten zusammen, die sich sowohl auf eine verbesserte Kostenwettbewerbsfähigkeit der Module und Anlagen (z.B. bei Photovoltaik und

im Windbereich) als auch auf Überkapazitäten und Preisdumping (z.B. bei Solarzellen<sup>50</sup>) zurückführen lassen. Denn der Umfang global neuinstallierter Kapazitäten ist von Jahr zu Jahr weiter gestiegen und hat 2015 seinen bisherigen Spitzenwert erreicht (REN21 2016). Die politischen Weichenstellungen weltweit sprechen dafür, dass die Märkte für erneuerbare Energiequellen insgesamt kurz- bis mittelfristig weiter wachsen werden.<sup>51</sup> Dennoch ist angesichts des veränderten Preisgefüges nicht davon auszugehen, dass sich dies in ähnlich hohen Expansionsraten des nominalen Welthandelsvolumens niederschlägt wie in den Vorkrisenjahren.

### 3.3 Welthandelsanteile

Deutschland erzielte 2015 bei potenziellen Umweltschutzgütern einen Welthandels- oder Weltexportanteil von 13,5 % und war damit zweitgrößter Exporteur hinter China (inkl. Hongkong) (16,2 %), das Deutschland 2014 an der Spitzenposition abgelöst hatte (Abb. 3.2 und Tab. A.3.1). An dritter Stelle rangierten die USA (11,9 %). Erst mit deutlichem Abstand folgen Italien (4,7 %), Japan (4,5 %), Frankreich (3,5 %) und Großbritannien (3,3 %). Die Niederlande und Korea erreichen Anteile von knapp 3 %.

Die Ausfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern sind mit 41,7 % offensichtlich noch stärker auf die drei großen Exportnationen (China, Deutschland, USA) konzentriert als dies für Verarbeitete Industriewaren insgesamt (37 %) gilt.<sup>52</sup> Zudem fällt der Anteil Japans bei potenziellen Umweltschutzgütern ungewohnt niedrig aus.

In langfristiger Sicht haben mit Ausnahme der Niederlande alle größeren westlichen Industrieländer Exportanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern verloren. Während dieser Rückgang für die USA, Kanada, Frankreich und Großbritannien bereits im Verlauf des letzten Jahrzehnts stattfand und sich seitdem nicht mehr fortgesetzt hat, sind für Deutschland und Italien wie auch andere kleinere europäische Exportländer (Belgien, Schweden, Finnland, Österreich, Schweiz) erst in den letzten Jahren spürbar nachlassende Exportanteile zu verzeichnen (Tab. A.3.1). Auch Japan hat im Zeitablauf merkliche Verluste hinnehmen müssen (Abb. 3.2). Hingegen konnte Korea (2,8 %) seinen Exportanteil bei potenziellen Umweltschutzgütern kontinuierlich ausbauen, ist in diesem Segment aber dennoch ungewohnt schwächer vertreten als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt (4,2 %).

Kehrseite der Marktanteilsverluste der westlichen Industrieländer sind massive Gewinne bei China, das seinen Exportanteil seit 2002 um das mehr als dreieinhalbfache steigern konnte und damit deutlich stärker von der weltweit wachsenden Nachfrage nach potenziellen Umweltschutzgütern profitiert hat als die traditionellen Exportnationen. Insbesondere auf den asiatischen-pazifischen und amerikanischen Märkten erzielt China überdurchschnittlich hohe Marktanteile (Tab. A.3.11 in Abschnitt 7). Die anderen BRICS-Staaten<sup>53</sup> spielen mit Exportanteilen von maximal 1,1 % (Indien) auf diesem Markt noch kaum eine Rolle und haben ihre Position im Zeitablauf mit Ausnahme von Indien und Brasilien auch kaum verbessern können (Tab. A.3.1).

---

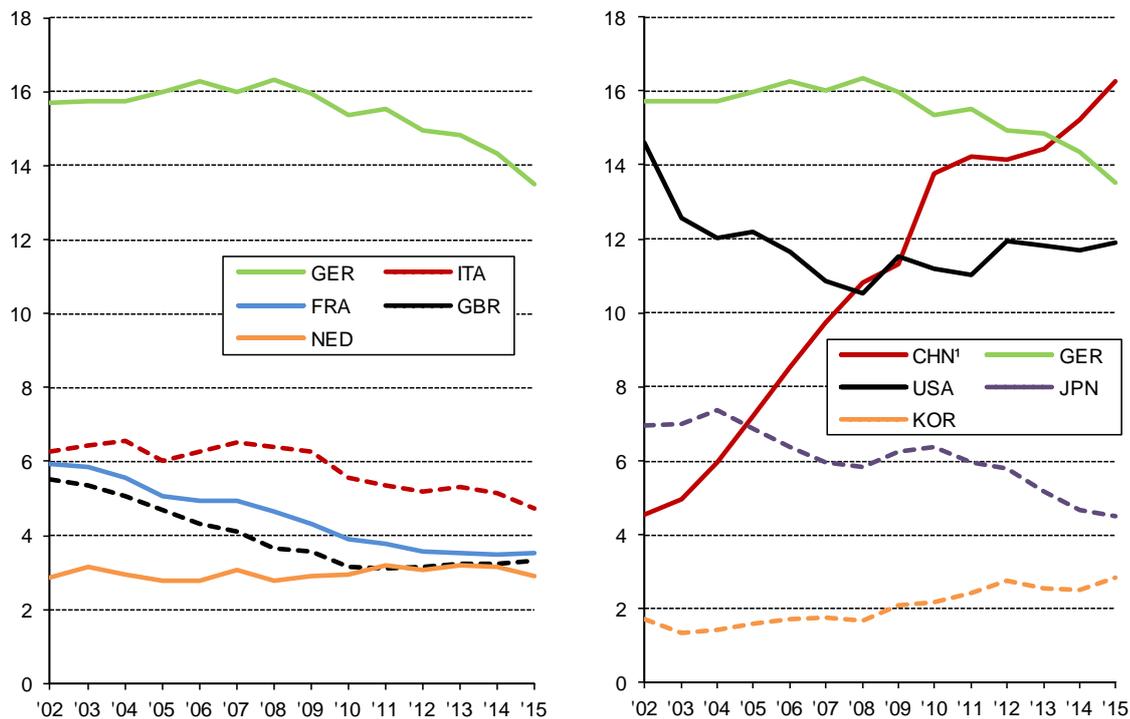
<sup>50</sup> Nach Angaben von Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2015) ist der Preis für Solarpanel chinesischer Provenienz von 2009 bis 2014 um 75 % gefallen. Die Analysten gehen davon aus, dass sich in China bis Ende dieses Jahrzehnts nochmals Kosteneinsparungen von rund 30 % realisieren lassen.

<sup>51</sup> Allerdings bestehen dabei schon jetzt regionale und bereichsweise Unterschiede. Während beispielsweise der Markt für Solar-Stromerzeugung (Solar-PV) global wächst, geht die Nachfrage (gemessen an den jährlich neu installierten Kapazitäten) nach solarthermischen Anlagen für Gebäude in Europa und China seit einigen Jahren zurück. Hingegen zeigen sich seit kurzem Zuwächse für großtechnische Anlagen bspw. zur Nutzung in Fernwärmenetzen oder für industrielle Zwecke (REN21 2016).

<sup>52</sup> Eine ähnlich größere Dominanz der großen Drei (D, USA, CHN) zeigt sich auch bei besonders forschungsintensiven Gütern (40 %). Vgl. dazu Gehrke / Schiersch (2017, Tab. A.1.).

<sup>53</sup> BRICS: Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika.

Abb. 3.2: Welthandelsanteile der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 (in %)



1) China inkl. Hongkong.

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. Der Welthandelsanteil eines Landes ist berechnet als der Anteil seiner Ausfuhren an den Weltausfuhren in %. - Die Weltausfuhren sind berechnet aus den Exporten der OECD-Länder, Chinas inkl. Hongkongs zuzüglich der Importe aus den nicht genannten Ländergruppen.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Innerhalb Europas haben insbesondere Polen, aber auch Ungarn und die Tschechische Republik von geringem Niveau aus startend Exportanteile hinzugewonnen. Das Gleiche gilt auch für die Türkei. Die Bedeutung aufholender Volkswirtschaften auf dem internationalen Markt für potenzielle Umweltschutzgüter nimmt damit weiter zu.

Trotz zunehmender internationaler Konkurrenz, ausgeprägter Wechselkurschwankungen sowie der Einschnitte infolge der Finanz- und Wirtschaftskrise hat Deutschland seine Exportposition auf den Weltmärkten für potenzielle Umweltschutzgüter verglichen mit anderen hoch entwickelten Wettbewerbern im Verlauf des letzten Jahrzehnts gut behaupten können. Erst in jüngerer Zeit ist auch ein spürbarer Rückgang beim globalen deutschen Exportanteil zu verzeichnen. Allerdings sind Welthandelsanteile nur sehr bedingt zur Beurteilung der Wettbewerbsposition von Volkswirtschaften geeignet. Insbesondere die Entwicklung im Zeitverlauf sollte vorsichtig interpretiert werden. So dürfte der deutliche Rückgang beim deutschen Exportanteil am aktuellen Rand (2015/14) auch mit der starken Aufwertung des Dollar gegenüber dem Euro zusammenhängen.<sup>54</sup> Deshalb werden im folgenden nicht mehr absolute, sondern relative Positionen (Spezialisierungsmaße) betrachtet, bei denen Preiseffekte durch Wechselkursschwankungen weniger zu Buche schlagen. Dabei wird neben der Exportspezialisierung auch die Außenhandelspezialisierung untersucht, die Exporte und Importe gleichermaßen berücksichtigt.

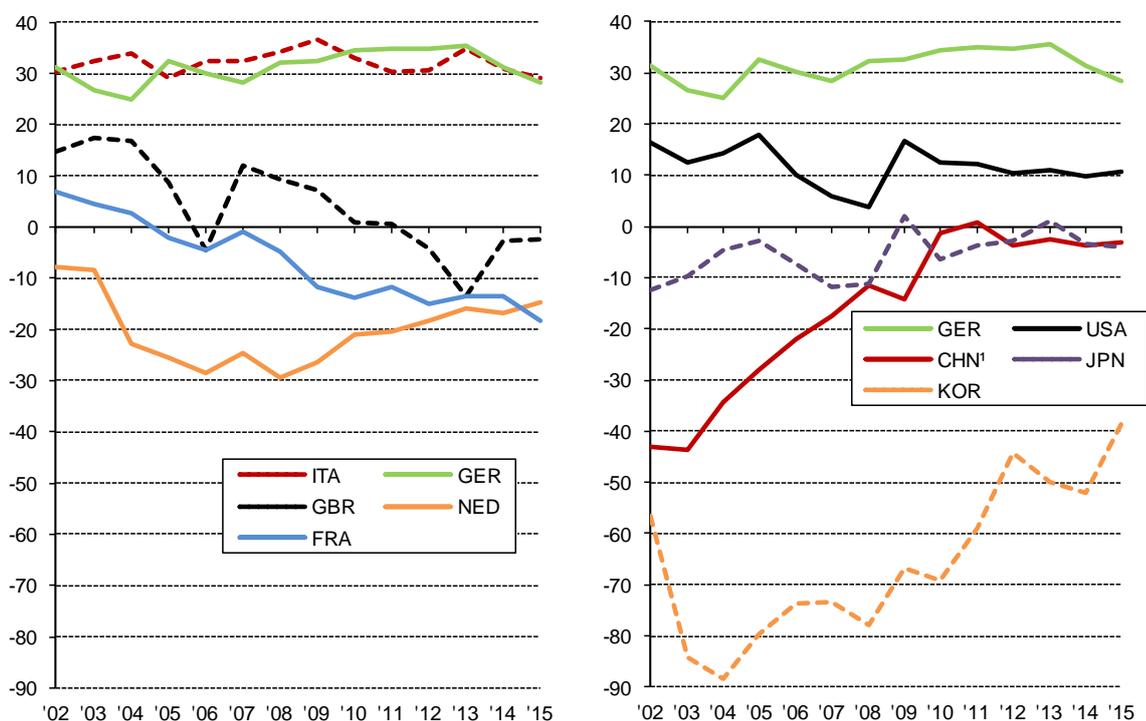
<sup>54</sup> So mussten im Mittel des Jahres 2014 nur 0,75 € für 1 US-Dollar gezahlt werden, 2015 hingegen 0,90 €.

### 3.4 Deutschlands Spezialisierungsmuster im internationalen Vergleich

#### 3.4.1 Exportspezialisierung und Weltmarktpräsenz

Deutschlands Exportspezialisierung bei potenziellen Umweltschutzgütern, gemessen als „Relativer Weltexportanteil“ (RXA)<sup>55</sup> ist weiterhin überdurchschnittlich hoch (RXA 2015: +28) und hat in jüngerer Zeit trotz des rückläufigen Weltexportanteils nur wenig nachgelassen (Abb. 3.3 und Tab. A.3.2). Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich die deutschen Exportanteile bei Industriewaren insgesamt ebenfalls leicht rückläufig entwickelt haben. Ähnlich positiv stellt sich die Exportspezialisierung bezogen auf die in Abb. 3.3 dargestellten großen Exportnationen nur noch für Italien (+29) und weniger ausgeprägt für die USA (+11) dar.

Abb. 3.3: Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015



1) China inkl. Hongkong.

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Großbritannien (-2), China (-3) und Japan (-4) sind durchschnittlich spezialisiert, d.h. ihre Weltexportanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern sind annähernd so hoch wie bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt, zeigen aber unterschiedliche Entwicklungen. So hat Großbritannien seine vormals positive Exportspezialisierung in diesem Segment seit einigen Jahren verloren. Hingegen hat sich Japans zuvor negative Spezialisierung seit Ende des letzten Jahrzehnts verbessert und fällt seitdem annähernd durchschnittlich aus. China konnte seine zunächst klar negative RXA-Position bei po-

<sup>55</sup> Mithilfe der Exportspezialisierung lässt sich die Frage untersuchen, ob die deutschen Hersteller von potenziellen Umweltschutzgütern auf den internationalen Märkten besser oder schlechter positioniert sind als die Anbieter von Industriewaren insgesamt. Zur Methodik vgl. ausführlich Abschnitt 8.

tenziellen Umweltschutzgütern (2002: -43) infolge einer ausgeprägten Exportspezialisierungsstrategie in bestimmten Bereichen bzw. Gütergruppen<sup>56</sup> bis Ende des letzten Jahrzehnts kontinuierlich verbessern.<sup>57</sup> Seit 2010 ist dieser Aufholprozess infolge des teils deutlichen Preisverfalls einzelner Gütergruppen (v.a. bei Solarzellen und -modulen) allerdings nicht mehr vorangekommen (vgl. dazu auch Abschnitt 3.5).

Frankreich (-18) hat seine frühere Exportstärke bei potenziellen Umweltschutzgütern bereits seit Ende des letzten Jahrzehnts verloren. Die Niederlande (-15) und Korea (-39) sind auf den internationalen Umweltschutzgütermärkten trotz merklicher Verbesserungen unverändert unterdurchschnittlich vertreten.

Deutschland kann in allen sechs Umweltschutzbereichen überdurchschnittlich hohe Exportanteile erzielen (Abb. 3.4, linkes Bild), wenngleich die Spezialisierungsvorteile im wenig gewichtigen<sup>58</sup> Lärmsegment in jüngerer Zeit deutlich zusammengeschrumpft sind. Die mit Abstand höchste Exportspezialisierung (RXA) besteht 2015 bei Gütern aus den Bereichen Luftreinhaltung (76) und MSR-Technik (69). Auch (Ab-)Wasser (22) und Abfall (20) erreichen klar überdurchschnittlich hohe Exportanteile; bei potenziellen Klimaschutzgütern (11) und insbesondere im Lärmbereich (5) ist die relative Exportstärke hingegen weniger ausgeprägt.

Mit Ausnahme von Luftreinhaltetechnologien, bei denen Deutschland seine hohen Exportvorteile seit 2007/08 kontinuierlich weiter ausgebaut hat, ist in allen anderen Umweltbereichen seit 2013 eine nachlassende Exportspezialisierung zu verzeichnen. Bezogen auf Abfall, Abwasser und MSR-Technik fallen diese Rückgänge sehr moderat aus, neben dem Lärmsegment sind aber auch bei Klimaschutzgütern deutlichere Einbußen zu verzeichnen (Abb. 3.4, linkes Bild sowie Tab. A.3.6).

Aus der regionalen Perspektive wird ersichtlich, dass potenzielle Umweltschutzgüter aus Deutschland in nahezu allen Weltregionen, überdurchschnittlich gut vertreten und wettbewerbsfähig sind. Abgesehen von Australien und Neuseeland (ozeanische OECD-Länder) sowie den übrigen europäischen GUS-Staaten<sup>59</sup> ist der deutsche Lieferanteil bei potenziellen Umweltschutzgütern in allen anderen Industrieregionen<sup>60</sup> wie auch in übrigen Weltregionen teils deutlich höher als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt (Tab. A.3.8), d.h. die regionale Exportspezialisierung (RXA) fällt eindeutig positiv aus (Tab. A.3.9). Dieses günstige Ergebnis gilt nicht nur für potenzielle Umweltschutzgüter insgesamt, sondern im weit überwiegenden Fall auch auf der Ebene einzelner Umweltbereiche (Abfall, Wasser, Luft, Lärm, MSR, Klima). Ausnahmen hiervon bilden lediglich der kaum gewichtige Lärmbereich sowie außerhalb dessen einzelne Kennziffern für entfernte Überseeregionen. Hier können unterdurchschnittliche Exporterfolge neben hohen Transportkosten (z.B. für Windkraftanlagen) auch Unterschieden in den nationalen Umweltschutzgesetzen und -regelungen geschuldet sein.

<sup>56</sup> So haben die chinesischen Ausfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern von 2002 bis 2015 um 19,5 % p. a. zugelegt gegenüber 14,3 % jahresdurchschnittlichem Zuwachs bei Industriewaren insgesamt (vgl. Tab. A.3.7 in Abschnitt 9).

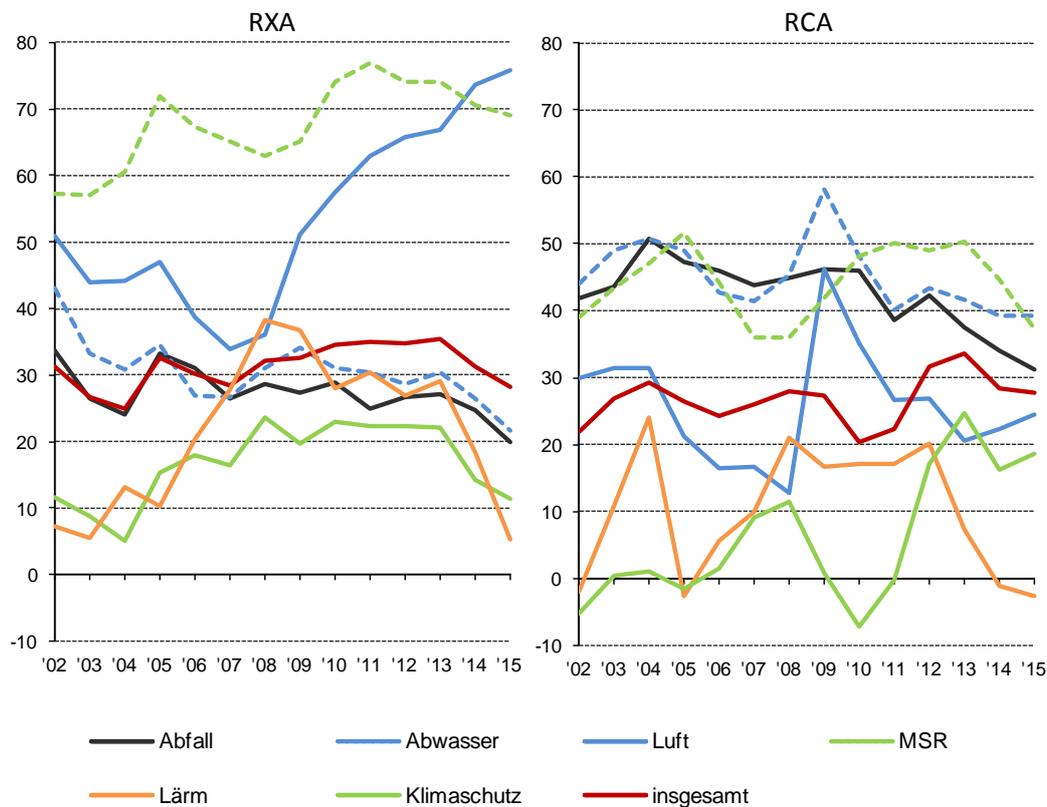
<sup>57</sup> Die Exportstrategie wurde von einer starken Ausweitung der öffentlichen FuE-Aufwendungen speziell im Solarbereich unterstützt. Diese lagen nach Angaben der Analysen von Bloomberg New Energy Finance 2014 bei 1,1 Mrd. US-Dollar und machten fast zwei Drittel der gesamten öffentlichen FuE-Aufwendungen Chinas für Erneuerbare Energien aus. Hinzu kamen 485 Mio. US-Dollar an FuE-Aufwendungen aus chinesischen Unternehmen; rund ein Viertel aller privaten FuE-Aufwendungen in diesem Bereich. Die FuE-Ausgaben zielen vor allem auf weitere Kosteneinsparungen über geringeren Materialeinsatz und höhere Zelleffizienz (vgl. Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF 2015).

<sup>58</sup> Güter zur Lärmbekämpfung machten 2015 lediglich 3 % der gesamten deutschen Umweltschutzgüterexporte aus (vgl. Tab. 5.1 in Abschnitt 5.1). Entsprechend gering fällt auch deren Beitrag zur Ausfuhr (BX) aus (vgl. Tab. A.3.6 in Abschnitt 9).

<sup>59</sup> Ukraine, Moldawien, Weißrussland.

<sup>60</sup> Im Falle von Regionen, die definitionsgemäß auch Deutschland umfassen (OECD, EU), bleibt Deutschland bei der Berechnung der Lieferanteile oder Exportspezialisierung bei allen Teilkomponenten außen vor.

Abb. 3.4: Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Umweltbereichen 2002 bis 2015



Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt. RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Bei differenzierter Betrachtung potenzieller Klimaschutzgüter wird eine schwache deutsche Exportposition im kleinen Teilsegment rationelle Energieumwandlung (z.B. Gas- und Dampfturbinen) auf den Märkten der OECD-Länder ersichtlich. Dies betrifft sowohl die traditionellen (EU-14<sup>61</sup>) wie auch die jüngeren (EU-13) EU-Mitgliedsstaaten als auch Japan und – weniger ausgeprägt – die USA. Bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen sind deutsche Anbieter in den USA sowie den hochentwickelten asiatischen Ländern (Japan, Korea, Singapur) und Israel unterdurchschnittlich vertreten. Hingegen fällt der deutsche Lieferanteil nach China in allen drei Teilsegmenten überdurchschnittlich aus, weil Exportspezialisierungsvorteile bei anderen spezifischen Gütern auch bei erneuerbaren Energiequellen die Nachteile bei Solarzellen und –modulen mehr als ausgleichen.

Insgesamt zeigt sich weiterhin weltweit und quer über alle Bereiche eine hohe Präferenz für potenzielle Umweltschutzgüter aus Deutschland. Dabei werden in den EU-14 höhere und den USA, Japan und Korea nur wenig niedrigere Exportspezialisierungsvorteile erzielt als bei forschungsintensiven

<sup>61</sup> EU-14 steht für die traditionellen EU-Länder (EU-15: Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Dänemark, Irland, Großbritannien, Griechenland, Portugal, Spanien, Österreich, Finnland, Schweden) ohne Deutschland, EU-13 für die seit dem Jahr 2004 sukzessive beigetretenen jüngeren Mitgliedsländer (Polen, Ungarn, Tschechische Republik, Slowakische Republik, Estland, Lettland, Litauen, Slowenien, Malta, Zypern, Rumänien, Bulgarien, Kroatien), EU-27 für die Summe beider Teilgruppen.

Waren.<sup>62</sup> Dies belegt, dass sich die deutsche Umweltwirtschaft auch auf diesen hoch entwickelten Märkten gut behaupten kann.

Spätestens seit Mitte des letzten Jahrzehnts wächst die Nachfrage nach potenziellen Umweltschutzgütern in aufstrebenden Schwellenländern in Asien (vor allem in China, in jüngerer Zeit aber auch in anderen asiatischen Ländern), Südamerika und aktuell auch Afrika stärker als in den hochentwickelten Ländern Europas und Nordamerikas. Die Exportspezialisierungsanalyse zeigt, dass es deutschen Anbietern über den gesamten Zeitraum hinweg gelungen ist, an dieser Entwicklung zu partizipieren und sich im Wettbewerb mit vielen neuen Wettbewerbern zu behaupten. Ob sich die in jüngerer Zeit leicht rückläufigen RXA-Werte in den meisten Teilbereichen, speziell im Klimaschutzsegment, zukünftig fortsetzen und damit eine trendmäßige Schwächung der deutschen Exportposition indizieren oder kurzfristig zum Stillstand kommen, müssen zukünftige Analysen zeigen.

### 3.4.2 Außenhandelsspezialisierung und komparative Vorteile

Bei Fragen nach der internationalen Wettbewerbsposition einer Gütergruppe spielen nicht nur die Exporte, sondern auch die Importe eine Rolle. Denn deutsche Produkte müssen sich nicht nur auf internationalen Märkten gegenüber ausländischen Anbietern behaupten, sondern stehen auch auf dem Inlandsmarkt im Wettbewerb mit konkurrierenden Importgütern. Insofern deckt erst der Vergleich der Ausfuhr- mit den Einfuhrstrukturen die tatsächlichen „komparativen Vorteile“ einer Volkswirtschaft im Außenhandel auf (Revealed Comparative Advantage: RCA).<sup>63</sup>

Deutschland (RCA 2015: 28) erreicht auch bei diesem erweiterten Messkonzept über die gesamte Betrachtungsperiode hinweg hohe positive Spezialisierungskennziffern im Außenhandel mit potentiellen Umweltschutzgütern (Abb. 3.5). Lediglich für Italien (45) ergeben sich aktuell noch höhere RCA-Werte, bei insgesamt jedoch deutlich un stetiger Entwicklung. Für die USA (24) zeigt sich aktuell eine ähnliche Positionierung wie für Deutschland, in diesem Fall allerdings mit spürbar nachlassender Tendenz seit 2010, die – bei konstanter Exportspezialisierung (vgl. Abschnitt 3.4.1) – ausschließlich auf überproportional gestiegene Importe zurückzuführen ist. Hingegen ist die langfristig rückläufige Entwicklung für Großbritannien (19) vor allem der nachlassenden Wettbewerbsfähigkeit britischer Umweltschutzgüter auf Auslandsmärkten geschuldet (vgl. Abb. 3.3). Aus Sicht von Frankreich (-1) und den Niederlanden (-4) fällt die Ausfuhr/Einfuhrrelation bei potenziellen Umweltschutzgütern trendmäßig ähnlich aus wie bei Industriewaren insgesamt, nennenswerte komparative Vor- oder Nachteile bestehen nicht (Abb. 3.5).

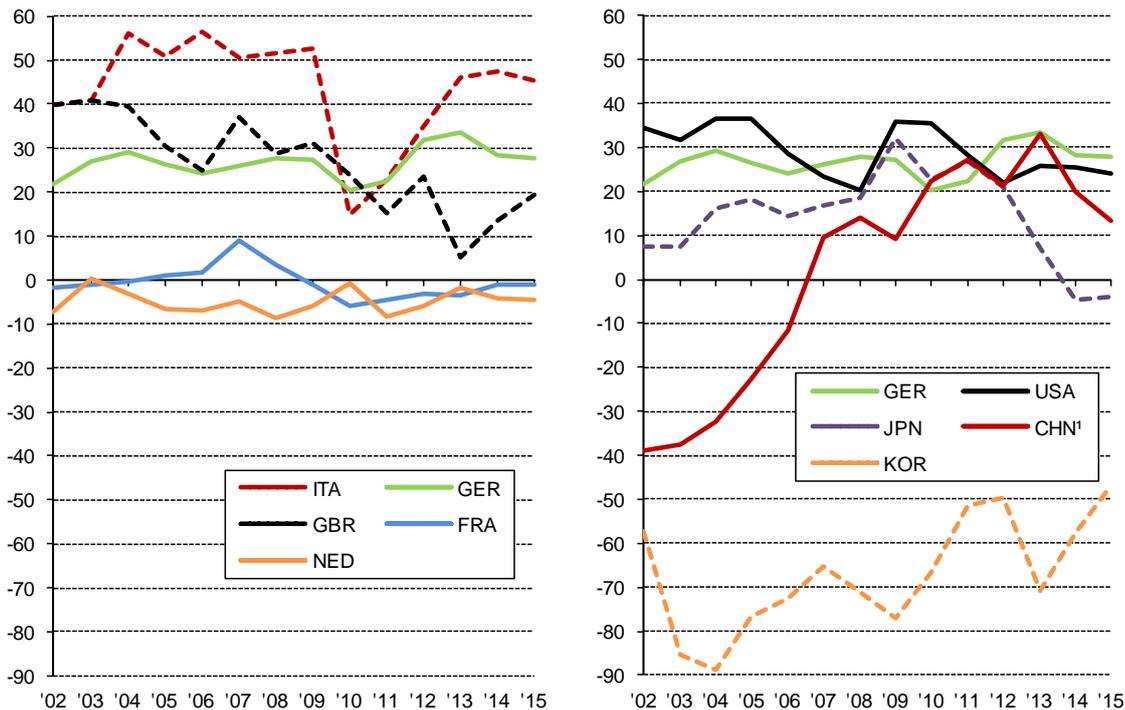
Korea (-47) ist trotz leichter Verbesserungstendenzen weiterhin stark negativ spezialisiert. Japan hat seine früheren komparativen Vorteile im Außenhandel mit potentiellen Umweltschutzgütern in jüngerer Zeit verloren und erreicht aktuell nur noch leicht negative RCA-Werte (-4). China konnte seine relative Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern kontinuierlich und deutlich verbessern. Seit 2007 verfügt das Land ebenfalls über komparative Vorteile im Außenhandel und konnte bis 2013 (China: 33) zu Deutschland (34) aufschließen. Seitdem ist jedoch wieder eine spürbar rückläufige Entwicklung zu verzeichnen (RCA 2015: 13), die bei annähernd konstanter Exportspezialisierung (Abb. 3.3) vor allem auf überproportional gestiegene Importe zurückzuführen ist. So sind die Importe an potenziellen Umweltschutzgütern nach China von 2013 bis 2015 um 4,0 % p.a. gestiegen, während

<sup>62</sup> Vgl. dazu die regelmäßig von den Autoren erstellten Studien zur Beurteilung der Wettbewerbsposition der deutschen Wirtschaft bei forschungsintensiven Gütern, zuletzt ausführlich differenziert nach Weltregionen in Gehrke (2016, 50f.).

<sup>63</sup> Zur Methodik vgl. ausführlich Abschnitt 8. Eine Zeitreihe zur Entwicklung des RCA nach Ländern liefert Tab. A.3.3 in Abschnitt 9, RCA nach Umweltbereichen und Jahren für Deutschland sind in Tab. A.3.6 dokumentiert. Ergebnisse für den Beitrag zum Außenhandels saldo (BAS) als alternativem Indikator zur Messung der Außenhandelsspezialisierung finden sich in Tab. A.3.5 und Tab. A.3.6.

sich die Industriegüterimporte insgesamt klar rückläufig entwickelt haben (-7,1 %). China war 2015 mit einem Anteil von 9,4 % weltweit zweitgrößter Importeur an potenziellen Umweltschutzgütern hinter den USA (14 %) und vor Deutschland (7,4 %).<sup>64</sup> Allerdings blieb die Importnachfragedynamik in langfristiger Perspektive (2002 bis 2015) mit 11,6 % p.a. deutlich hinter den herausragenden Expansionsraten bei den chinesischen Ausfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern zurück (19,5 %) (vgl. Tab. A.3.7), so dass sich deren Handelsbilanz im Vergleich zu Industriewaren insgesamt deutlich verbessert hat.

Abb. 3.5: Außenhandelspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015



1) China inkl. Hongkong.

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter.

RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Kurzfristige „Ausschläge“ in den Spezialisierungsprofilen (RCA) einzelner Länder im Verlauf der letzten Jahre sind in der Regel kein Zeichen veränderter Wettbewerbsfähigkeit, sondern hängen zumeist mit Sonderentwicklungen infolge geänderter Förderkonditionen zusammen. Insbesondere nationale Anpassungen im Solarbereich schlagen sich messbar in den jeweiligen Handelsbilanzen und Spezialisierungskennziffern nieder (vgl. dazu ausführlicher Abschnitt 2.1 und 3.5). Hiermit lassen sich beispielsweise der leichte Rückgang bei den deutschen RCA-Werten 2009/10, die tendenziell rückläufige

<sup>64</sup> Anhand der beachtlichen Lieferanteile deutscher Produkte nach China ( vgl. Abschnitt 5.4.1) oder auch überdurchschnittlich hoher Einfuhranteile aus Deutschland (Tab. A.3.12) wird ersichtlich, dass gerade auch deutsche Anbieter in beachtlichem Umfang an der hohen und wachsenden Importnachfrage Chinas nach potenziellen Umweltschutzgütern partizipieren konnten.

Entwicklung in den USA seit 2010, aber auch die Einbrüche in Italien (2010/11) oder Japan (seit 2013) erklären.

Während der Rückgang und anschließende Anstieg der Spezialisierungskennziffern in Europa vor allem die Reaktion auf angekündigte Einschränkungen der bis dato geltenden günstigen Förderkonditionen bei erneuerbaren Energien (speziell im Solarbereich) reflektieren<sup>65</sup>, war die Nachfragesteigerung in den USA und Japan auf die Neueinführung attraktiver Förderkonditionen für erneuerbare Energien zurückzuführen, die es dort – anders als in vielen europäischen Ländern – in dieser Form nicht, bzw. im Falle der USA nur in einzelnen Bundesstaaten gegeben hatte.<sup>66</sup>

Der vertiefende Blick auf das deutsche Außenhandelsspezialisierungsmuster zeigt, dass sich die RCA-Werte für einzelne Umweltbereiche auch außerhalb des Klimaschutzsegments in langfristiger Sicht phasenweise ändern (Abb. 3.4, rechts Bild), was sich zumindest teilweise ebenfalls mit dem Einfluss umweltpolitischer Regelungen erklären lässt. Wenn es ausländischen Anbietern durch die Einführung neuer Normen zunächst erschwert wird, auf dem Binnenmarkt Fuß zu fassen, gleichzeitig aber inländische Anbieter über neue Technologien und Produkte Skalenvorteile realisieren, die sich exportwirksam einsetzen lassen, kann dies erheblichen Einfluss auf die jeweilige Außenhandelsspezialisierung nehmen (vgl. Legler, Schasse 2009).

Aus deutscher Sicht bestehen traditionell die höchsten komparativen Vorteile bei Abfalltechnologien (RCA 2015: +31), Abwassertechnologien (+39) sowie Mess-, Steuer- und Regeltechnik für den Umweltschutz (+37), wobei alle drei Segmente zur leichten Verschlechterung der deutschen Position gegenüber 2012/13 beigetragen haben (Tab. A.3.6).<sup>67</sup> Auch für Luft (+25) und Klimaschutz (+19) ergeben sich, wenngleich vom Niveau her etwas niedrigere, Spezialisierungsvorteile als bei Abfall, MSR und Abwasser. Lediglich im kleinen Lärmbereich stellt sich die deutsche Handelsbilanz (-3) etwas ungünstiger dar als bei Industriewaren insgesamt. Bei Luftreinhaltetechnologien hat sich die Bilanz seit 2013 infolge überproportionaler Gewinne auf Auslandsmärkten wieder etwas verbessert, im Klimaschutzbereich (trotz schwacher Importnachfrage<sup>68</sup>) sowie bei Lärmschutztechnologien hingegen verschlechtert, weil Marktanteile im Auslandsgeschäft verloren gegangen sind.<sup>69</sup> Die regionale Perspektive zeigt, dass Deutschland bezogen auf potenzielle Umweltschutzgüter unter Berücksichtigung von Exporten und Importen (RCA) im Vergleich zur reinen Exportspezialisierung (RXA) gegenüber Großbritannien (bedingt durch Luft, MSR), Japan (Wasser, MSR, Klimaschutz), Israel (Wasser, MSR, Klimaschutz), den Golfstaaten (Abfall, Wasser) und Südafrika (Luft, Lärm) ins Minus rutscht (Abb. A.3.10 in Abschnitt 7). Hier werden überdurchschnittlich hohe Exportanteile durch relativ noch höhere Importanteile überkompensiert. Dennoch fällt auch die deutsche Außenhandelsspezialisierung aus regionaler Perspektive weit überwiegend positiv aus.

Italien verdankt seine positive Außenhandelsspezialisierung bei potentiellen Umweltschutzgütern traditionell hohen komparativen Vorteilen bei Abfall- und (Ab-)Wassertechnologien, die sich vor allem auf seine gute Wettbewerbsposition im Maschinen- und Anlagenbau zurückführen lässt. Auch bei Klimaschutzgütern fällt die relative Außenhandelsbilanz nach einer kurzen Unterbrechung 2010/2011 (s.o.) seit 2013 wieder klar positiv aus (vgl. Tab. A.3.14 in Abschnitt 7). In den anderen Teilsegmenten ist die relative Handelsbilanz demgegenüber deutlich negativ.

---

<sup>65</sup> Vgl. dazu ausführlicher Gehrke, Schasse, Ostertag (2014).

<sup>66</sup> Vgl. dazu REN21 (2014, 2016) und EPIA (2014).

<sup>67</sup> Bezogen auf die quantitativen Beiträge zum positiven Außenhandelssaldo bei potenziellen Umweltschutzgütern (BAS: 5,5 %) rangieren Klimaschutztechnologien (1,4 %) auf Platz 2 hinter Abwassertechnologien (1,7) und vor MSR-Technik (1,2 %) und Abfalltechnologien (0,8 %) (Tab. A.3.6).

<sup>68</sup> Vgl. dazu auch Abschnitt 5.5.

<sup>69</sup> Die besonders ausgeprägten Schwankungen im Lärmbereich hängen auch mit dessen geringer Größe zusammen (vgl. Tab. 5.1).

Großbritannien hatte bis 2013 deutliche Spezialisierungsverluste hinnehmen müssen, wobei die Vorteile bei Abfall, Abwasser, Luft und MSR-Technik deutlich zusammengeschrumpft und im Lärm- und Klimaschutzbereich gänzlich verloren gegangen waren. 2014/15 konnten die Vorteile in den vier erstgenannten Bereichen wieder ausgebaut werden, was sich in einer deutlichen Verbesserung der Außenhandelspezialisierung bei potentiellen Umweltschutzgütern insgesamt niederschlägt.

Die insgesamt durchschnittliche Bilanz für Frankreich resultiert aus klaren Spezialisierungsvorteilen bei MSR-Technik, leichten Vorteilen bei Luftreinhalte- und aktuell auch Abwassertechnologien auf der einen Seite und Nachteilen bei Abfall-, Lärm- und Klimaschutztechnologien auf der anderen Seite. Die leichte Verbesserung der französischen Außenhandelsposition gegenüber 2010/2011 ist teils auf Luftreinhaltetechnologien, darüber hinaus auf Abwasser und MSR-Technik zurückzuführen.

Für die Niederlande ergeben sich lediglich im kleinen Lärmbereich sowie bei Abfalltechnologien klare Spezialisierungsnachteile. In den übrigen Umweltschutzbereichen ist das Land annähernd durchschnittlich spezialisiert, bei Abwasser und MSR-Technik mit negativem, bei Klimaschutz und Luft mit positivem Vorzeichen.

Unter den großen Exportnationen weisen lediglich die USA in allen Umweltschutzbereichen komparative Vorteile im Außenhandel auf, herausragend bei Luftreinhaltetechnologien, MSR-Technik und Abwassertechnologien. Der leichte Niveauverlust bei den RCA-Werten gegenüber 2009/2010 ist auf Abfall, Klima, MSR-technik und Lärm zurückzuführen, bei Luftreinhaltetechnologien konnten die Spezialisierungsvorteile ähnlich wie bei den großen europäischen Ländern weiter ausgebaut, im Abwasserbereich gehalten werden.

Japans relative Stärken bei potentiellen Umweltschutzgütern liegen bei MSR-Technik, Abwasser- und Lärmtechnologien. Im Luftbereich fällt die Bilanz durchschnittlich aus, bei Abfall- und Klimaschutztechnologien bestehen Spezialisierungsnachteile. Die deutliche Positionsverschlechterung seit 2010/11 hängt teils mit Verschlechterungen bei MSR-Technik, Abwasser- und Lärmtechnologien zusammen, vor allem aber mit der Einführung komfortabler Förderbedingungen im Solarbereich (REN 21, 2014), in deren Folge die Einfuhren entsprechender Güter deutlich gewachsen sind.

China hatte sich bis 2013 hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern erarbeitet, die sich vor allem auf langfristig ausgeprägte Stärken bei Abfalltechnologien und Klimaschutzgütern sowie auf kontinuierliche Verbesserungen bei Luft- und Abwassertechnologien zurückführen lassen. Lediglich bei MSR-Technik und Lärmschutztechnologien fällt die chinesische Bilanz unverändert und klar negativ aus. Die spürbare Verschlechterung der RCA-Werte am aktuellen Rand resultiert im Wesentlichen aus zunehmender Importkonkurrenz bei Klimaschutzgütern auf dem chinesischen Markt.

Korea, das unter den weltweit größten Exporteuren die mit Abstand ungünstigste relative Außenhandelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern aufweist, kann nur bei Gütern zur Lärmbekämpfung hohe komparative Vorteile aufweisen. Zudem wird bei Abfalltechnologien mittlerweile eine ausgeglichene Bilanz erreicht.

Beim Vergleich von Außenhandelspezialisierung (RCA: Abb. 3.5) und Exportspezialisierung (RXA: Abb. 3.3) fällt auf, dass mit Ausnahme von Deutschland und Korea alle anderen großen Exportländer beim RCA relativ besser abschneiden als beim RXA, weil sie sich mit ihren Exporten an potenziellen Umweltschutzgütern relativ besser auf Auslandsmärkten durchsetzen konnten als dies Importeuren auf ihren jeweiligen Heimatmärkten gelungen ist. Aus deutscher Sicht ist dies zunächst ein Hinweis auf die hohe Offenheit des deutschen Marktes gegenüber ausländischen Einfuhren, die in dieser Form nicht überall gegeben ist. Dies ist für den Anwender und für die schnelle Diffusion von neuen Umweltschutztechnologien in Deutschland durchaus vorteilhaft. Darüber hinaus ist bei internationalen Vergleichen zu berücksichtigen, dass auf Länderebene geforderter „Stand der Technik“ im Umweltschutz trotz der großen Anzahl länderübergreifender Initiativen und Abkommen – zumindest über den Voll-

zug – noch immer stark von nationalen Normen bestimmt wird und ein großer Teil der jeweiligen Nachfrage auf den Staat entfällt. Beides begünstigt in gewissem Maße inländische Anbieter.

### 3.4.3 Ausgewählte „kleinere“ Wettbewerber im Überblick

Im Folgenden stehen vor allem „kleinere“ europäische Länder im Fokus. Diese spielen zwar für das globale Handelsvolumen eine eher geringe Rolle, weisen aber im Außenhandel mit potentiellen Umweltschutzgütern entweder traditionell komparative Vorteile auf (z.B. Dänemark oder Finnland) oder haben sich im Laufe der Zeit zunehmend auf diese Güter spezialisiert<sup>70</sup> (vgl. dazu Abb. 3.6 und Abb. 3.7 sowie Tab. A.3.32 und Tab. A.3.3 in Abschnitt 7).<sup>71</sup> In der Darstellung werden die einzelnen Länder unter geographischen Gesichtspunkten (Skandinavien, Kerneuropa, Mitteleuropa, Osteuropa) zusammengefasst.

In der Gruppe der skandinavischen Länder (Abb. 3.6 oben) zeichnet sich Dänemark sowohl durch die mit Abstand höchste Exportspezialisierung als auch durch zunehmend hohe komparative Vorteile (RCA 2015: +76) im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern aus, die vor allem auf den Bereichen Klimaschutz, Luft und MSR-Technik, aktuell auch Lärm basieren. Aber auch bei Abwasser- und Abfalltechnologien ergeben sich, wenngleich niedrigere, positive RCA-Werte. Auch Finnland (mit Vorteilen bei Abfall, Klimaschutz, MSR-Technik) ist positiv spezialisiert (RCA 2015: +14), musste in jüngerer Zeit jedoch spürbare Verluste bei Klimaschutz-, Luftreinhalte- und Abwassertechnologien hinnehmen. Für Schweden fällt die Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern seit einigen Jahren kaum noch günstiger aus als bei Industriewaren insgesamt (RCA 2015: +5). Hohe Vorteile bei MSR-Technik und Lärm reichen nicht aus, um Nachteile bzw. sinkende Vorteile infolge von Anteilsverlusten auf Auslandsmärkten (Klima, Abwasser) und/oder zunehmender Importkonkurrenz (Klima, Abfall, Abwasser) auszugleichen. Für Norwegen (RCA 2015: -12) stellt der Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern trotz traditionell hoher Vorteile bei Luftreinhaltetechnologien und MSR-Technik keine besondere Stärke dar. Die spürbare Verbesserung in jüngerer Zeit ist vor allem auf relative Marktanteilsgewinne bei MSR-Technik und Abwassertechnik zurückzuführen.

Unter den kleinen westeuropäischen deutschen Anrainerstaaten (Kerneuropa, Abb. 3.6 unten) hatte sich Österreich seit Mitte des letzten Jahrzehnts durch zunehmende Ausfuhrerfolge auf Auslandsmärkten hohe komparative Vorteile bei potenziellen Umweltschutzgütern erarbeitet, die jedoch 2014/15 infolge von relativen Marktanteilsverlusten bei Luftreinhaltetechnologien, Klimaschutzgütern und MSR-Technik wieder spürbar abgenommen haben (RCA 2015: +11). Komparative Vorteile bestehen aus österreichischer Sicht bei Abwasser-, Lärmminderungstechnologien sowie – weniger ausgeprägt – im Klimaschutzbereich. Bei Abfall- und Luftreinhaltetechnologien ist die Bilanz aktuell annähernd ausgeglichen, bei MSR-Gütern hingegen ins Minus gerutscht.

---

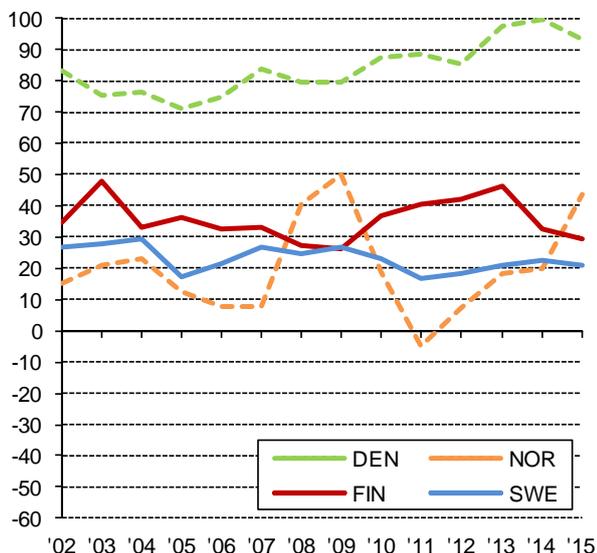
<sup>70</sup> Dies gilt beispielsweise für einige jüngere EU-Mitgliedsländer, die im Zuge ihrer Integration in die Europäische Union ihre eigenen Umweltschutzanstrengungen deutlich ausweiten mussten und sich darüber teils auch neue Exportmärkte erschließen konnten.

<sup>71</sup> Als Indikator hierfür lassen sich auch die vorne beschriebenen gewichteten Spezialisierungskennziffern nutzen: So tragen potenzielle Umweltschutzgüter in Dänemark (54,4 ‰), der Tschechischen Republik (17,9 ‰), Slovenien (15,2 ‰), Estland (37,5 ‰) oder Australien (50,9 ‰) in deutlich höherem Maße zur Gesamtausfuhr an Industriegütern bei als dies beispielsweise für Deutschland (11,5 ‰) gilt (vgl. Tab. A.3.4 im Anhang: BX). Ähnlich höhere Anteile ergeben sich teils ebenfalls, wenn man den Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS) betrachtet: Dieser liegt für Dänemark (23,9 ‰), Estland (19 ‰) oder Australien (16,1 ‰) sehr viel höher als für Deutschland (5,5 ‰), die USA (4 ‰) oder China (2 ‰) (vgl. Tab. A.3.5 in Abschnitt 9).

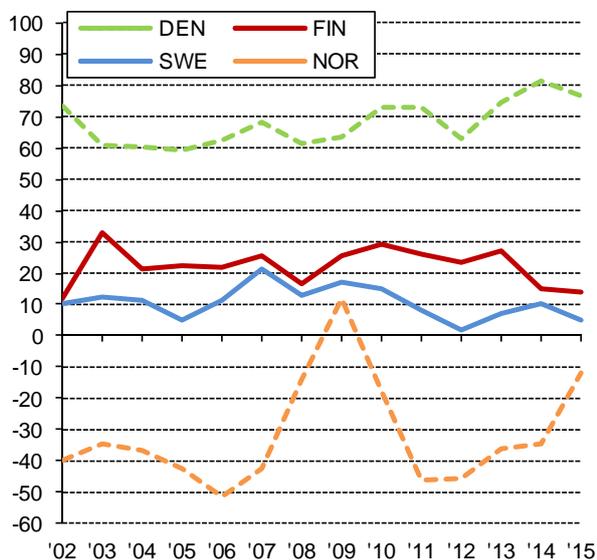
Abb. 3.6: Spezialisierung ausgewählter „kleinerer“ Länder im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern: Skandinavien und Kerneuropa

Skandinavische Länder

RXA

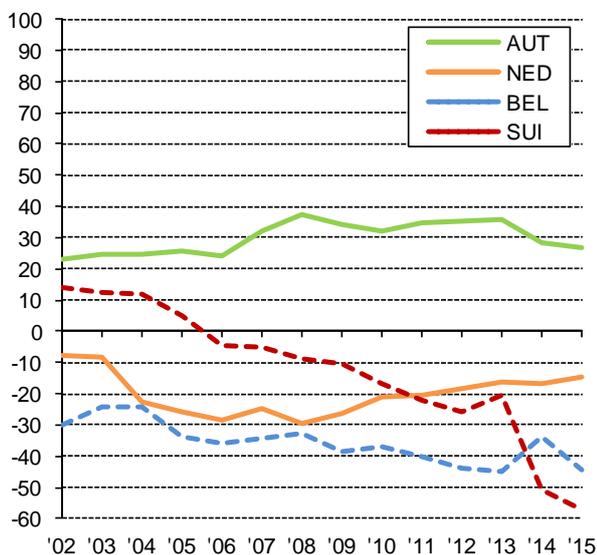


RCA

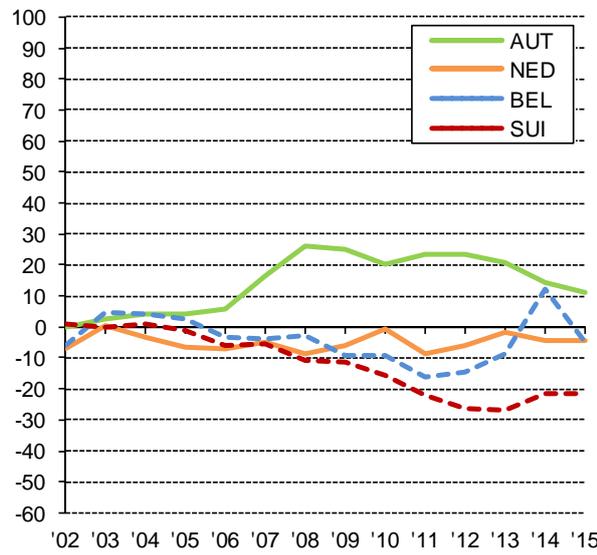


Kerneuropa

RXA



RCA



Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt. RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Während für die Niederlande (RCA 2015: -4; s.o.<sup>72</sup>) und Belgien (RCA 2015: -5; mit komparativen Vorteilen bei Klimaschutzgütern) die Bilanz insgesamt relativ ausgeglichen ist, ist die Schweiz trotz stabil hoher Vorteile bei MSR-Technik seit 2008 insgesamt negativ spezialisiert (RCA 2015: -22). Ursache hierfür ist, dass die Exporterfolge bei potentiellen Umweltschutzgütern (vor allem in den Bereichen Klimaschutz, Abfall, Abwasser, MSR-Technik) hinter denjenigen bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt zurückgeblieben sind.

Bei den südeuropäischen Ländern richtet sich der Blick hier auf Griechenland, Spanien und Portugal, da Italien als größeres Exportland bereits in den beiden vorigen Abschnitten betrachtet worden ist (Abb. 3.7 und Tab. A.3.13 und Tab. A.3.14 in Abschnitt 7).

Griechenland, das über lange Jahre durch Stärken bei Abfall, (Ab)Wasser, Lärm und Klimaschutz hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern aufweisen konnte, hatte seit der Finanz- und Wirtschaftskrise vor allem im Klimaschutzbereich auf den Auslandsmärkten deutlich an Wettbewerbsfähigkeit verloren und war zwischenzeitlich (2011/12) insgesamt nicht mehr positiv spezialisiert. Seit 2013 hat sich der negative Trend infolge deutlicher Verbesserungen im Klimaschutzbereich und jüngst auch bei Abfall und (Ab)Wasser wieder umgekehrt, auch wenn die RCA-Werte (2015: +27) deutlich niedriger ausfallen als vor der Krise.

Im Gegensatz dazu hat sich die relative Ausfuhr/Einfuhrrelation bei potentiellen Umweltschutzgütern für Spanien und Portugal im gleichen Zeitraum deutlich verbessert, so dass sich für beide Länder seit spätestens Ende des letzten Jahrzehnts Spezialisierungsvorteile ergeben.

- ▶ Dabei weist der Trend für Portugal auch in jüngerer Zeit deutlich nach oben (RCA 2015: +43). Dies ist zum einen auf den weiteren Ausbau traditionell hoher Spezialisierungsvorteile bei Abfall- und Lärmschutztechnologien zurückzuführen, zum anderen aber auch auf deutliche Verbesserungen bei Klimaschutz, (Ab)Wasser und MSR-Technik, so dass die Bilanz bei potenziellen Klimaschutzgütern mittlerweile ausgeglichen ist und die negative Spezialisierung in den anderen beiden Bereichen deutlich niedriger ausfällt als in den Vorjahren.
- ▶ Anders als für Portugal ist für Spanien seit 2012 keine weitere Verbesserung beim RCA-Wert (2015: +17) zu verzeichnen, weil – anders als in den Vorjahren – die bestehenden Vorteile nicht weiter ausgebaut werden konnten (Abfall, (Ab)Wasser) bzw. zusammengeschrumpft sind (Lärm). Lediglich im Klimaschutzbereich sind die komparativen Vorteile aus spanischer Sicht weiter gestiegen. Dies ist allerdings nur zu einem sehr geringen Teil auf zunehmende Exporterfolge im Ausland zurückzuführen, sondern hängt vor allem mit Nachfrageausfällen im Inland zusammen. Verschiedene und zunehmend drastischere Maßnahmen zur Kürzung der Förderung von erneuerbaren Energien seit 2008 haben zu deutlichen Einbrüchen bei den Investitionen in diesem Bereich sowie - damit verbunden - auch den Einfuhren von Klimaschutzgütern geführt<sup>73</sup> und damit maßgeblich zur Verbesserung der relativen Außenhandelsbilanz in diesem Bereich beigetragen.

Innerhalb der Gruppe der mittel- und osteuropäischen EU-Länder hat Ungarn, das als einziges der angeführten vier Länder seit Mitte des letzten Jahrzehnts komparative Vorteile bei potentiellen Umweltschutzgütern aufweisen konnte, 2015 deutliche Spezialisierungsverluste zu verzeichnen (RCA 2015: +4) (Abb. 3.7).

---

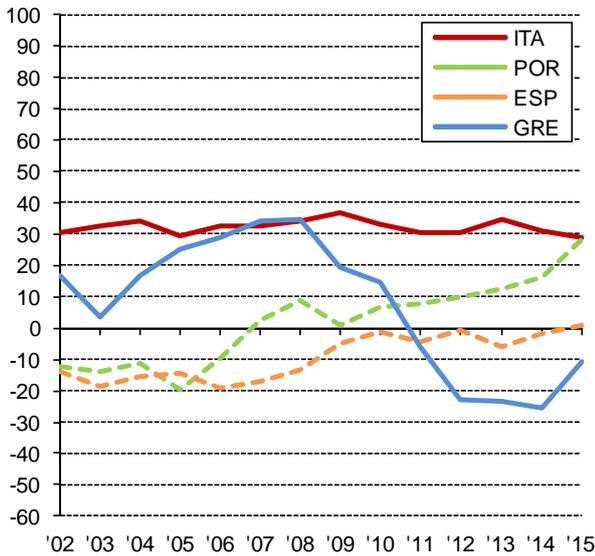
<sup>72</sup> Vgl. zu den Niederlanden die näheren Ausführungen in Abschnitt 5.4.1 und 5.4.2.

<sup>73</sup> Vgl. dazu Wandler (2014) oder Rödl & Partner (2015). Infolge des Investitionseinbruchs lag das spanische Importvolumen an potentiellen Klimaschutzgütern 2009 bis 2012 im Schnitt nur noch bei etwas mehr als 40 % des Wertes von 2008, 2013 bis 2015 waren es nur noch gut ein Viertel. Aktuell ist jedoch über die Versteigerung von zusätzlichen Produktionsleistungen auch in Spanien offenbar wieder eine Rückkehr zur Förderung Erneuerbarer Energien geplant (o.V., 2016a).

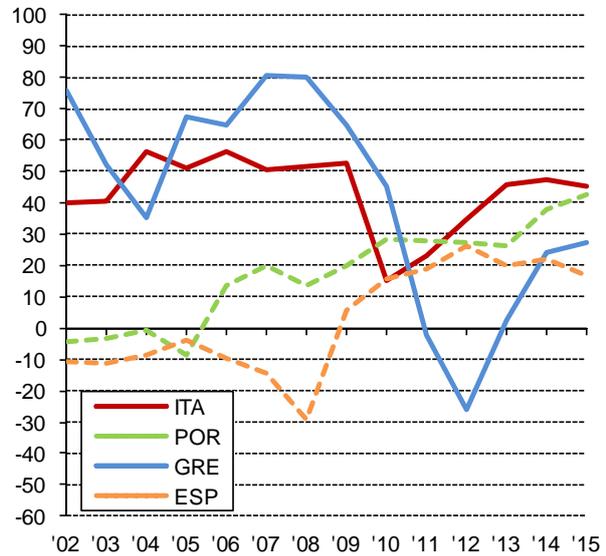
Abb. 3.7: Spezialisierung ausgewählter „kleinerer“ Länder im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern: Südeuropa und Mitteleuropa

Südeuropäische Länder

RXA

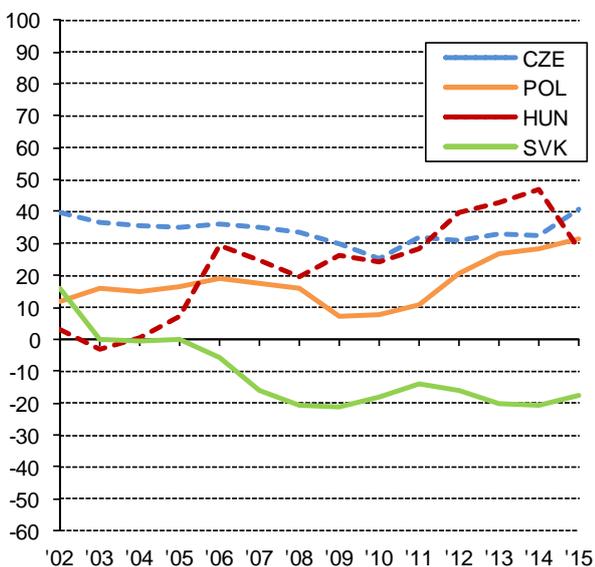


RCA

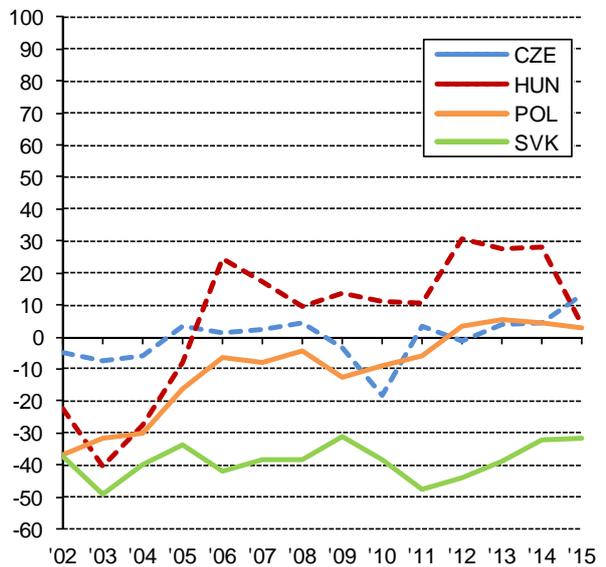


Mitteleuropäische Länder

RXA



RCA



Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt. RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Ursächlich hierfür sind überproportional starke Exporteinbrüche bei (Ab)Was-sertechnologien sowie bei MSR-Technik. Ungeachtet dessen bleibt MSR-Technik für den Umweltschutz Ungarns herausragende Stärke bei potentiellen Umweltschutzgütern und ist auch maßgeblich für seine langfristige Positionsverbesserung verantwortlich. Darüber hinaus fällt die relative Bilanz bei (Ab)Wassertechnik und Klimaschutzgütern annähernd ausgeglichen aus (Tab. A.3.14).

Polen hat seine relative Außenhandelsposition bei potentiellen Umweltschutzgütern seit Anfang dieses Jahrzehnts durch überdurchschnittliche Anteilssteigerungen auf Auslandsmärkten verbessert und zeigt seit einigen Jahren eine konstant ausgeglichene Bilanz mit leicht positiven RCA-Werten (2015: +3). Der mittelfristige Aufholprozess stützt sich auf Abfall-, Lärm- und Klimaschutz-technologien, deren Spezialisierungsvorteile 2009/2012 deutlich ausgebaut werden konnten, und damit die hohen Nachteile in den anderen drei Umweltbereichen überkompensieren. Bei der Tschechischen Republik war die Bilanz über den gesamten Betrachtungszeitraum mit wechselnden Vorzeichen annähernd ausgeglichen; erst 2015 weist der RCA-Wert (+13) klare komparative Vorteile aus, weil sich die relative Außenhandelsbilanz in allen Teilbereichen mit Ausnahme von MSR-Technik gegenüber dem Vorjahr verbessert hat. Tschechiens relative Stärken liegen bei Klimaschutz- und Lärmtechnologien, bei Abfall und (Ab)Wasser ist die Bilanz annähernd ausgeglichen. Für die Slowakische Republik ergeben sich demgegenüber trotz spürbarer Verbesserungstendenzen seit 2012 weiterhin hohe Spezialisierungsnachteile im Außenhandel mit potentiellen Umweltschutzgütern (RCA 2015: -32), die sich auf eine vergleichsweise schwache Exportposition wie auch überproportional hohe Importe zurückführen lassen. Lediglich im Abfallbereich bestehen traditionell komparative Vorteile. Der aktuelle Aufholprozess ist vor allem auf Positionsverbesserungen im Klimaschutzbereich zurückzuführen. Hier fällt die Export/Import-Relation mittlerweile ähnlich aus wie bei Industriewaren insgesamt.

Unter den nicht explizit dargestellten EU-Ländern mit niedrigen Exportvolumina weist Irland bei insgesamt negativer Außenhandelsspezialisierung (RCA 2015: -30, Tab. A.3.3) komparative Vorteile bei Abwassertechnologien sowie MSR-Technik auf. Hingegen sind Luxemburg (RCA 2015: +38, mit relativen Stärken bei Klimaschutz, MSR-Technik, Abwasser), Slowenien (RCA 2015: +20, mit relativen Stärken bei Abfall, Luft, Lärm, Klimaschutz), Estland (RCA 2015: +74, mit Stärken bei MSR-Technik, Lärm, Klimaschutz) und Lettland (RCA 2015: +26, mit Stärken bei Abfall, MSR-Technik, Lärm, Klimaschutz) im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern deutlich besser positioniert als bei Industriewaren insgesamt (Tab. A.3.14).

Des Weiteren wird kurz auf die Position der Türkei, Israels sowie der BRICS-Länder außer China (Brasilien, Russland, Indien, Südafrika) im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern eingegangen (Tab. A.3.3 und Tab. A.3.14):

Die Türkei, die im Verlauf des letzten Jahrzehnts zu den besonders wachstumsstarken Volkswirtschaften gezählt hat und aufgrund ihrer Größe im weiteren Entwicklungsprozess auch für deutsche Anbieter beachtliche Exportmöglichkeiten eröffnet hat<sup>74</sup>, ist mit komparativen Vorteilen bei Abfall, (Ab)Wasser, Lärm und Klimaschutz im Industriegüterhandel schon seit längerem in besonderem Maße auf potenzielle Umweltschutzgüter spezialisiert (RCA 2015: +13).

Israel gehört gemessen an den gesamtwirtschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in Relation zum Bruttoinlandsprodukt zu den größten Technologienationen der Welt, ist im Industriegüterhandel bei potenziellen Umweltschutzgütern jedoch relativ schwach vertreten (RCA 2015: -16), wengleich sich die negative Spezialisierung in langfristiger Sicht spürbar verbessert hat. Komparative Vorteile bestehen ausschließlich und erst seit kurzem bei (Ab)Was-sertechnologien, im Klimaschutz ist die relative Bilanz seit einigen Jahren annähernd ausgeglichen.

---

<sup>74</sup> Angesichts der aktuellen politischen Entwicklung in der Türkei und zunehmender Unsicherheit ist allerdings zweifelhaft, ob die günstigen Markteinschätzungen der Vergangenheit zumindest weiterhin Bestand haben.

Innerhalb der Gruppe der BRICS-Staaten außer China hat lediglich Südafrika komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern, die jedoch in langfristiger Sicht deutlich zusammengeschrumpft sind, so dass die Bilanz aktuell mit positivem Vorzeichen nurmehr ausgeglichen ist (RCA 2015: +5). Relative Stärken liegen in den Bereichen Luft, Abfall und Lärm. Umgekehrt dazu hat sich die Position Brasilien in langfristiger Sicht deutlich verbessert und fällt aktuell nurmehr leicht negativ aus (RCA 2015: -6); komparative Vorteile bestehen bisher allerdings ausschließlich bei Abwassertechnologien. Hingegen sind Indien (RCA 2015: -38, mit einer relativen Stärke im Abfallbereich) und insbesondere Russland (RCA 2015: -102) im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern klar unterspezialisiert.

Die vertiefende Länderanalyse hat deutlich gemacht, dass Umweltschutz im vergangenen Jahrzehnt in vielen aufholenden Schwellenländern in Asien und Europa mehr und mehr an Bedeutung für die jeweilige internationale Wettbewerbsposition gewonnen hat, während sich bei den großen hoch entwickelten Volkswirtschaften durchaus gegenläufige Entwicklungen zeigen, die teils auf sehr spezifische Entwicklungen zurückzuführen sind. In vielen kleineren Ländern in Europa haben sich, zumindest in einzelnen Umweltbereichen, wettbewerbsfähige Industrien entwickelt und komparative Vorteile im internationalen Handel herausgebildet. Tendenziell gilt, dass - unabhängig vom Entwicklungsstand und von der Einbindung in übergeordnete Wirtschaftsräume - zum einen Länder mit großer Tradition in Energie- und Verfahrenstechnik und Maschinenbau (z.B. Deutschland, USA, Italien, auch Österreich) auf den Märkten für Umweltschutzgüter komparative Vorteile haben, zum anderen aber auch solche mit besonderen Stärken bei elektrotechnischen und elektronischen Komponenten (China, Japan) sowie bei Mess-, Steuer- und Regeltechnik (Japan, USA, Deutschland, Großbritannien, Dänemark, Ungarn). Deutschland profitiert von seiner breiten Aufstellung und guten Wettbewerbsposition in nahezu allen Umweltschutzbereichen; ausschließlich im „kleinen“ Lärmbereich ist die Bilanz aus deutscher Sicht lediglich ausgeglichen, während in allen anderen Segmenten hohe komparative Vorteile erzielt werden.

Allerdings ist auch deutlich geworden, dass die Märkte und relativen Außenhandelspositionen für Umweltschutzgüter noch immer stark von nationalen Regelungen und Förderpolitiken beeinflusst werden (z.B. Spanien, aktuell auch Japan). Besonders ausgeprägt gilt dies bei potenziellen Klimaschutzgütern. Nicht zuletzt deshalb wird dieser Bereich im Folgeabschnitt einer vertiefenden Analyse unterzogen.

### **3.5 Vertiefende Analyse des Außenhandels mit potenziellen Klimaschutzgütern**

Seit Mitte der 1990er Jahre konzentrieren sich umweltpolitische Aktivitäten weltweit vor allem auf den Klimaschutz<sup>75</sup> und haben damit zu einem fortschreitenden Ausbau der globalen Kapazitäten an erneuerbaren Energien geführt, der durch das Pariser Abkommen im Dezember 2015 einen weiteren Schub erhalten hat. Für das Jahr 2015 war nach Schätzungen von Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2016) trotz deutlich gesunkener Preise für fossile Energieträger ein Rekordwert an Investitionen in erneuerbare Energien zu verzeichnen, der mit fast 286 Mrd. US-Dollar 2,5 % über dem bisherigen Spitzenwert des Jahres 2011 lag und rund sechsmal höher war als noch 2004. Gleichzeitig waren die Neuinvestitionen von Entwicklungs- und Schwellenländern im Jahr 2015 erstmals höher als diejenigen von hochentwickelten Volkswirtschaften (REN21, 2016). Während die Neuinvestitionen in den entwickelten Ländern<sup>76</sup> 2011 noch 191 Mrd. US-Dollar betragen und bis 2015 auf 130 Mrd. US-Dollar gesunken sind, haben sich die Aufwendungen der Entwicklungsländer im gleichen Zeitraum von 87

---

<sup>75</sup> Für einen Überblick dazu vgl. Gehrke, Schasse, Ostertag (2014, Kapitel 5.6.1) oder aktuell REN 21 (2016, Kapitel 4).

<sup>76</sup> Hierzu werden von Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2016) alle OECD-Länder mit Ausnahme von Mexiko, Chile und der Türkei gezählt.

Mrd. US-Dollar auf 156 US-Dollar annähernd verdoppelt. Davon entfielen allein rund zwei Drittel auf China; dies entspricht 36 % der weltweiten Neuinvestitionen 2015.

Die rückläufige Investitionstätigkeit in hochentwickelten Ländern ist vor allem auf Europa zurückzuführen, wo seit 2011 ein Rückgang um 60 % zu verzeichnen ist (von 123 Mrd. US-Dollar auf 49 Mrd. US-Dollar).<sup>77</sup> Ursache hierfür sind verschiedene Faktoren wie rückwirkende Fördereinschränkungen für bestehende Projekte (z.B. in Spanien, Rumänien), die zunehmende Umstellung auf wettbewerbliche Förderung zur Verbesserung der Kosteneffizienz von neuen Projekten, die anhaltende Wirtschaftskrise in Südeuropa, der nachlassende Solarboom in Deutschland und Italien wie auch der drastische Preisverfall für Solarmodule. Hohe Investitionen in Großbritannien, die sich in dieser Form zumindest im Solarbereich aufgrund veränderter Förderbedingungen nicht wiederholen werden<sup>78</sup>, und das Wachstum bei Offshore-Windanlagen reichten nicht aus, um die deutlichen Einschnitte in anderen europäischen Ländern bzw. Sektoren auszugleichen.

Deutschland war 2015 hinter Großbritannien noch der zweitgrößte Investor in erneuerbare Energien in Europa und konnte dabei von dem Sondereffekt zweier großer Offshore-Projekte profitieren, ohne den der Rückgang gegenüber dem Vorjahr deutlicher ausgefallen wäre. Nach Angaben der Arbeitsgruppe erneuerbare Energien-Statistik verzeichnet Deutschland bei den Investitionen 2015 gegenüber dem Vorjahr einen Rückgang von über 20 %, gegenüber dem Spitzenjahr 2010 von über 45 % (BMW / AGEE-Stat 2016, Abb. 34). Hier wurde und wird die Investitionstätigkeit auch dadurch gedämpft, dass der Ausbau der Energieinfrastruktur (Netze und Netzintegration, Speicherkapazitäten) mit dem der Erneuerbaren (z.B. im Offshore-Windbereich) noch nicht optimal abgestimmt verläuft.

Die weltweiten Investitionen in erneuerbare Energien werden eindeutig und immer stärker von den Bereichen Solar (2015: 56 %) und Wind (38 %) dominiert, die im Vergleich mit anderen Energieträgern durch technologische Fortentwicklungen und Effizienzsteigerungen zunehmend wettbewerbsfähiger werden. Insbesondere im Solarbereich ist zudem der Wettbewerbsdruck durch die wachsende Zahl asiatischer Hersteller<sup>79</sup> überproportional gestiegen und hat zu einem erheblichen Preisverfall bei Zellen und Modulen geführt. Auch die deutsche Solarindustrie ist dabei zunehmend unter Anpassungsdruck geraten, was auch anhand der rückläufigen Produktions- und Umsatzzahlen bei diesen Gütern bzw. den relevanten Umweltbereichen (Photovoltaik, Solarthermie) oder Wirtschaftszweigen<sup>80</sup> im Verlauf der Jahre 2011 bis 2014 deutlich wird (vgl. Abschnitt 2 und 4). Zumindest aus globaler Sicht hat sich die Situation der Solarbranche seit 2015 angesichts stärker steigender Nachfrage, stabilerer Preise und einer besseren Auslastung jedoch wieder verbessert, so dass auch die Investitionen in zusätzliche Produktionsanlagen nach mehreren Jahren der Zurückhaltung wieder deutlich zugenommen haben. Der Kapazitätsaufbau findet allerdings vorwiegend im asiatischen Raum statt.<sup>81</sup>

Zukünftig wird angesichts weiter verbesserter Kosteneffizienz von weiteren Nachfragesteigerungen ausgegangen – Irena (2016) schätzt, dass sich der Anteil der weltweit durch Photovoltaik erzeugten Energie von aktuell 2 % auf 13 % (2030) erhöhen wird, was eine Verachtfachung bis Verzehnfachung

---

<sup>77</sup> Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2016, chapter 1).

<sup>78</sup> SolarPower Europe (2016).

<sup>79</sup> Im Zuge dieser Entwicklung ist Europa als vormals größter Hersteller von Solarzellen und -modulen deutlich hinter China und Taiwan zurückgefallen und erreichte 2015 nur mehr einen Anteil von 5 % (2014: 6 %). Der mit Abstand größte Anteil der Produktion entfiel 2015 auf China und Taiwan (67%), gefolgt vom übrigen Südost- und Zentralasien (14 %). USA und Kanada leisteten zusammen einen Beitrag von 3 % (Fraunhofer ISE 2016).

<sup>80</sup> Betroffen sind hiervon insbesondere die Produktions- und Umsatzzahlen im Wirtschaftszweig 26: Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen.

<sup>81</sup> Infolge einer stärkeren Verbreitung von Importzöllen auf chinesische Produkte und teils eingeschränkten Freihandels von Solargütern, bauen die größten chinesischen Produzenten immer mehr Produktionskapazitäten im Ausland auf. Hiervon profitieren wie bereits in der Vergangenheit vor allem andere asiatische Länder wie Malaysia, Vietnam und Thailand, prospektiv wohl auch Indien (SolarPower Europe 2016).

der aktuellen Kapazitäten bedeuten würde. Das Wachstum wird jedoch weitgehend außerhalb von Europa und Deutschland stattfinden (Ullrich 2016). Insofern können aus deutscher wie auch aus EU-Sicht davon eher international ausgerichtete Systemanbieter, spezialisierte Dienstleister (Projektierung, Installation, Finanzierung von PV Anlagen etc.) und Maschinen- und Anlagenbauer profitieren und weniger die noch verbliebenen Modul- und Zellhersteller, die auf den stark wachsenden Solarmärkten außerhalb Europas aufgrund fehlender Preiswettbewerbsfähigkeit kaum zum Zuge kommen.<sup>82</sup>

Aber auch bei den Windturbinen sind die Preise seit 2008 u.a. infolge des Markteintritts chinesischer Hersteller weltweit unter Druck geraten, so dass der Wettbewerb zwischen den Turbinenherstellern spürbar zugenommen hat (Gassmann, Werner 2012). Andererseits hat dies parallel mit technologischen Fortentwicklungen und Effizienzsteigerungen dazu geführt, dass Energie aus Onshore-Windkraft als einzige erneuerbare Energiequelle im Kostenwettbewerb mit fossilen Kraftwerken in vielen Ländern mittlerweile durchaus mithalten kann. Entsprechend steigt die weltweite Nachfrage auch in diesem Bereich kontinuierlich an, verschiebt sich aber ebenfalls immer mehr in Richtung Asien (speziell China, das allein für die Hälfte der neu installierten Kapazitäten verantwortlich ist), Lateinamerika und Afrika (REN 21, 2016). Der zukünftige Ausbau der Windenergie wird sich stärker in Richtung Offshore-Anlagen verschieben, deren Markt derzeit noch von einer kleinen Anzahl europäischer Anbieter dominiert wird, während der Onshore-Markt durch eine höhere Anzahl größerer Unternehmen in allen Weltregionen gekennzeichnet ist (Bilsen u.a. 2016). Darüber hinaus hat sich gerade in Europa Repowering zu einem sehr großen Markt entwickelt (REN 21, 2016).

Neben der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien rücken seit einigen Jahren aber auch verstärkt Möglichkeiten und Technologien zur Verbesserung der Energieeffizienz in den Fokus politischer Maßnahmen, weil damit ebenfalls erhebliche CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale verbunden sind.

Im Folgenden wird untersucht, inwieweit die beschriebenen Veränderungen, die sowohl auf die Binnennachfrage wirken als auch die Exportmöglichkeiten deutscher Hersteller beeinflussen, die Handelsströme und Spezialisierungsmuster im Außenhandel mit potenziellen Klimaschutzgütern und seinen Teilsegmenten (speziell im Bereich erneuerbarer Energien) beeinflusst haben. Dabei ist es geboten, diese Entwicklung möglichst differenziert zu betrachten und zu prüfen, welche Teilsegmente und Gütergruppen innerhalb des deutschen Klimaschutzhandels hiervon besonders betroffen sind.

### **3.5.1 Strukturen und Entwicklungen des deutschen Außenhandels im Überblick**

Potenzielle Klimaschutzgüter machten im Jahr 2015 mit einem Exportvolumen von fast 20 Mrd. € gut 37 % (2010: fast 42 %) der gesamten deutschen Exporte an potenziellen Umweltschutzgütern und mit annähernd 12 Mrd. € 40,6 % (2010: fast 55 %) der Einfuhren aus (vgl. Tab. 3.1 in Abschnitt 3.1). Für den strukturellen Anteilsverlust auf beiden Seiten der Handelsbilanz im Vergleich zu 2010 sind das ausgesprochen schwache Exportwachstum sowie die absolut nachlassenden Importe bei erneuerbaren Energiequellen verantwortlich, die den deutschen Außenhandel mit potenziellen Klimaschutzgütern mit 53 % der Exporte und 57 % der Importe dominieren und bei den Einfuhren besonders stark ins Gewicht fallen (vgl. Abschnitt 3.1).

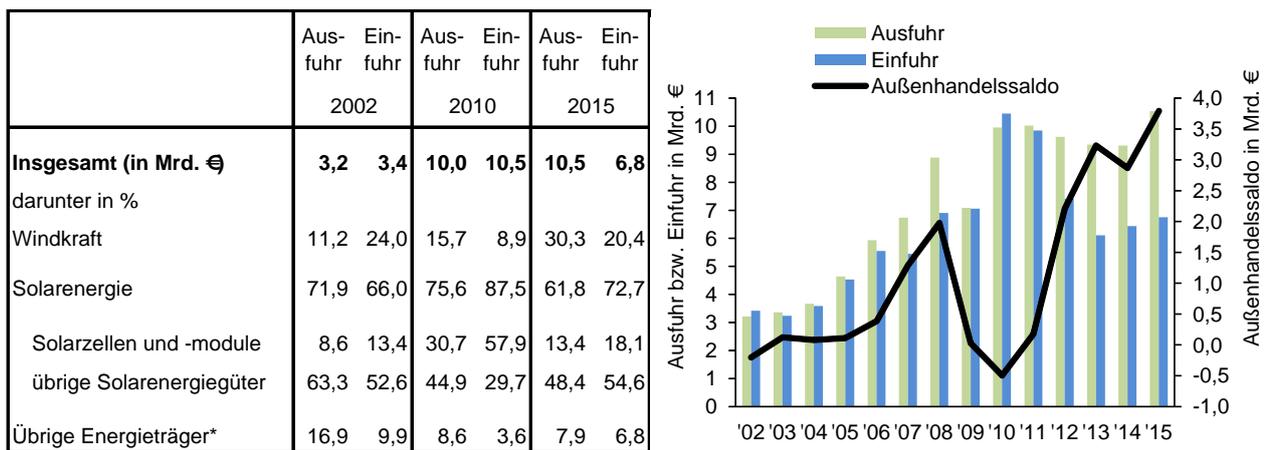
Der Blick auf die längerfristige Entwicklung des deutschen Außenhandels zeigt, dass sich der bis 2005 annähernd ausgeglichene Außenhandelsaldo (Exporte minus Importe) bei erneuerbaren Energiequellen bis 2008 infolge überproportional steigender Exporte zunächst sukzessive verbessert hatte, bis 2010 aber wieder leicht ins Minus gerutscht ist (Abb. 3.8, rechte Darstellung). Seitdem weist der deutsche Außenhandelsaldo wieder deutlich nach oben und erreichte 2015 einen Überschuss von 3,8

---

<sup>82</sup> Brück (2013), ICF International/CE Delft (2014a, b), SolarPower Europe (2016).

Mrd. €. Ursache hierfür waren jedoch nicht deutlich wachsende Exporterfolge, sondern vielmehr die stark rückläufige Inlandsnachfrage nach Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen, die – gepaart mit weiter sinkenden Preisen – das Einfuhrvolumen bis 2013 auf nur noch gut 6 Mrd. € sinken ließ. Erst seit 2014 sind wieder leichte Zuwächse bei den Importen zu verzeichnen (2015: 6,8 Mrd. €). Auf Seiten der Ausfuhren zeigt sich grundsätzlich die gleiche Entwicklung, allerdings fiel der Rückgang bis 2013/2014 (9,3 Mrd. €) deutlich moderater und der aktuelle Zuwachs spürbar stärker aus, so dass das aktuelle Exportvolumen (2015: 10,5 Mrd. €) erstmals den bisherigen Spitzenwert der Jahre 2010/11 übersteigt (Abb. 3.8, Tabelle links).

Abb. 3.8: Interne Struktur des deutschen Außenhandels mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen 2002, 2010 und 2015 und Außenhandelssaldo 2002 bis 2015



\*) Wasserkraft, Wärmepumpen, Biomasse/-gas.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Der Blick auf das Gewicht einzelner Gütergruppen innerhalb der deutschen Importe macht deutlich, dass die Schwankungen bei den Einfuhren – neben Preiseffekten – im Wesentlichen von der Neuinstallation von Solar- und Photovoltaikanlagen und damit der Nachfrage nach Solarzellen und -modulen zusammenhängen. Zwar wird der deutsche Außenhandel mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen insgesamt sowohl auf der Exportseite (62 %) und erst recht bei den Importen (annähernd 73 %) auch 2015 noch immer klar vom Solarbereich dominiert. Während Zellen und Module im Spitzenimportjahr 2010 noch 58 % der deutschen Einfuhren an erneuerbaren Energien ausgemacht haben, waren es 2015 bei deutlich niedrigerem Gesamtniveau nur noch gut 18 % (Abb. 3.8, Tabelle links). Deshalb liegt anders als noch 2010 auf der Einfuhrseite der Schwerpunkt nunmehr bei übrigen Solarenergiegütern und nicht mehr bei Solarzellen und -modulen. Aber auch auf Seiten der deutschen Ausfuhren haben Solarzellen in den letzten Jahren absolut und strukturell deutlich verloren. Dies hat vor allem mit der nachlassenden Preiswettbewerbsfähigkeit deutscher, wie auch anderer westlicher Standorte gegenüber asiatischen Produzenten (v.a. in China und Taiwan) zu tun.<sup>83</sup>

Zudem hat sich die deutsche Bilanz im Windkraftbereich, die 2002 noch ein Defizit ausgewiesen hatte, in langer Frist kontinuierlich und deutlich verbessert. Die übrigen Teilsegmente erneuerbarer Energien zusammengenommen (Wasserkraft, Biomasse/-gas, Wärmepumpen) spielen im deutschen wie auch im globalen Außenhandel der erneuerbaren Energien strukturell und volumenmäßig nur eine geringe Rolle.

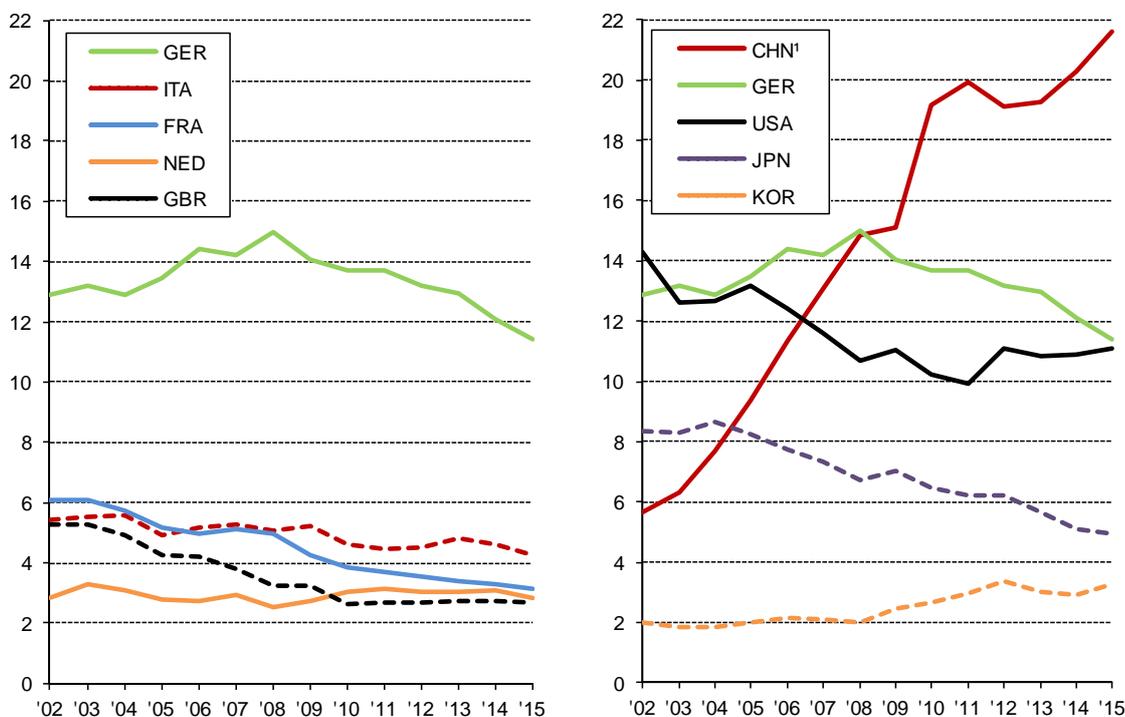
<sup>83</sup> Vgl. dazu JRC (2014) oder REN 21 (2016).

### 3.5.2 Welthandelsentwicklung und -anteile

Die weltweiten Ausfuhren von potenziellen Klimaschutzgütern (in US-Dollar berechnet) sind im Handlungsaufschwung 2002 bis 2008 jahresdurchschnittlich um 17,6 % gewachsen und haben sich damit in dieser Zeit deutlich dynamischer entwickelt als der Güterhandel insgesamt (13,7 %) (vgl. Tab. 3.2 in Abschnitt 3.2). In der von Finanz- und Wirtschaftskrise und anhaltender Wachstumsschwäche geprägten Folgeperiode (2008 bis 2015) blieben Klimaschutzgüter (1,3 % p.a.) in der globalen Perspektive etwas hinter dem jahresdurchschnittlichen Zuwachs bei Verarbeiteten Industriewaren (1,4 % p.a.) zurück, die Lücke fiel aber bei Weitem nicht so deutlich aus wie in Deutschland, wo das jahresdurchschnittliche Wachstum nur weniger als halb so hoch war wie im Industriewarendurchschnitt (vgl. Abschnitt 3.1).

Deutschland erreicht im Jahr 2015 bei potenziellen Klimaschutzgütern gemessen an den globalen Exporten einen Welthandelsanteil von 11,3 % und liegt damit knapp vor den USA (10,9 %), aber deutlich hinter China (incl. Hongkong) mit 21,3 % (Abb. 3.9).

Abb. 3.9: Welthandelsanteile der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2002 bis 2015 (in %)



1) China inkl. Hongkong.

Der Welthandelsanteil eines Landes ist berechnet als der Anteil seiner Ausfuhren an den Weltausfuhren in %. Die Weltausfuhren sind berechnet aus den Exporten der OECD-Länder, Chinas inkl. Hongkongs zuzüglich der Importe aus den nicht genannten Ländergruppen.

Quelle: UN, COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Hinter den genannten großen drei Exportnationen folgen Japan (6,2 %), Italien (4,2 %), Korea (3,3 %), Frankreich (3,1 %), die Niederlande (2,8 %), Großbritannien (2,7 %) sowie Dänemark und Polen mit jeweils 2,6 %. Der deutsche Welthandelsanteil erreichte 2008 einen Spitzenwert von 15 % und hat sich seitdem tendenziell rückläufig entwickelt. Ein ähnlicher Verlauf, auf deutlich niedrigerem Niveau, ergibt sich auch für Österreich, während andere hochentwickelte Industrienationen (z.B. USA, Japan, Frankreich, Großbritannien, auch Belgien, Finnland, Schweden, Schweiz) bereits in den 2000er Jahren Exportanteile verloren haben, im Falle der USA und Großbritanniens in jüngerer Zeit aber einen stabili-

len Verlauf zeigen. Hingegen konnte China seinen Welthandelsanteil bei potenziellen Klimaschutzgütern in langer Frist (2002 bis 2015) annähernd vervierfachen, wenngleich die Dynamik seit 2011 spürbar nachgelassen hat (Abb. 3.9). Auch Korea und Indien wie auch einige aufstrebende Volkswirtschaften in Europa (Polen, Tschechische Republik, Türkei) haben ihren Exportanteil von vergleichsweise geringem Niveau aus steigern können.

Allerdings sind Welthandelsanteile nur sehr bedingt zur Beurteilung der Wettbewerbsposition von Volkswirtschaften geeignet, weil die absoluten Werte beispielsweise stark von der Größe einzelner Länder abhängen und insbesondere Entwicklungen im Zeitablauf von Wechselkursschwankungen beeinflusst werden. Deshalb werden im folgenden relative Positionen (RXA und RCA) betrachtet, bei denen Preiseffekte durch Wechselkursschwankungen weniger ins Gewicht fallen (vgl. dazu auch die Ausführungen am Ende von Abschnitt 3.3 und am Anfang von Abschnitt 3.4 bzw. Abschnitt 6).

### 3.5.3 Exportspezialisierung und komparative Vorteile nach Ländern

Anhand der Exportspezialisierung (RXA-Werte) wird deutlich, dass mehrere kleinere Volkswirtschaften mit potenziellen Klimaschutzgütern überdurchschnittlich hohe Exportanteile erzielen und damit vergleichsweise besser positioniert sind als große Nationen. Vor allem Dänemark, Slowenien, Polen, Finnland, die Tschechische Republik, Österreich, aber auch sehr kleine Güterexporteure wie Luxemburg, Estland und Lettland erreichen sehr hohe RXA-Werte (vgl. Tab. A.3.13) und sind damit vergleichsweise besser positioniert als China (+25), Italien (+18) und Deutschland (+11), die unter den großen Anbieterländern die höchste Exportspezialisierung erzielen (Abb. 3.10). Auch Ungarn, Schweden und die Türkei sind positiv spezialisiert, während Spanien (+7), die Slowakische Republik (+8), Japan (+6) und die USA (+3) bei potenziellen Klimaschutzgütern nur wenig höhere Exportanteile erzielen können als bei Industriewaren insgesamt.

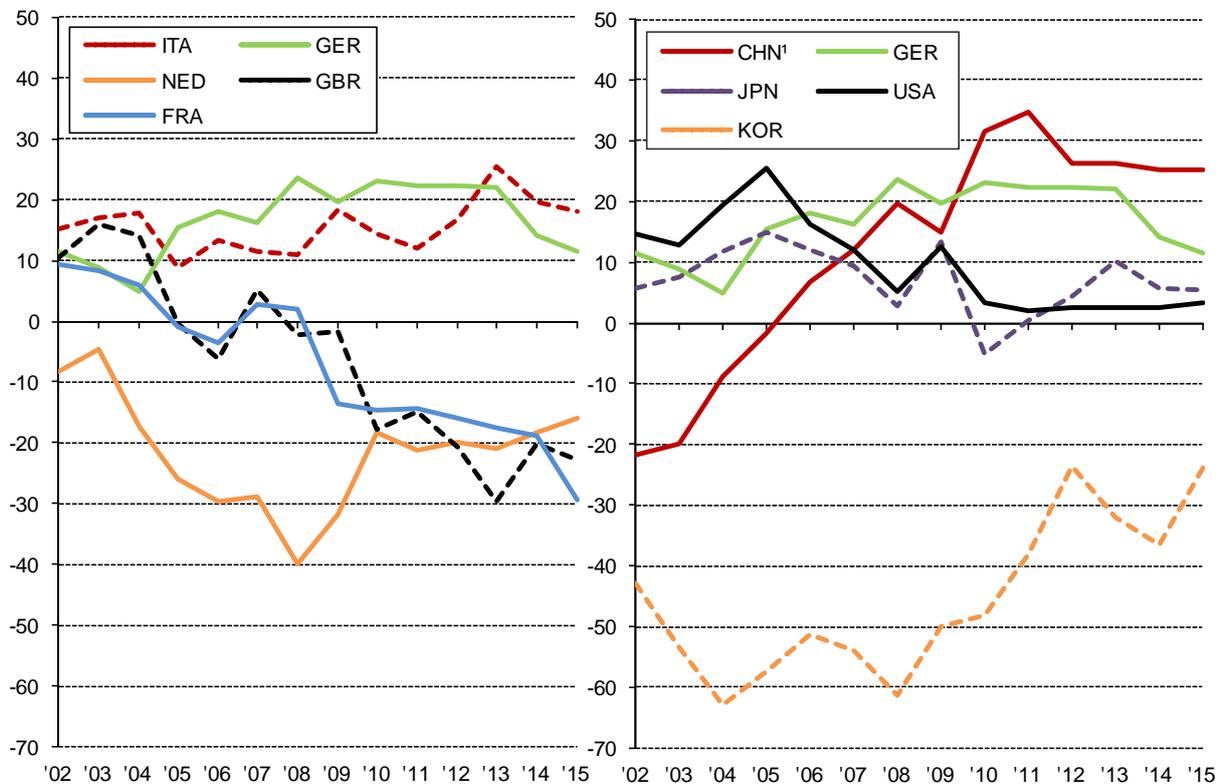
Für alle anderen größeren Exporteure (Abb. 3.10) stellen diese Güter keine spezifische Stärke innerhalb ihrer Ausfuhrpalette dar, auch wenn sich die negative Exportspezialisierung für Korea und die Niederlande seit 2008 tendenziell etwas verbessert hat. China ist es gelungen, mit Klimaschutzgütern über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg, vor allem aber in der ersten Teilperiode 2002 bis 2008 noch deutlich höhere Exportwachstumsraten zu erzielen als mit Verarbeiteten Industriewaren insgesamt (Tab. A.3.7) und diesen Bereich damit seit Mitte des letzten Jahrzehnts zu einer weiteren Stärke im chinesischen Exportsortiment auszubauen. Umgekehrt dazu haben Frankreich und Großbritannien ihre früheren Vorteile Ende letzten Jahrzehnts verloren und sind seitdem zunehmend ins Minus gerutscht.

Während sich Deutschlands Exportposition auf den internationalen Märkten für potenzielle Klimaschutzgüter 2014/15 relativ zu den gesamten deutschen Industrieexporten etwas verschlechtert hat (Abb. 3.10), schneidet Deutschland bei gleichzeitiger Berücksichtigung der relativen Importsituation seit 2012 spürbar besser ab als in den Vorjahren (RCA 2015: +19) (Abb. 3.11). Dies spiegelt, neben Preiseffekten, vor allem die vorn beschriebenen stark rückläufigen Importe bei Solarzellen- und -modulen im PV-Bereich wieder, die sich als Konsequenz aus dem Nachfrageeinbruch im PV-Bereich in Deutschland ergeben haben, und hat nichts mit erfolgreichen Importsubstitutionsstrategien heimischer Hersteller zu tun.<sup>84</sup> Erst 2014/15 hat sich der rückläufige Trend bei den Importen wieder umgekehrt (vgl. Abschnitt 3.5.1). Ähnlich stellt sich die Situation für Italien (RCA 2015: +34) oder auch Spanien (RCA 2015: +65) (Tab. A.3.14) dar, wo die Rücknahme der Fördermöglichkeiten die Investitions-

<sup>84</sup> Schließlich haben sich die Produktionszahlen in Deutschland 2011 bis 2014 ebenfalls deutlich rückläufig entwickelt und sind erst 2015 im Zuge der weltweiten Erholung der Solarbranche wieder leicht gestiegen (vgl. Abschnitt 4.1).

nachfrage nach PV-Anlagen ebenfalls teils drastisch gedämpft hat, so dass die Einfuhren an Solarenergiegütern deutlich zurückgegangen sind (vgl. dazu auch Abschnitt 3.4.2, 3.4.3).

Abb. 3.10: Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2002 bis 2015



1) China inkl. Hongkong.

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt. -

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

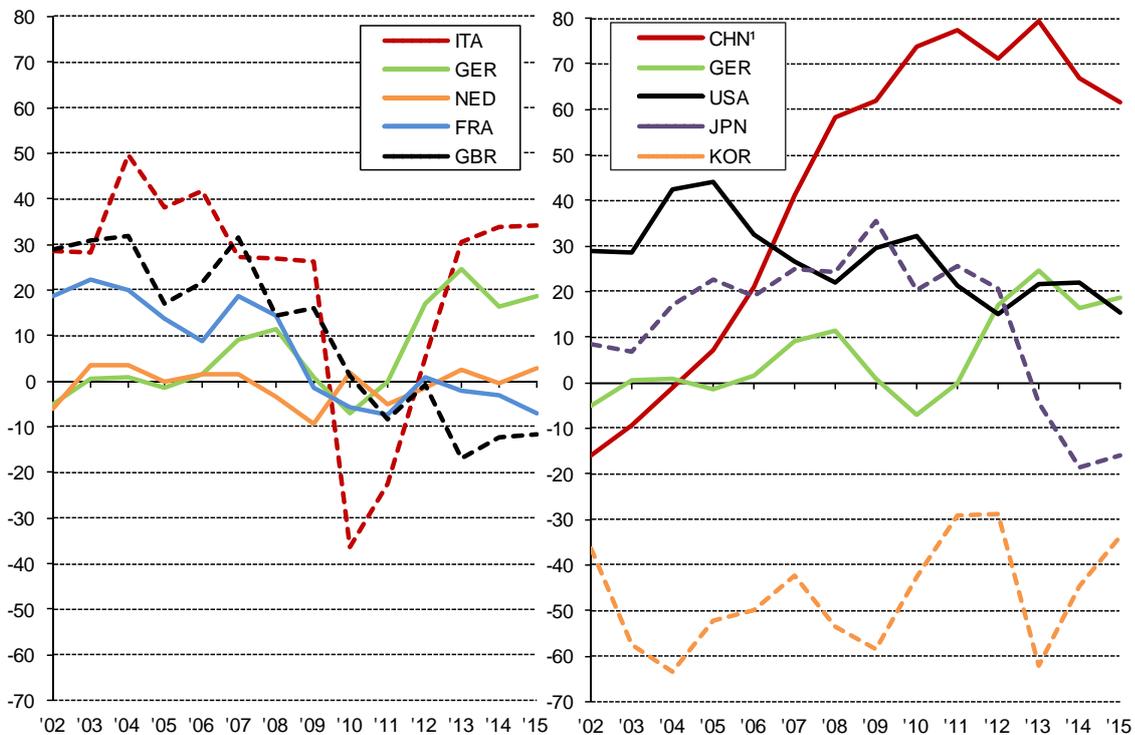
Die trotz durchschnittlicher Exportspezialisierung (Abb. 3.10) noch immer klar positive Außenhandelspezialisierung der USA (RCA 2015: +15) (Abb. 3.11) ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass die Umweltpolitik dort bisher eher wenige und vor allem unstete Impulse zur Förderung von erneuerbaren Energien gesetzt hat, so dass die Importnachfrage deutlich schwächer war als in Deutschland und vielen EU-Ländern (Gehrke, Schasse, Ostertag 2014). Erst für die Periode 2016 bis 2021 rechnen Branchenanalysten mit einem deutlichen Investitionsschub für Wind- und Solarprojekte in den USA.<sup>85</sup>

Umgekehrt hängt der Verlust der früheren Spezialisierungsvorteile Frankreichs (RCA 2015: -7) und Großbritanniens (-12) auch mit der Einführung weiterer Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der heimischen Energieversorgung zusammen. Ebenso lässt sich der starke Einbruch der RCA-Werte für Japan seit 2013 (RCA 2015: -16) vor allem darauf zurückführen, dass dort als Konsequenz aus der Katastrophe von Fukushima Investitionen in den Solarbereich seit Juli 2012 mit zunächst sehr attraktiven Einspeisetarifen gefördert worden sind. Dies hat zu einer rasanten Ent-

<sup>85</sup> Nach einem Regierungsbeschluss aus Dezember 2015 sollen entsprechende Projekte im Verlauf dieser Periode mit spürbaren Steuervergünstigungen gefördert werden (Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF, 2016, chapter 1).

wicklung des, zuvor kaum vorhandenen, PV-Marktes in Japan geführt und einen erheblichen Importschub nach Solargütern bewirkt.<sup>86</sup> All diese Entwicklungen machen nochmals besonders deutlich, wie sehr die Märkte und damit auch der Außenhandel von Klimaschutzgütern, speziell solchen zur Nutzung erneuerbarer Energien, von den jeweiligen politischen Rahmenbedingungen determiniert sind.

Abb. 3.11: Außenhandelspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2002 bis 2015



1) China inkl. Hongkong.

RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Für China zeigt sich bei beiden Indikatoren (RXA und RCA) ein klar positiver Trend. Erst am aktuellen Rand (2014/15) fallen die komparativen Vorteile infolge zunehmender Importkonkurrenz etwas niedriger aus (RCA 2015: +62), sind damit im Vergleich zu den anderen großen Exportnationen aber noch immer herausragend hoch (Abb. 3.11).<sup>87</sup> Damit haben potenzielle Klimaschutzgüter in langfristiger Sicht zu einer deutlichen Aktivierung der chinesischen Außenhandelsbilanz beigetragen.

<sup>86</sup> Das Förderprogramm wurde für drei Jahre festgeschrieben und die zunächst sehr hohen Einspeisetarife gemäß sinkender Betriebs- und Wartungskosten von Jahr zu Jahr nach unten angepasst (Enkhardt 2014 und 2015). Wenngleich der Ausbau von PV-Anlagen weiter vorangetrieben werden soll, sind für die nahe Zukunft weitere Anpassungen in der Förderung, u.a. der Übergang auf wettbewerbliche Vergabesysteme sowie degressive Fördertarife vorgesehen. Hinzu kommen Probleme mit dem Netzanschluss, dem Landerwerb sowie der Projektfinanzierung, so dass Branchenexperten davon ausgehen, dass sich die Dynamik des PV-Ausbaus in Japan ab 2017 wieder abschwächen wird (Weiß 2016; Decken 2016).

<sup>87</sup> Bezogen auf den Gesamtzeitraum 2002 bis 2015 sind die Exporte an potenziellen Klimaschutzgütern aus China mit über 20 % p.a. fast doppelt so stark gewachsen wie die chinesischen Importe in diesem Bereich (zum Vergleich: bei Industriewaren insgesamt ergibt sich eine Relation von 14 % zu 11 %, vgl. Tab. A.3.7) und auch im Zeitraum ab 2008 fällt die chinesische Handelsbilanz bei Klimaschutzgütern noch immer klar positiv aus, auch wenn der Überschuss im Vergleich zur Vorperiode deutlich zusammengeschrumpft ist.

Neben China gibt es aber auch noch mehrere kleinere Exportländer, die ihre komparativen Vorteile bei potentiellen Klimaschutzgütern in längerfristiger Sicht weiter ausbauen bzw. annähernd halten können (Dänemark, Finnland, Österreich, Luxemburg, Polen, Tschechische Republik, Slovenien, Estland, auch die Türkei, Tab. A.3.14). Portugal, Ungarn, Lettland und Israel zeigen, aus dem Minus heraus startend, klare Verbesserungstendenzen, während Schweden, Kanada und Mexiko relative Positionsverluste hinnehmen mussten.

### 3.5.4 Spezialisierungsmuster nach Teilsegmenten potenzieller Klimaschutzgüter

Im Folgenden wird zunächst für Deutschland und China eine vertiefende Betrachtung auf Basis einzelner Teilsegmente innerhalb des Klimaschutzbereichs durchgeführt, um die Entwicklungen in den Spezialisierungsprofilen beider Länder besser zuordnen und bewerten zu können. Anschließend wird noch kurz auf spezifische Stärken anderer Länder innerhalb des Klimaschutzbereichs eingegangen.

Für Deutschland zeigt sich, dass die bis vor einigen Jahren insgesamt eher durchschnittliche Ausfuhr-/Einfuhrrelation bei potenziellen Klimaschutzgütern insgesamt ausschließlich durch die vergleichsweise ungünstige Wettbewerbsposition bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien bestimmt wurde. Auch wenn dieses Segment innerhalb der deutschen Export- und Importpalette an potenziellen Klimaschutzgütern strukturell verloren hat, machen Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen noch immer rund 53 % der deutschen Exporte und 57 % der Importe aus (vgl. Abschnitt 3.1).

Hier war Deutschland bis einschließlich 2011 trotz überdurchschnittlich hoher Ausfuhrerfolge (RXA, Abb. 3.12 oben) bei gleichzeitiger Berücksichtigung der relativen Importanteile klar negativ spezialisiert (RCA: Abb. 3.12 oben). Bei den anderen beiden Teilsegmenten erreicht Deutschland traditionell hohe komparative Vorteile, wenngleich diese im Bereich rationelle Energieverwendung infolge von relativen Marktanteilsverlusten im In- und Ausland<sup>88</sup> schon seit 2008 eine rückläufige Tendenz aufweisen und im Segment rationelle Energieumwandlung (Gas- und Dampfturbinen, Blockheizkraftwerke) aktuell (2014/15) keine überdurchschnittlichen Exporterfolge mehr erzielt werden können.<sup>89</sup>

Für die herausragende Positionsverbesserung Deutschlands bei erneuerbaren Energien seit 2012 sind neben Solarzellen und -modulen auch Güter aus dem Bereich Windkraft verantwortlich. Für beide Teilgruppen ist eine deutliche Verbesserung der RCA-Werte zu verzeichnen (RCA: Abb. 3.12 unten), die jedoch auf gegenläufige Entwicklungen zurückzuführen ist. Während im Solarbereich die oben beschriebenen Importeinbrüche überproportional stärker ausgefallen sind als die parallel dazu zu beobachtenden Anteilsverluste auf Auslandsmärkten (RXA: Abb. 3.12 unten), beruht die Positionsverbesserung bei Windkraftgütern nur zu einem geringen Teil auf rückläufigen Importen, sondern ist vor allem überproportional hohen Anteilsgewinnen auf Auslandsmärkten zu verdanken. Hier konnten deutsche Anbieter ihre hohe Wettbewerbsfähigkeit nutzen, um die in dieser Zeit vergleichsweise schwache Investitionstätigkeit in Deutschland durch alternative Absatzmöglichkeiten im Ausland auszugleichen.

---

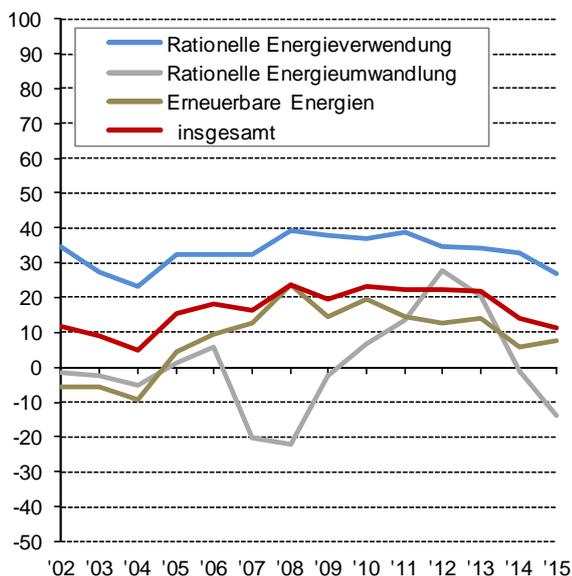
<sup>88</sup> In diesem Segment steht ein (auf Dollarbasis gerechnetes) rückläufiges Exportvolumen gestiegenen Importen gegenüber, so dass sich der vormals sehr hohe Handelsbilanzüberschuss seit 2008 kontinuierlich verringert hat, damit aber noch immer signifikant höher ausfällt als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

<sup>89</sup> Ursächlich hierfür sind vor allem relative Exportmarktverluste bei Gasturbinen und Teilen.

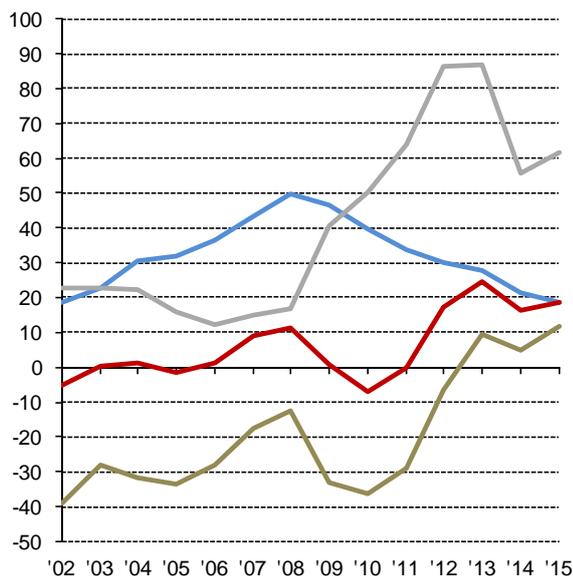
Abb. 3.12: Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilssegmenten und Untergruppen 2002 bis 2015

Klimaschutzgüter insgesamt

RXA

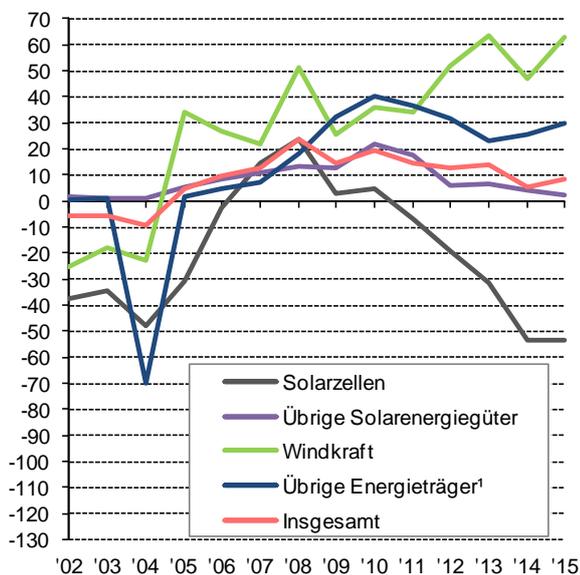


RCA

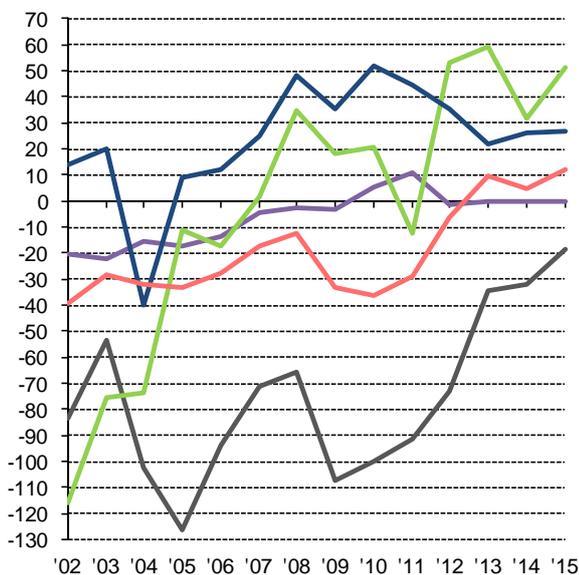


Erneuerbare Energiequellen

RXA



RCA



1) Wasserkraft, Wärmepumpen, Biomasse/-gas.

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

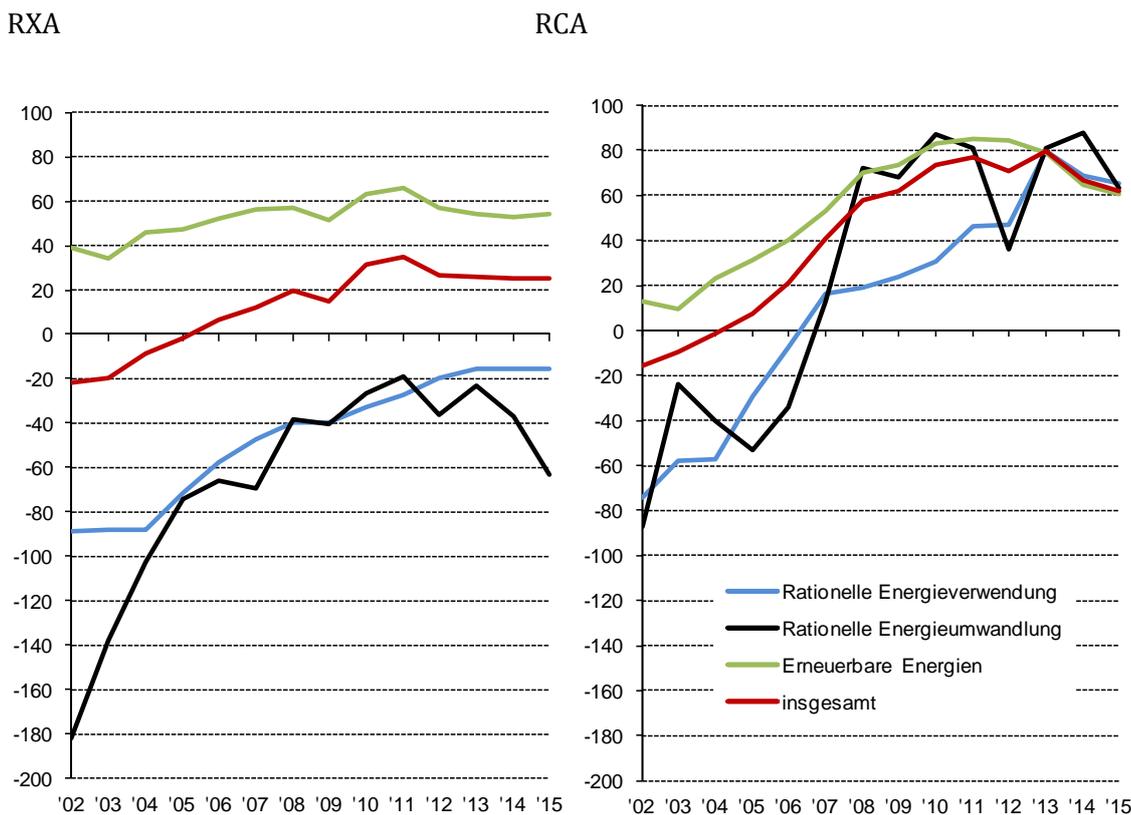
RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN, COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Auch bei der vom Gewicht her kleinsten Teilgruppe der übrigen Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen fällt die deutsche Außenhandelspezialisierung insgesamt wie auch auf Ebene der darunter zusammengefassten Teilbereiche (Wasserkraft, Biomasse/-gas, Wärmepumpen) klar positiv aus. Auch hier konnten in jüngerer Zeit überdurchschnittliche Anteilsgewinne auf Auslandsmärkten vor allem im Bereich Wasserkraft realisiert werden, so dass sich das zwischenzeitliche Nachlassen der Spezialisierungskennziffern seit 2014 umgekehrt hat (Abb. 3.12). Bei übrigen Solarenergiegütern, hier dominieren spezifische Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren, ist die relative Handelsbilanz aus deutscher Sicht seit 2007 annähernd ausgeglichen, nachdem zuvor noch leichte Spezialisierungs Nachteile zu verzeichnen waren.

Der chinesische Außenhandel mit potenziellen Klimaschutzgütern wird mit 72 % der Exporte und 74 % der Importe (2015) in noch deutlich höherem Maße vom Segment erneuerbare Energien dominiert als dies für Deutschland gilt (s.o.). Demzufolge ist die Export- und Außenhandelspezialisierung bei potenziellen Klimaschutzgütern im Falle China noch klarer vom Ergebnis für erneuerbare Energien bestimmt. Dies wird anhand der differenzierten Betrachtung der Exportspezialisierung besonders deutlich. Die seit Ende des letzten Jahrzehnts konstant hohen RXA-Werte Chinas bei potenziellen Klimaschutzgütern sind ausschließlich auf das Teilsegment der erneuerbaren Energien zurückzuführen (RXA: Abb. 3.13).

Abb. 3.13: Spezialisierung Chinas<sup>1</sup> bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten 2002 bis 2015



1) China inkl. Hongkong

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Hier konnte China bereits seit Anfang der Betrachtungsperiode überdurchschnittlich hohe Exportanteile erzielen, obwohl Solarzellen damals noch kaum eine Rolle innerhalb der chinesischen Exportpalette gespielt haben.

Bei Gütern zur rationellen Energieverwendung sowie zur rationellen Energieumwandlung konnten in langfristiger Perspektive zwar überproportional Exportmarktanteile hinzugewonnen werden, dennoch stellen beide Segmente noch keine besondere Stärke innerhalb der chinesischen Exporte dar (RXA: Abb. 3.13). Allerdings fällt die relative Ausfuhr-/Einfuhrrelation (RCA) schon seit Mitte des letzten Jahrzehnts auch in diesen beiden Teilbereichen überdurchschnittlich günstig aus (RCA: Abb. 3.13), weil die gesamten Industriegütereinfuhren nach China sehr viel stärker gewachsen sind als die spezifischen Importe in den Bereichen rationelle Energieverwendung und rationelle Energieumwandlung. Dies mag sich ändern, wenn auch hier zukünftig neben dem Ausbau erneuerbarer Energiequellen verstärkt auf die Verbesserung der Energieeffizienz, speziell im Gebäudebereich, gesetzt wird.

Jeweils eine Reihe von Ländern innerhalb und außerhalb Europas erzielen gleichsam überdurchschnittlich hohe Exportanteile (RXA) als auch komparative Vorteile (RCA) im Außenhandel mit Gütern zur rationellen Energieumwandlung einerseits sowie zur rationellen Energieverwendung andererseits:

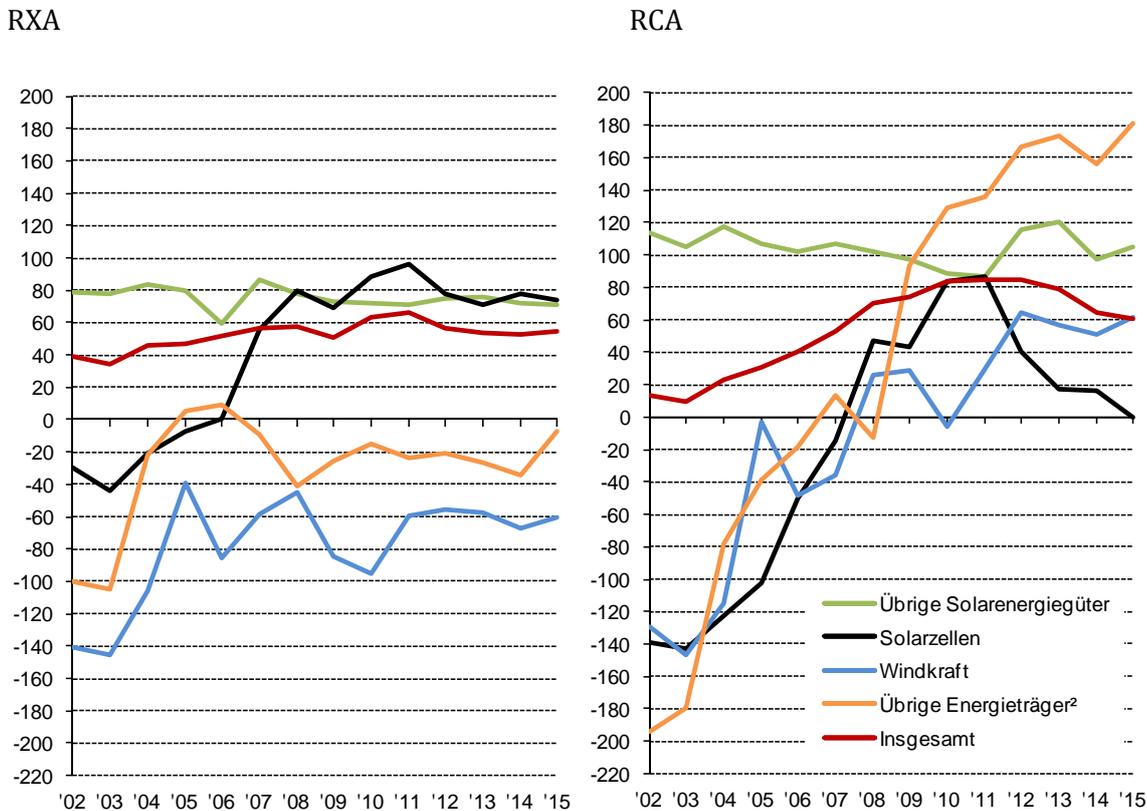
- ▶ Innerhalb Europas gilt dies im Bereich rationelle Energieumwandlung (Gas- und Dampfturbinen, Blockheizkraftwerke) beispielsweise für Frankreich, Großbritannien, Italien, Schweden, Finnland, Österreich, Polen, die Schweiz und aktuell auch Norwegen, außerhalb Europas für die USA, Kanada, Japan und Israel. Größter Exporteur waren 2015 die USA (24,5 %) vor Japan (12,3 %), Deutschland und China (jeweils 8,6 %), Italien (8,1 %) und Großbritannien (7,6 %).
- ▶ Güter zur rationellen Energieverwendung (z.B. Dämmstoffe aus verschiedenen Materialien, andere Baubedarfsartikel) stellen innerhalb der EU neben Deutschland für eine Reihe von oftmals kleineren Ländern (Belgien, Niederlande, Italien, Griechenland, Schweden, Polen, Ungarn, die Tschechische Republik, Slowenien, Estland, Lettland, Luxemburg) eine besondere Stärke im Güteraußenhandel dar, außerhalb der EU weisen darüber hinaus die Türkei, die USA und Israel positive RXA- und RCA-Werte auf. In diesem Segment finden sich vorwiegend Produkte, die eher zum Low-Tech- denn zum High-Tech-Bereich gehören, so dass hier auch Länder Wettbewerbsvorteile erzielen können, die nicht zu den großen Technologienationen zählen. Entsprechend sind die globalen Exportanteile breiter über die Länder gestreut als dies in den anderen beiden Klimaschutzsegmenten gilt: Hinter den großen Drei (China: 14,3 %, Deutschland: 13,3 %, USA: 11,6 %) erzielen insbesondere eher kleinere europäische Länder teils beachtliche Exportanteile (z.B. die Niederlande mit 5,4 %, Polen mit 4,9 %, Belgien mit 3,8 %).

Bei einer differenzierten Betrachtung des Bereichs der erneuerbaren Energien für China ist vor allem die Entwicklung bei Solarzellen und -modulen bemerkenswert. Ab Mitte des letzten Jahrzehnts trug die staatlich geförderte Exportoffensive bei diesen Gütern Früchte, so dass sich RXA und RCA aus dem negativen heraus startend kontinuierlich verbessert haben, so dass bereits nach kurzer Frist hohe Spezialisierungsvorteile im Export wie auch im Außenhandel insgesamt realisiert werden konnten (Abb. 3.14).

Seit Ende des letzten Jahrzehnts hat sich jedoch eine Zäsur ergeben: Die RXA-Werte haben sich auf hohem Niveau eingependelt, d.h. China erzielt zwar weiterhin sehr überdurchschnittliche hohe Exportanteile mit Solarzellen und -modulen, die Zeit der herausragenden Zuwächse ist allerdings vorbei. Hierbei spielen sowohl Preiseffekte als auch der zunehmende Wettbewerbsdruck mit Anbietern aus anderen asiatischen Ländern eine Rolle. In jüngerer Zeit kommt hinzu, dass mehrere Länder Importzölle auf chinesische Produkte eingeführt haben, so dass Anbieter aus China, um diese zu umgehen, verstärkt Produktionsstandorte in anderen asiatischen Ländern aufbauen (SolarPower Europe 2016). Zudem sind die Importe nach China seit 2012 so stark gestiegen, dass die relative Ausfuhr-

/Einfuhrrelation 2015 nicht mehr günstiger ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt, weil immer mehr Anbieter aus anderen asiatischen Ländern (v.a. aus Taiwan, Malaysia) mit preisgünstigen Produkten auf den chinesischen Markt drängen.<sup>90</sup>

Abb. 3.14: Spezialisierung Chinas<sup>1</sup> bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen nach Untergruppen 2002 bis 2015



1) China inkl. Hongkong - 2) Wasserkraft, Wärmepumpen, Biomasse/-gas.

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Übrige Solarenergiegüter gehören hingegen schon seit langem unverändert zu den herausragenden Stärken im chinesischen Außenhandel. Demgegenüber hat sich die chinesische Position bei übrigen erneuerbaren Energieträgern, die jedoch auch aus der chinesischen Perspektive volumenmäßig kaum ins Gewicht fallen, aber auch im Windkraftbereich tief im Minus startend kontinuierlich verbessert, so dass beide Produktbereiche spätestens seit Ende des letzten Jahrzehnts ebenfalls komparative Vorteile im Außenhandel aufweisen. Anders als bei übrigen Solarenergiegütern ist dieses Ergebnis aber nicht überdurchschnittlich hohen Exportanteilen, sondern relativ niedrigen Importanteilen zu verdanken, d.h. ausländische Hersteller sind auf dem stark wachsenden chinesischen Markt weniger zum Zuge gekommen als heimische Produzenten<sup>91</sup> (Abb. 3.14). Dies wird im Windkraftbereich besonders deut-

<sup>90</sup> Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die hier betrachtete Produktgruppe HS 854140 (Photosensitive Cells) sowohl Solarzellen- und module als auch LEDs umfasst. Eine Differenzierung zwischen beiden Teilgruppen ist nicht möglich.

<sup>91</sup> Von den 2015 neu installierten Kapazitäten in China entfielen beispielsweise lediglich 5 % auf ausländische Anbieter. Das starke Wachstum des chinesischen Marktes hat auch maßgeblich dazu beigetragen, dass der chinesische Turbinen-

lich, wo China schon seit mehreren Jahren mit weitem Abstand weltweit an der Spitze der neu installierten Kapazitäten steht.<sup>92</sup>

Da sich die chinesischen Produzenten derzeit noch hauptsächlich auf ihren Heimatmarkt bzw. andere asiatische Länder konzentrieren, verfügen trotz der wachsenden Dominanz chinesischer Produzenten<sup>93</sup> noch immer viele europäische Länder über hohe Spezialisierungsvorteile im Außenhandel mit Windkraftgütern. Unter den großen Anbietern weisen neben Deutschland vor allem Dänemark und Spanien eine hohe Exportspezialisierung wie auch eine hohe Außenhandelspezialisierung in diesem Bereich auf.<sup>94</sup> Insbesondere Dänemark ist hochspezialisiert und erreichte 2015 mit 18,3 % einen fast so hohen Anteil an den weltweiten Exporten wie Deutschland (18,9 %). Spanien konnte seinen Anteil an den Weltexporten binnen 10-Jahresfrist verdreifachen und lag damit 2015 mit 10,4 % noch vor China (9,1 %). Auch eine Reihe von kleineren Exportländern wie Portugal, die Tschechische Republik, Ungarn, Estland und Lettland sowie außerhalb der EU Japan und Indien zeigen sowohl positive RXA- als auch RCA-Werte bei Windkraftgütern.

Im Hinblick auf Solarzellen- und module gibt es unter den hier betrachteten Ländern keins, das sowohl Export- als auch Außenhandelsvorteile aufweisen kann. Lediglich China erreicht, wie oben bereits beschrieben, stark überdurchschnittlich hohe Exporterfolge in diesem Segment, die relative Handelsbilanz ist aufgrund stark gestiegener Importe aber nur noch ausgeglichen. Unter den hier erfassten OECD- und BRICS-Ländern erreichte China (35,2 %) 2015 mit weitem Abstand den höchsten Anteil an den Weltexporten vor Japan (7,8 %), Korea (7 %), Deutschland (6 %) und den USA (4,7 %). Gut 15 % der Weltexporte entfallen auf andere, hier nicht erfasste Länder, wie Taiwan oder Malaysia. Bei übrigen Solarenergiegütern ergeben sich abgesehen von China außerhalb Europas weniger ausgeprägt noch für Mexiko Exportspezialisierungs- wie auch komparative Vorteile, innerhalb Europas für Dänemark, Finnland, Österreich, Polen, die Slowakische Republik und Estland. Größte Exporteure hinter China (2015: 34,3 %) waren Deutschland (10,3 %) und die USA (7,9 %).

Übrige erneuerbare Energiequellen (Wasserkraft, Biomasse/-gas, Wärmepumpen) sind, sofern sie sich auf der Ebene von Industriegütern identifizieren lassen, für das gesamte Handelsvolumen von Produkten zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Vergleich zu Solar und Windkraft nur von sehr geringer Bedeutung und werden deshalb nur in knapper Form behandelt:

- ▶ Größter Exporteur von Wasserturbinen und Turbinenteilen ist wiederum China (26,1 %) mit deutlichem Abstand vor Österreich (11,3 %), Deutschland (10,9 %), Italien (9,2 %), Frankreich (8,2 %), Brasilien (7,6 %), Indien (5,2 %), Spanien (4,6 %) und den USA (4,6 %). Abgesehen von den USA

---

hersteller Goldwind bezogen auf das Jahr 2015 den dänischen Konkurrenten Vestas an der Spitzenposition bei den weltweit neu installierten Kapazitäten abgelöst hat (REN21 2016; o.V. 2016b).

<sup>92</sup> 2015 wurden in China insgesamt 30,8 GW an neuen Windkraftkapazitäten installiert, der zweithöchste Wert ergibt sich für die USA mit einem Plus von 8,6 GW, gefolgt von Deutschland mit 5,7 GW. Insgesamt waren damit in China Ende 2015 145 GW installiert, mehr als in der gesamten EU (141,6 GW). Dies entspricht rund einem Drittel der weltweit installierten Windkapazitäten (vgl. REN21, 2016).

<sup>93</sup> Die Gruppe der führenden 10 Turbinenhersteller bestand bezogen auf das Jahr 2015 neben Goldwind aus 4 weiteren chinesischen Unternehmen auf den Rängen 7 bis 10. Die Plätze 2 bis 6 wurden von Vestas (Dänemark), GE (USA), Siemens (Deutschland), Gamesa (Spanien) sowie Enercon (Deutschland) eingenommen (o.V., 2016b).

<sup>94</sup> Vgl. zu den hier und im Folgenden genannten Außenhandelskennziffern zum Windkraft- und Solarbereich Tab. A.3.15 bis Tab. Tab. A.3.17 im Anhang. Für das weltweit sehr viel kleinere Segment der Produkte zur Nutzung übriger Erneuerbarer Energiequellen (Wasserkraft, Biomasse/-gas, Wärmepumpen) sind keine Zeitreihen nach Ländern im Anhang dokumentiert, werden aber auf Anfrage bereitgestellt.

verfügen alle anderen großen Exporteure sowohl über Exportspezialisierungs- als auch über komparative Vorteile. Unter den kleineren Exporteuren gilt dasselbe für Portugal, die Tschechische Republik und Slowenien.

- ▶ Auch beim Export von Gütern aus dem Bereich Biomasse/-gas (i.d.R. spezifische Heizgeräte und Zubehör) hält China (2015: 15,1 %) mittlerweile die Führung vor Deutschland (13,8 %) und Italien (13,2 %). Hier sind Produktion und Export aber deutlich weniger auf einzelne Länder konzentriert als in den anderen Teilsegmenten erneuerbarer Energien.<sup>95</sup> Neben Deutschland und Italien ergeben sich noch für eine Vielzahl anderer europäischer Länder positive RXA- und RCA-Werte (die Niederlande, Portugal, Schweden, Finnland, Österreich, Polen, Ungarn, die Tschechische und die Slowakische Republik, Norwegen und die Türkei), außerhalb Europas lediglich für Kanada.
- ▶ Wärmepumpen sind das einzige Segment neben dem Windbereich, in dem der weltweite Export nicht von China dominiert wird. Hier ist Frankreich traditionell größter Exporteur (2015: 28,6 %) vor Deutschland (13,8 %), Italien (10,4 %), China (9,2 %), Schweden (7,1 %) und Japan (6,8 %). Abgesehen von China lassen sich für alle genannten großen Exporteure sowie für Irland und die Slowakische Republik relative Stärken im Außenhandel (gemessen an RXA und RCA) nachweisen.

### 3.5.5 Fazit

An den vorgelegten Analysen zur Beurteilung der Wettbewerbsposition einzelner Länder im Außenhandel mit potenziellen Klimaschutzgütern wird der starke Einfluss nationaler Regelungen und Förderpolitiken in diesem Segment besonders deutlich. Auch das deutsche Bild wird hiervon maßgeblich beeinflusst.

So lässt sich eindeutig aufzeigen, dass sich die spürbare Verbesserung der relativen deutschen Außenhandelsbilanz (RCA) bei erneuerbaren Energiequellen und damit auch bei potenziellen Klimaschutzgütern insgesamt seit 2011 nicht mit zunehmenden Wettbewerbsvorteilen deutscher Waren auf den internationalen Märkten oder mit erfolgreicher Importsubstitution ausländischer Erzeugnisse auf dem deutschen Markt erklären lässt. Stattdessen sind aus deutscher Sicht in jüngerer Zeit kontinuierlich Exportmarktanteile verloren gegangen, die allerdings weniger ausgeprägt ausgefallen sind als die Einfuhrrückgänge auf den deutschen Markt. Ursache dafür ist die stark rückläufige Nachfrage im Bereich Solarenergie/Photovoltaik in Deutschland und anderen europäischen Ländern (z.B. Spanien, Italien), die sich für Deutschland auch an drastisch rückläufigen Produktions- und Umsatzzahlen 2011 bis 2014 festmachen lässt (vgl. Abschnitt 2 und 4).

Aus der Güterperspektive zeigte sich die Betroffenheit insbesondere bei Solarzellen und -modulen. Während diese im Spitzenimportjahr 2010 noch fast 60 % der deutschen Einfuhren an erneuerbaren Energien ausgemacht haben, waren es 2015 weniger als ein Fünftel. Ungünstigere Förderkonditionen und verringerte Einspeisetarife haben zu einem deutlichen Investitionsrückgang geführt, der sich in ähnlicher Form auch in anderen europäischen Ländern beobachten lässt. Aber auch innerhalb der deutschen Ausfuhren an Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien hat sich der Strukturanteil von Solarzellen mehr als halbiert. Demgegenüber haben Windkraftanlagen und Zubehör auf beiden Seiten der Handelsbilanz, vor allem aber bei den Exporten absolut und relativ hinzugewonnen, so dass sich die deutsche Wettbewerbsposition in diesem Teilsegment tatsächlich weiter verbessert hat. Die Marktanteilsverluste bei Solarzellen und - wenngleich weniger ausgeprägt - auch bei übrigen Solarenergiegütern haben vor allem mit der nachlassenden Preiswettbewerbsfähigkeit deutscher und anderer westlicher Anbieter gegenüber asiatischen Herstellern (v.a. in China, Taiwan und Malaysia) zu

---

<sup>95</sup> In diesem Teilsegment ist aber die „Dual Use-Problematik“ (vgl. Abschnitt 3.2) bei den betrachteten Gütergruppen vergleichsweise sehr viel höher als dies für die anderen Untergruppen Erneuerbarer Energien gilt, die sich auch im Außenhandel recht gut spezifizieren lassen.

tun. Auch wenn sich die Situation der weltweiten Solarbranche seit 2015 wieder spürbar verbessert hat und alle Prognosen von einer deutlichen Ausweitung der global durch Photovoltaik erzeugten Energie ausgehen, wird das damit verbundene Kapazitätswachstum weitgehend außerhalb Europas stattfinden.

## 4 Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz

In Deutschland werden die internationalen Bemühungen zur statistischen Erfassung der Umweltwirtschaft<sup>96</sup> vor allem auf Grundlage der Erhebung der Waren-, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz umgesetzt. Um Doppelzählungen zu vermeiden, sind Betriebe, die ausschließlich Entsorgungsdienstleistungen im Bereich Abfall- und Abwassermanagement sowie in der Behandlung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser erbringen, im Rahmen dieser Erhebung nicht meldepflichtig, da sie im Rahmen der Statistik für das Produzierende Gewerbe erfasst werden.<sup>97</sup>

Die im Rahmen der amtlichen Statistik seit 1997 jährlich durchgeführte Befragung erfasst wichtige Eckdaten des deutschen Marktes für Umweltschutzgüter und -dienstleistungen und ist im Zeitverlauf mehrfach modifiziert worden.

Nach einer kurzen Einführung in die Statistik stehen in diesem Abschnitt vor allem die Inlands- und Auslandsumsätze der Betriebe, Körperschaften und sonstigen Einheiten, die sich selbst zur Umweltschutzwirtschaft zählen, im Mittelpunkt. Neben den Analysen des Produktions- und des Außenhandelspotenzials der Umweltschutzwirtschaft (vgl. Abschnitt 2 und 3) bilden diese Daten eine dritte, wichtige Säule zur Beschreibung der Strukturen und aktuellen Entwicklungen in der deutschen Umweltschutzwirtschaft.

### 4.1 Daten und Methoden

Die jährliche Erhebung der Waren-, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz liefert differenzierte Daten zu den Umsätzen mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach verschiedenen betrieblichen Merkmalen wie Wirtschaftszweig, Umweltbereich und Betriebsgröße. Dabei erweist sich die Identifikation der zu befragenden Grundgesamtheit aller Anbieter von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen als besondere Herausforderung. Aus diesem Grund wurde die Erhebung im Zeitablauf mehrfach modifiziert und revidiert, wodurch die Zahl der Berichtseinheiten im Verlauf des letzten Jahrzehnts deutlich gestiegen ist und sich deren fachliche Zusammensetzung verändert hat.<sup>98</sup>

Mit dem Berichtsjahr 2011 sind u.a. im Zusammenhang mit den Anforderungen der europäischen Statistik (EGSS, vgl. Abschnitt 1.3) nochmals eine Reihe von Umstellungen vollzogen worden.<sup>99</sup> Dies betrifft Änderungen der Klassifikation der Umweltbereiche, insbesondere aber den Wegfall der Klassifikation der Umsätze nach Gütergruppen. Während der Bruch in den Zeitreihen nach Umweltbereichen durch geeignete Umsteigeschlüssel des Statistischen Bundesamtes gemildert wird, erzwingt der Wegfall der Güterklassifikation den Wechsel der Analyseebene von Gütern auf Wirtschaftszweige. Damit ist diesbezüglich keine Vergleichbarkeit mit früheren Berichten mehr gegeben.<sup>100</sup>

In der folgenden Analyse werden die Erhebungen der Jahre 2011 bis 2014 ausgewertet, wobei der Schwerpunkt auf den Jahren 2013 und 2014 liegt. Lediglich im Hinblick auf die Entwicklung der Ex-

---

<sup>96</sup> Vgl. Abschnitt 3.3 zur Abgrenzung des Environmental Goods and Services Sectors (EGSS) im internationalen Raum.

<sup>97</sup> Um diese „Lücke“ zu füllen und die Vergleichbarkeit zu anderen Mitgliedstaaten der EU zu ermöglichen, werden die Erhebungsdaten der Waren, Bau- und Dienstleistungen ab Berichtsjahr 2012 durch die Umsatzzahlen des Entsorgungsektors aus der Kostenstrukturhebung ergänzt und die Beschäftigten hinzugeschätzt. Zur Methodik vgl. ausführlich Statistisches Bundesamt (2016).

<sup>98</sup> So lag die Zahl der Berichtseinheiten 2005 erst bei 4.100, 2006/07 nach fachlicher Ausweitung bei 5.600/5.800 und stieg 2008 infolge erheblich erweiterter Suchanstrengungen der statistischen Ämter auf fast 8.000 Betriebe. Vgl. dazu ausführlich Gehrke, Schasse (2015) und die dort zitierte Literatur.

<sup>99</sup> Zur Begründung der Änderungen vgl. Statistisches Bundesamt (2014, S. 37).

<sup>100</sup> Vgl. zuletzt Schasse, Gehrke, Ostertag (2012), Gehrke, Schasse, Ostertag (2014).

portquote wird auch eine längerfristige Perspektive gewählt (Abschnitt 4.3). Ergebnisse aus den Vorjahren finden sich in den Vorgängerstudien (zuletzt Gehrke, Schasse 2015). Neben den veröffentlichten Daten wird insbesondere auf Sonderauswertungen, u.a. zur Betriebsgrößenstruktur innerhalb der Umweltschutzwirtschaft, zurückgegriffen, die in Zusammenarbeit mit dem Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (FDZ), Standort Stuttgart, durchgeführt worden sind.

Auch im Verlauf der letzten Jahre sind seitens des Statistischen Bundesamtes Maßnahmen zur Verbesserung der Berichtskreisfindung getroffen worden, die sich jedoch nicht mehr in ähnlich starken Zuwächsen niedergeschlagen haben wie 2008 bis 2010, als die Suche in umweltschutzrelevanten Zweigen des Verarbeitenden Gewerbes deutlich intensiviert worden war (Statistisches Bundesamt, 2016). Im Jahr 2011 haben rund 8.970 Betriebe, Körperschaften und sonstige Einrichtungen (im Folgenden kurz Betriebe genannt) Angaben zu ihren Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen gemacht, 2012 waren es schon 9.280. In den Jahren 2013 und 2014 ist die Zahl der erfassten Umweltschutzbetriebe weiter auf fast 9.350 bzw. 9.550 gestiegen (Tab. 4.1).

Tab. 4.1: Betriebe mit Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen 2011 bis 2014

Wirtschaftsbereich (WZ 2008)	2011		2012		2013		2014	
	insgesamt	davon Panelfälle*						
Produzierendes Gewerbe (B-F)	6.031	5.079	6.448	5.158	6.485	5.582	6.669	5.839
Verarbeitendes Gewerbe (C)	2.248	1.890	2.705	1.957	2.710	2.343	2.805	2.434
Baugewerbe (F)	3.681	3.106	3.646	3.121	3.664	3.154	3.743	3.306
übrige (B, D, E)	102	83	97	80	111	85	121	99
Unternehmensdienstleistungen (M)	2.739	2.134	2.633	2.263	2.650	2.206	2.659	2.382
übrige Dienstleistungen	198	150	200	167	206	168	219	183
<b>insgesamt</b>	<b>8.968</b>	<b>7.363</b>	<b>9.281</b>	<b>7.588</b>	<b>9.341</b>	<b>7.956</b>	<b>9.547</b>	<b>8.404</b>

\*) Nur Angaben von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Um durch die Aufnahme zusätzlicher Betriebe hervorgerufene Ergebnisverzerrungen im Vergleich mit den Vorjahren zu verringern, werden für einzelne Jahre sowohl die Ergebnisse nach Ausweitung der Zahl der Berichtseinheiten als auch die Ergebnisse nur für solche Einheiten, die auch schon im Vorjahr Umsätze gemeldet haben, ausgewiesen. Die Zahl dieser sog. „Panelfälle“, die sowohl im aktuellen als auch im Vorjahr Angaben gemacht haben, umfasste 2011 fast 7.400, 2012 annähernd 7.600, 2013 fast 8.000 und 2014 rund 8.400 Betriebe. Strukturelle Veränderungen, die durch Zu- und Abgänge bei den einbezogenen Betrieben bedingt sind, werden aus dem Vergleich der Ergebnisse für alle Betriebe mit denen für die Panelfälle sichtbar.

## 4.2 Aktivitätsstruktur der Umweltschutzwirtschaft

### 4.2.1 Betriebe und Bedeutung des Umweltschutzumsatzes nach Wirtschaftsbereichen

Nachdem die Berichtskreiserweiterung der Statistik der Waren, Bau und Dienstleistungen für den Umweltschutz 2011/12 noch zu einer deutlichen Ausweitung der Zahl der Industriebetriebe geführt

hatte, ist die Sektorstruktur der erfassten Betriebe 2013 unverändert geblieben und zeigt erst 2014 wieder eine leichte Verschiebung zugunsten des Verarbeitenden Gewerbes und zulasten von Betrieben, die Dienstleistungen für Unternehmen anbieten (Tab. 4.1).

Demzufolge entfällt auch 2014 der größte Teil der Betriebe (39 %) auf das Baugewerbe. Jeweils knapp 3 von 10 Betrieben entfallen auf das Verarbeitende Gewerbe (gut 29 %) sowie Dienstleistungen für Unternehmen (28 %). Übrige Wirtschaftsbereiche (übriges Produzierendes Gewerbe, übrige Dienstleistungen) fallen demgegenüber mit gut 3,5 % kaum ins Gewicht. Die sektorale Verteilung der Betriebe sagt allerdings noch nichts über die Bedeutung des Umweltschutzumsatzes für den Gesamtumsatz aus, der durchaus Unterschiede zwischen den verschiedenen Sektoren aufweist (Tab. 4.2).

So machen Umweltschutzleistungen lediglich für 17 % (2014) der beteiligten Baubetriebe das überwiegende Geschäftsfeld aus. Nur 9 % sind auf Umweltschutzleistungen hoch spezialisiert und erwirtschaften hier 90 % und mehr ihrer Umsätze, wohingegen fast 70 % der erfassten Anbieter weniger als ein Viertel ihres Umsatzes mit Umweltschutzbauleistungen erzielen. Dieser Anteil ist zuletzt deutlich gestiegen, so dass die insgesamt eher geringe Bedeutung von Umweltschutzleistungen für den Gesamtumsatz der beteiligten Baubetriebe weiter nachgelassen hat: 2014 lag der Anteil der mit Umweltschutzbauleistungen erzielten Umsatzes im Schnitt bei unter 20 %, 2011 waren es noch mehr als 23 %.<sup>101</sup>

Hingegen sind Industriebetriebe deutlich stärker auf den Umweltschutz ausgerichtet: Im Jahr 2014 machte der Umsatz mit Umweltschutzgütern in gut 41 % der erfassten Einheiten den überwiegenden Teil des Gesamtumsatzes aus; rund ein Viertel erwirtschafteten mehr als 90 % ihres Umsatzes im Umweltschutz. Die durchschnittliche Spezialisierung auf den Umweltschutz, gemessen am Anteil des umweltschutzbezogenen Umsatzes am Gesamtumsatz der erfassten Betriebe, lag 2014 bei knapp 31 % und damit rund 3 Prozentpunkte niedriger als 2011 (34 %).

Nach wie vor sind die erfassten Anbieter von Dienstleistungen für Unternehmen stärker auf den Umweltmarkt konzentriert als Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes oder des Baugewerbes. Gut 57 % dieser Betriebe erwirtschafteten 2014 mehr als die Hälfte ihres Umsatzes im Umweltschutz, mehr als 40 % sogar über 90 %. Bei 3 von 10 Betrieben lag der Umsatzanteil bei unter 25 %. Dennoch ist die umweltschutzbezogene Spezialisierung gegenüber 2012 spürbar zurückgegangen: In diesem Jahr hatten über 60 % der Betriebe ihren Umsatz überwiegend mit Umweltschutzleistungen erzielt, darunter fast die Hälfte mehr als 90 % (Tab. 4.2).

Der deutliche Rückgang im Jahr 2013 hat nichts mit Verzerrungen durch neu hinzugekommene Betriebe zu tun, sondern scheint eine grundsätzlich breitere Ausrichtung vieler der erfassten Dienstleistungsbetriebe zu reflektieren. Erst das weitere leichte Nachlassen des Anteils der hochspezialisierten Betriebe in 2014 hängt auch damit zusammen, dass von den neu hinzugekommenen Einheiten viele niedrigere Umsatzanteile aufweisen als diejenigen, die bereits 2013 gemeldet hatten (Panelbetriebe). Noch ausgeprägter als für Unternehmensdienstleister gilt dies für Betriebe, die übrige Dienstleistungen anbieten, kann hier aber auch mit Änderungen im wirtschaftlichen Schwerpunkt und damit Änderungen der Meldepflicht zusammenhängen (s.u.).

Über alle Wirtschaftsbereiche hinweg betrachtet ist die Spezialisierung der Umweltschutzbetriebe seit Mitte des letzten Jahrzehnts gemessen am Anteil der hoch (>90 %) und gering spezialisierten (<25 %) Betriebe zumindest bis 2013 annähernd stabil geblieben.<sup>102</sup> Es bleibt abzuwarten, ob die insgesamt

---

<sup>101</sup> Ungeachtet einzelner Abweichungen bei den Umsatzgrößenklassen belegt der Befund, dass die grundsätzliche Verteilung der Betriebe auf Wirtschaftsbereiche bei Beschränkung auf die sog. Panelfälle, d.h. solche Betriebe, die auch im Vorjahr an der Erhebung beteiligt waren, seit 2010 nicht mehr von der Verteilung aller Betriebe abweicht.

<sup>102</sup> Von 1998 bis 2005 war noch eine zunehmende Spezialisierung zu beobachten gewesen. Vgl. dazu Legler, Walz u. a. (2006) und Legler, Schasse (2009).

etwas nachlassende Spezialisierung im Jahr 2014, die sich sowohl für alle erfassten Betriebe als auch über die Panelbetriebe beobachten lässt, nur kurzfristig Bestand hat oder tatsächlich eine Trendwende einleitet.

Tab. 4.2: Verteilung der Betriebe nach Wirtschaftszweig und Anteil des Umsatzes mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen am Gesamtumsatz 2011 bis 2014

Wirtschaftsbereich (WZ 2008)	Anteil der Betriebe mit einem Anteil des Umsatzes mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen am Gesamtumsatz von ...											
	Anteil an insgesamt		90% und mehr		75% bis unter 90%		50% bis unter 75%		25% bis unter 50%		unter 25%	
	2011 (in Klammern: Panelfälle*)											
Verarbeitendes Gewerbe (C)	25,1	(25,7)	29,0	(28,6)	6,5	(6,8)	9,5	(9,7)	11,6	(11,7)	43,4	(43,2)
Baugewerbe (F)	41,0	(42,2)	8,5	(8,0)	2,9	(2,7)	7,9	(8,0)	15,2	(16,3)	65,6	(65,0)
Produzierendes Gewerbe (B-F)	67,3	(69,0)	16,8	(16,2)	4,3	(4,3)	8,5	(8,7)	13,8	(14,5)	56,6	(56,2)
übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	1,1	(1,1)	44,1	(43,4)	8,8	(7,2)	10,8	(10,8)	12,7	(14,5)	23,5	(24,1)
Dienstl. für Unternehmen (M)	30,5	(29,0)	40,3	(42,8)	7,0	(7,3)	10,6	(10,8)	12,8	(13,1)	29,3	(26,1)
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,2	(2,0)	51,0	(49,3)	9,1	(9,3)	11,1	(12,0)	11,6	(11,3)	17,2	(18,0)
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>(100,0)</b>	<b>24,7</b>	<b>(24,6)</b>	<b>5,2</b>	<b>(5,3)</b>	<b>9,2</b>	<b>(9,4)</b>	<b>13,4</b>	<b>(14,0)</b>	<b>47,4</b>	<b>(46,7)</b>
	2012 (in Klammern: Panelfälle*)											
Verarbeitendes Gewerbe (C)	29,1	(25,8)	26,2	(28,3)	6,2	(6,8)	9,8	(10,7)	12,5	(11,3)	45,3	(42,9)
Baugewerbe (F)	39,3	(41,1)	8,6	(8,4)	2,9	(3,0)	6,5	(6,9)	16,1	(17,0)	65,9	(64,7)
Produzierendes Gewerbe (B-F)	69,5	(68,0)	16,6	(16,7)	4,3	(4,5)	7,9	(8,4)	14,5	(14,7)	56,7	(55,8)
übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	1,0	(1,1)	52,6	(56,3)	5,2	(5,0)	9,3	(10,0)	6,2	(6,3)	26,8	(22,5)
Dienstl. für Unternehmen (M)	28,4	(29,8)	48,0	(48,8)	6,5	(6,4)	8,8	(9,1)	12,5	(12,7)	24,2	(23,0)
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,2	(2,2)	58,5	(61,7)	7,0	(7,2)	10,0	(7,2)	7,5	(7,2)	17,0	(16,8)
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>(100,0)</b>	<b>26,4</b>	<b>(27,3)</b>	<b>5,0</b>	<b>(5,1)</b>	<b>8,2</b>	<b>(8,6)</b>	<b>13,7</b>	<b>(13,9)</b>	<b>46,6</b>	<b>(45,1)</b>
	2013 (in Klammern: Panelfälle*)											
Verarbeitendes Gewerbe (C)	29,0	(29,4)	25,5	(25,9)	7,2	(6,7)	10,2	(11,2)	13,3	(13,7)	43,8	(42,6)
Baugewerbe (F)	39,2	(39,6)	13,2	(13,6)	2,8	(2,5)	5,7	(6,0)	13,4	(13,8)	64,9	(64,1)
Produzierendes Gewerbe (B-F)	69,4	(70,2)	19,0	(19,3)	4,7	(4,3)	7,6	(8,2)	13,3	(13,7)	55,4	(54,5)
übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	1,2	(1,1)	49,5	(48,2)	9,0	(8,2)	9,0	(9,4)	8,1	(8,2)	24,3	(25,9)
Dienstl. für Unternehmen (M)	28,4	(27,7)	42,8	(42,3)	8,8	(9,2)	8,6	(9,0)	13,2	(13,9)	26,7	(25,6)
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,2	(2,1)	55,3	(54,2)	9,2	(11,3)	9,2	(9,5)	10,2	(9,5)	16,0	(15,5)
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>(100,0)</b>	<b>26,5</b>	<b>(26,4)</b>	<b>6,0</b>	<b>(5,8)</b>	<b>7,9</b>	<b>(8,5)</b>	<b>13,2</b>	<b>(13,6)</b>	<b>46,4</b>	<b>(45,6)</b>
	2014 (in Klammern: Panelfälle*)											
Verarbeitendes Gewerbe (C)	29,4	(29,0)	24,6	(24,9)	6,6	(6,8)	10,1	(10,7)	13,8	(14,4)	45,0	(43,3)
Baugewerbe (F)	39,2	(39,3)	8,8	(9,2)	2,0	(2,0)	6,3	(6,2)	13,8	(14,6)	69,1	(68,0)
Produzierendes Gewerbe (B-F)	69,9	(69,5)	16,2	(16,4)	3,9	(4,1)	7,9	(8,1)	13,8	(14,4)	58,1	(57,0)
übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	1,3	(1,2)	52,1	(50,5)	2,5	(8,1)	7,4	(8,1)	12,4	(8,1)	25,6	(25,3)
Dienstl. für Unternehmen (M)	27,9	(28,3)	41,3	(42,4)	6,3	(6,5)	10,1	(10,2)	11,5	(11,9)	30,8	(29,0)
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,3	(2,2)	48,4	(51,4)	7,3	(4,9)	8,7	(8,7)	11,4	(14,2)	24,2	(20,8)
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>(100,0)</b>	<b>23,9</b>	<b>(24,6)</b>	<b>4,7</b>	<b>(4,8)</b>	<b>8,5</b>	<b>(8,7)</b>	<b>13,1</b>	<b>(13,7)</b>	<b>49,7</b>	<b>(48,2)</b>

\*) Nur Angaben von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

#### 4.2.2 Marktvolumen nach Umweltschutzbereichen

Im Jahr 2014 meldeten die erfassten Betriebe einen Gesamtumsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz in Höhe von 65,4 Mrd. € (Tab. 4.3).<sup>103</sup> Dies war rund eine Milliarde bzw. 1,6 % weniger als 2013, als mit 66,5 Mrd. € der Spitzenwert des Jahres 2011 wieder annähernd erreicht und der Rückgang im Jahr 2012 nahezu ausgeglichen werden konnte.

Tab. 4.3: Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen 2011 bis 2014

Umweltbereich	2011		2012		2013		2014	
	Umsatz in Mio. € (in Klammern: nur Panelfälle*)							
Abfallwirtschaft	3.165	(2.972)	2.930	(2.648)	3.436	(3.131)	3.807	(3.470)
Abwasserwirtschaft	6.094	(5.530)	6.533	(5.925)	6.707	(6.294)	7.112	(6.679)
Lärmbekämpfung	2.786	(2.687)	2.752	(2.600)	3.040	(2.838)	3.364	(3.275)
Luftreinhaltung	6.682	(6.202)	6.570	(5.775)	6.749	(6.409)	7.728	(7.420)
Arten- und Landschaftsschutz	207	(184)	242	(206)	260	(245)	271	(251)
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	1.129	(1.031)	1.103	(1.024)	1.037	(953)	1.070	(968)
Klimaschutz	45.550	(38.671)	40.302	(34.517)	42.459	(37.554)	38.610	(34.875)
Umweltbereichsübergreifend	1.290	(1.163)	1.342	(1.148)	2.788	(2.125)	3.456	(3.339)
<b>Insgesamt</b>	<b>66.901</b>	<b>(58.439)</b>	<b>61.774</b>	<b>(53.842)</b>	<b>66.474</b>	<b>(59.549)</b>	<b>65.418</b>	<b>(60.277)</b>
	Anteil in %							
Abfallwirtschaft	4,7	(5,1)	4,7	(4,9)	5,2	(5,3)	5,8	(5,8)
Abwasserwirtschaft	9,1	(9,5)	10,6	(11,0)	10,1	(10,6)	10,9	(11,1)
Lärmbekämpfung	4,2	(4,6)	4,5	(4,8)	4,6	(4,8)	5,1	(5,4)
Luftreinhaltung	10,0	(10,6)	10,6	(10,7)	10,2	(10,8)	11,8	(12,3)
Arten- und Landschaftsschutz	0,3	(0,3)	0,4	(0,4)	0,4	(0,4)	0,4	(0,4)
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	1,7	(1,8)	1,8	(1,9)	1,6	(1,6)	1,6	(1,6)
Klimaschutz	68,1	(66,2)	65,2	(64,1)	63,9	(63,1)	59,0	(57,9)
Umweltbereichsübergreifend	1,9	(2,0)	2,2	(2,1)	4,2	(3,6)	5,3	(5,5)
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>(100,0)</b>	<b>100,0</b>	<b>(100,0)</b>	<b>100,0</b>	<b>(100,0)</b>	<b>100,0</b>	<b>(100,0)</b>

\*) Nur Angaben von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Die leicht rückläufige Entwicklung des Gesamtumsatzes im Jahr 2014 ist bezogen auf Umweltbereiche ausschließlich auf den Klimaschutz zurückzuführen und bezogen auf die sektorale Ebene (Wirtschaftsbereiche) vornehmlich dem Wirtschaftsbereich der "Übrigen Dienstleistungen" (G-U ohne M) geschuldet, in dem die Umsätze 2014 rund 3 Mrd. € niedriger waren als in den Vorjahren (s.u.). Die Ursachen hierfür sind jedoch nicht nur in realen Marktentwicklungen zu suchen, sondern können auch in Änderungen des wirtschaftlichen Schwerpunktes und der daraus entstehenden Aufhebung der Meldepflicht begründet sein.

<sup>103</sup> Der umweltschutzbezogene Umsatz im hier nicht berücksichtigten Entsorgungssektor lag 2014 bei 47,9 Mrd. € (Statistisches Bundesamt 2016, S. 34).

Insgesamt belief sich der Umsatzeinbruch im Klimaschutzbereich 2014 auf fast 3,9 Mrd. € (-9,1 %) gegenüber dem Vorjahr, nachdem 2013 wieder ein Zuwachs von mehr als 2,1 Mrd. € (5,4 %) erzielt werden konnte (Tab. 4.4). Mit Ausnahme von Gütern und Leistungen zur Verbesserung der Energieeffizienz (+1,4 Mrd. €, +10,3 %) sowie den sehr kleinen Bereichen Geothermie (+15 Mio., +6,4 %) und Wärmerückgewinnung (+67 Mio., +9 %) waren alle anderen Teilsegmente von der negativen Umsatzentwicklung im Jahr 2014 betroffen. Absolut gesehen machen die Einbußen bei Windenergie (-1,4 Mrd. €), Kraft-Wärme-Kopplung (-1,2 Mrd. €) und Photovoltaik (-1,1 Mrd. €) in Summe rund 95 % des gesamten Umsatzrückgangs im Klimaschutzbereich aus.

Tab. 4.4: Umsatz mit Klimaschutzgütern und -leistungen 2011 bis 2014

Klimaschutzbereich	absolut in Mio. €				Veränderung in %			Durchschn. jährl. Wachstumsrate 2011 bis 2014
	2011	2012	2013	2014	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	
Windenergie	8.299	9.750	11.023	9.634	17,5	13,1	-12,6	11,0
Bioenergie	2.195	2.178	1.725	1.273	-0,8	-20,8	-26,2	-9,7
Geothermie	117	255	239	254	117,9	-6,1	6,4	117,7
Wasserkraft	305	300	527	317	-1,5	75,4	-39,8	4,0
Solarthermie	101	733	717	422	625,6	-2,2	-41,1	318,0
Photovoltaik	13.277	8.755	4.373	3.259	-34,1	-50,1	-25,5	-75,5
Sonst. Umweltschutzleistungen in Zusammenhang mit der Nutzung erneuerbarer Energien	372	375	145	139	0,9	-61,5	-4,1	-62,7
Kraft-Wärme-Kopplung	6.038	5.606	7.397	6.206	-7,1	31,9	-16,1	2,8
Wärmerückgewinnung	789	736	750	817	-6,8	1,9	9,0	3,5
Verbesserung der Energieeffizienz	9.248	9.609	13.435	14.824	3,9	39,8	10,3	60,3
Prozessintegrierte Maßnahmen	222	143	522	506	-35,4	264,0	-3,0	128,1
Mess-, Kontroll-, Analyse-systeme	818	506	638	421	-38,2	26,2	-34,0	-48,5
Sonstige Aktivitäten	2.860	1.356	969	538	-52,6	-28,5	-44,5	-81,2
<b>Klimaschutz insgesamt</b>	<b>45.550</b>	<b>40.302</b>	<b>42.459</b>	<b>38.610</b>	<b>-11,5</b>	<b>5,4</b>	<b>-9,1</b>	<b>-15,2</b>

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Zusammenstellung des CWS.

Abgesehen vom Klimaschutz war 2014 in allen anderen Umweltbereichen eine positive Umsatzentwicklung zu verzeichnen. Dies gilt besonders für umweltbereichsübergreifende Aktivitäten, Luftreinhaltung, Lärmbekämpfung und Abfallwirtschaft, die abgesehen vom Luftbereich auch schon 2013 überdurchschnittliche Umsatzzuwächse gegenüber dem Vorjahr erzielen konnten.

Trotz des starken Umsatzrückgangs entfielen 2014 noch immer fast 60 % der mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz erwirtschafteten Umsätze auf den Klimaschutzbereich (Tab. 4.3 und Tab. A.4.2 im Anhang). Mit deutlichem Abstand folgen Luftreinhaltung (11,8 %) und Abwasserwirtschaft (10,9 %) wiederum deutlich vor Abfallwirtschaft (5,8 %), umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten (5,3 %) und Lärmbekämpfung (5,1 %). Marktmäßige Leistungen zum Schutz und zur Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser (1,6 %) sowie des Arten- und Landschaftsschutzes (0,4 %) sind insgesamt von geringer Bedeutung. Anders als im Verlauf des letzten Jahrzehnts, als der Klimaschutzbereich an der Spitze der Wachstumsdynamik der deutschen Umwelt-

wirtschaft gestanden hatte und klassische Umweltbereiche teils gar rückläufige Umsatzentwicklungen zeigten<sup>104</sup>, hat sich dieses Bild in den letzten Jahren umgekehrt.

Darüber hinaus werden immer höhere Umsätze mit bereichsübergreifenden Aktivitäten erzielt, die sich nicht einzelnen Umweltbereichen zuordnen lassen. 2013 lässt sich dies im Wesentlichen auf neu hinzugekommene umsatzstarke Einheiten zurückführen, was daran deutlich wird, dass der Umsatz bei den Panelbetrieben deutlich niedriger ist als bei allen erfassten Einheiten. Dieser Unterschied lässt sich 2014 nicht mehr nachweisen, so dass der weitere Umsatzzuwachs in diesem Jahr in der Breite günstige Marktentwicklungen bei Anbietern von umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten reflektiert.

Zwar zeichnet der Klimaschutzbereich aufgrund seines hohen Gewichts am Gesamtumsatz in allen Wirtschaftsbereichen mit Ausnahme des übrigen Produzierenden Gewerbes für den größten Umsatzanteil verantwortlich. Dennoch zeigen sich bei gleichzeitiger Differenzierung der Umsatzstruktur der erfassten Betriebe nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren teils unterschiedliche Spezialisierungen (vgl. Tab. A.4.1 bis Tab. A.4.3 im Anhang). So ist das Verarbeitende Gewerbe überdurchschnittlich stark auf die Produktion von Umweltschutzgütern für die Bereiche Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung und Klimaschutz ausgerichtet (horizontale Spezialisierung, Tab. A.4.3). Zudem haben umweltbereichsübergreifende Aktivitäten 2013/14 deutlich an Gewicht gewonnen.

Demgegenüber ist die Bauwirtschaft auf die Bereiche Abwasserwirtschaft, Arten- und Landschaftsschutz sowie Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser spezialisiert. Die Schwerpunkte des übrigen Produzierenden Gewerbes (i. W. Energie- und Wasserversorgung; Entsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen), das für den Gesamtumsatz mit einem Anteil von unter einem Prozent (2014) kaum ins Gewicht fällt, liegen naturgemäß in der Abfallwirtschaft und in den Bereichen Arten- und Landschaftsschutz sowie Bodensanierung.<sup>105</sup> Auch Unternehmensdienstleister erwirtschaften ihre Umsätze im Umweltschutz überdurchschnittlich häufig in den eher kleinen Umweltbereichen Arten- und Landschaftsschutz sowie Bodensanierung; hinzu kommen Abfallwirtschaft und umweltbereichsübergreifende Aktivitäten. Übrige Dienstleistungen, hierunter finden sich z.B. Projektträger und Betreibergesellschaften, erzielen 2014 lediglich im Bereich Abfallwirtschaft überdurchschnittlich hohe Umsatzanteile, weil die sektorspezifischen Umsätze im bis 2013 klar dominierenden Klimaschutzbereich deutlich niedriger ausgefallen sind als im Vorjahr (s.o.) (vgl. dazu auch Abschnitt 4.3).

Insgesamt weisen die mittels der Erhebung zu den Waren-, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz erzielten Umsatzkennziffern tendenziell in die gleiche Richtung wie die Ergebnisse zum Umweltschutzproduktionspotenzial (vgl. Abschnitt 2.1). Divergierende konzeptionelle Ansätze und Abgrenzungen sowie unterschiedliche Reichweiten der Erhebungen schließen einen rein numerischen Vergleich der Ergebnisse aber weiterhin aus. Hierzu zählen im Hinblick auf die Statistik der Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen beispielsweise auch die oben erwähnten Änderungen im wirtschaftlichen Schwerpunkt, die mit einem Wegfall der Meldepflicht verbunden sein können und damit, sofern es sich dabei um große Einheiten handelt, hohe Umsatzausfälle und strukturelle Verschiebungen suggerieren, die tatsächlich gar nicht stattgefunden haben.

---

<sup>104</sup> Vgl. Gehrke, Schasse, Ostertag (2014).

<sup>105</sup> Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Betriebe, die ausschließlich Entsorgungsdienstleistungen im Bereich Abfall- und Abwassermanagement sowie in der Behandlung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser erbringen, im Rahmen der Statistik zu Umweltschutzgütern und Umweltschutzdienstleistungen nicht meldepflichtig sind, da sie im Rahmen der Statistik für das Produzierende Gewerbe erfasst werden.

### 4.2.3 Umweltschutzumsätze nach Wirtschaftssektoren und Wirtschaftszweigen

2013 entfielen rund 77 %<sup>106</sup> des Umweltschutzumsatzes auf Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes, 2014 waren es, auch bedingt durch den oben beschriebenen Rückgang bei Übrigen Dienstleistungen fast 82 %. Auch wenn dieser Anteilswert durch die genannte Sonderentwicklung etwas überzeichnet ist, sind die absoluten Umsätze des Verarbeitenden Gewerbes mit Umweltschutzgütern von 2012 bis 2014 um rund 16 % (7,5 Mrd. €) gestiegen und haben sich damit deutlich günstiger entwickelt als die jeweiligen Umsätze im Baugewerbe oder von Betrieben, die Dienstleistungen für Unternehmen anbieten (Tab. 4.5). Das Baugewerbe erzielte 2014 einen Umsatzanteil von 9,3 % (2012 waren es noch 10,4 %), Dienstleistungen für Unternehmen erreichten 2014 einen Anteil von 7,4 % (nach 8,7 % im Jahr 2012). Das übrige Produzierende Gewerbe (2012: 0,6 %) sowie Übrige Dienstleistungen (2012: 5,7 %) spielen für das aktuelle Umweltschutzumsatzvolumen mit jeweils 0,8 % kaum eine Rolle. Der oben schon beschriebene Anteilsverlust bei Übrigen Dienstleistungen ist allerdings erheblich.

Auf der Ebene einzelner Wirtschaftszweige liefert innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes der Maschinenbau 2014 mit fast 31 % den mit Abstand höchsten Anteil an den gesamten Umweltschutzumsätzen. Nimmt man noch Betriebe des Wirtschaftszweigs Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen hinzu, die eng mit dem Maschinenbau verbunden sind, wird in Summe ein Umsatzanteil von 35 % erreicht.

Annähernd gleichauf folgen mit jeweils gut 9 % Hersteller von Fahrzeugen und -teilen sowie von Elektrischen Ausrüstungen vor den Produzenten von Gummi- und Kunststoffwaren (7,6 %) sowie Metallherzeugung und -bearbeitung (6,9 %). Zum starken Umsatzwachstum seit 2012 haben insbesondere Betriebe des Maschinen- und Fahrzeugbaus sowie zur Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (Schwerpunkt: Energieeffizienz von Gebäuden) beigetragen.

Struktureller Verlierer ist demgegenüber zum einen der Wirtschaftszweig „Datenverarbeitungsgeräte, elektronische und optische Erzeugnisse“, der auch die Herstellung von Solarzellen und Solarmodulen umfasst, die in Deutschland in den letzten Jahren immer weiter zusammen geschrumpft ist. Von 2011 bis 2013 war für die Branche ein Rückgang des Umweltschutzgüterumsatzes von 55 % zu verzeichnen, 2013/14 fiel der Rückgang mit nurmehr 6 % vergleichsweise gering aus. Auch die umweltbezogenen Umsätze im Wirtschaftszweig „Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen“ hatten sich von 2011 bis 2013 stark rückläufig entwickelt (-60 %) (Tab. 4.5). Ursache hierfür war neben der nachlassenden Nachfrage im Photovoltaikbereich auch die schwächelnde Dynamik beim Ausbau der Windenergie in Deutschland in den Jahren 2012 und 2013 (BMW/AGEE-Stat 2016, Tab. 3). 2014 ist in diesem Wirtschaftszweig infolge der Erholung im Windkraftbereich jedoch wieder ein Zuwachs bei den umweltschutzbezogenen Umsätzen zu verzeichnen (+1,3 Mrd. €, +52 %), der sich voraussichtlich auch 2015 fortsetzen dürfte. Hierbei spielen aber auch zusätzlich erfasste Unternehmen eine Rolle, denn bezogen auf die Panelbetriebe fällt das Umsatzwachstum 2014/13 (+0,1 Mrd.) deutlich bescheidener aus.

<sup>106</sup> Die hier vorgelegten Ergebnisse sind aufgrund des Wechsels von der Güterebene zur Wirtschaftszweigebene ab dem Jahr 2011 nicht mit denjenigen der Vorgängerstudien vergleichbar. Da der Anteil der Industriegüter an den gesamten Umweltschutzumsätzen bis 2010 bei rund zwei Dritteln lag (vgl. zuletzt Gehrke, Schasse, Ostertag 2014), ist davon auszugehen, dass Industriebetriebe, die auf der Wirtschaftszweigebene gut drei Viertel der Umsätze ausmachen, zu einem nicht unerheblichen Teil neben Umweltschutzgütern auch Bau- und Dienstleistungen anbieten: Im Jahr 2010 war das Verarbeitende Gewerbe für rund 98 % der Umweltschutzumsätze mit Waren, für 24 % derjenigen mit Bauleistungen und für 40 % der Umsätze mit Umweltschutzdienstleistungen verantwortlich, vgl. Statistisches Bundesamt (2012), Tabelle 2.

Tab. 4.5: Struktur der Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2011 bis 2014

Wirtschaftszweig (WZ 2008)	2011		2012		2013		2014	
	insg.	davon Panel-fälle*						
Absolut in Mio.								
C Verarbeitendes Gewerbe	50.979	45.178	46.071	39.237	51.239	45.855	53.490	49.685
13 Textilien	177	160	219	169	226	216	229	214
16,17 Holzwaren, Papier	226	215	291	210	605	319	583	551
20 Chemische Erzeugnisse	3.127	3.113	2.624	2.399	2.643	2.602	2.788	2.765
22 Gummi- und Kunststoffwaren	3.394	3.111	3.918	3.099	4.340	3.965	4.784	4.603
23 Glas, Keramik, Steine, Erden	2.253	2.083	2.602	2.181	2.754	2.486	2.957	2.707
24 Metallerzeugung/-bearbeitung	616	3.507	817	3.541	880	4.119	780	4.142
25 Metallerzeugnisse	3.346	3.509	3.509	3.785	3.785	3.596	3.596	3.596
26 DV/Elektronik/Optik	6.343	6.146	3.625	3.282	2.808	2.635	2.662	2.505
27 elektrische Ausrüstungen	4.712	4.439	5.438	4.455	7.339	7.161	5.779	5.465
28 Maschinenbau-erzeugnisse	16.566	12.490	14.215	11.876	17.289	15.095	19.729	18.534
29 Fahrzeuge und -teile	3.786	3.643	3.840	3.619	5.923	4.705	5.639	5.555
33 Reparatur und Installation	6.382	6.256	4.910	4.352	2.550	2.469	3.879	2.565
Übr. Verarb. Gewerbe	51	15	61	55	97	82	85	80
F Baugewerbe	6.824	5.873	6.440	5.897	6.329	5.811	6.071	5.594
B, D, E übriges Prod. Gewerbe	381	292	376	358	633	537	500	422
M Dienstleistungen für Unternehmen	5.064	3.728	5.364	4.922	4.661	3.807	4.863	4.136
ex G-U übrige Dienstleistungen	3.654	3.369	3.523	3.429	3.611	3.539	495	440
<b>Insgesamt</b>	<b>66.901</b>	<b>58.439</b>	<b>61.774</b>	<b>53.842</b>	<b>66.474</b>	<b>59.549</b>	<b>65.418</b>	<b>60.277</b>
Anteil in %								
C Verarbeitendes Gewerbe	76,2	77,3	74,6	72,9	77,1	77,0	81,8	82,4
13 Textilien	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
16, 17 Holzwaren, Papier	0,3	0,4	0,5	0,4	0,9	0,5	0,9	0,9
20 Chemische Erzeugnisse	4,7	5,3	4,2	4,5	4,0	4,4	4,3	4,6
22 Gummi- und Kunststoffwaren	5,1	5,3	6,3	5,8	6,5	6,7	7,3	7,6
23 Glas, Keramik, Steine, Erden	3,4	3,6	4,2	4,1	4,1	4,2	4,5	4,5
24 Metallerzeugung/-bearbeitung	0,9	6,0	1,3	6,6	1,3	6,9	1,2	6,9
25 Metallerzeugnisse	5,0	5,7	5,7	5,7	5,7	5,5	5,5	5,5
26 DV/Elektronik/Optik	9,5	10,5	5,9	6,1	4,2	4,4	4,1	4,2
27 elektrische Ausrüstungen	7,0	7,6	8,8	8,3	11,0	12,0	8,8	9,1
28 Maschinenbau/-erzeugnisse	24,8	21,4	23,0	22,1	26,0	25,3	30,2	30,7
29 Fahrzeuge und -teile	5,7	6,2	6,2	6,7	8,9	7,9	8,6	9,2
33 Reparatur und Installation	9,5	10,7	7,9	8,1	3,8	4,1	5,9	4,3
Übr. Verarb. Gewerbe	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
F Baugewerbe	10,2	10,0	10,4	11,0	9,5	9,8	9,3	9,3
B, D, E Übr. Prod. Gewerbe	0,6	0,5	0,6	0,7	1,0	0,9	0,8	0,7
M Dienstleistungen für Unternehmen	7,6	6,4	8,7	9,1	7,0	6,4	7,4	6,9
ex G-U übrige Dienstleistungen	5,5	5,8	5,7	6,4	5,4	5,9	0,8	0,7
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

\*) Nur Angaben von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Abgesehen von der Herstellung von Textilien und vom Fahrzeugbau weisen alle anderen ausgewiesenen Industriezweige einen Umsatzschwerpunkt bei Gütern für den Klimaschutz auf.<sup>107</sup> Am höchsten war die Konzentration auf den Klimaschutzbereich im Jahr 2014 bei der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen, der Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen sowie der Produktion von Holzwaren, Papier und Pappe mit jeweils rund 90 %. Im Maschinenbau wurden in diesem Jahr 70 % des Umweltschutzumsatzes mit Klimaschutzgütern erzielt, bei der Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen mehr als 60 %, in der Glas- und Keramikindustrie 57 %, bei der Produktion von Gummi- und Kunststoffwaren 52 % und in der Metallindustrie 50 %. Auch in der Chemischen Industrie wurde mit 45 % der größte Anteil mit Klimaschutzgütern erzielt; hier folgt jedoch mit wenig Abstand der Luftbereich (38 %) als zweites bedeutendes Standbein. Bei den Herstellern von Kraftwagen und -teilen lagen die Umsatzschwerpunkte bei Gütern zur Lärmbekämpfung (30 %), Luftreinhaltung (27 %) und umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten (24 %), die in jüngerer Zeit deutlich an Gewicht gewonnen haben. Bei der Herstellung von Textilien wird der umweltschutzbezogene Umsatz mit Gütern zur Luftreinhaltung (60 %) dominiert.

### 4.3 Exportorientierung der Umweltwirtschaft

In der Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz werden die Inlands- und die Auslandsumsätze getrennt erhoben. Auf dieser Basis lässt sich die Bedeutung aus- und inländischer Märkte differenziert nach Umweltarten näher analysieren. Über die internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltwirtschaft sagt die Exportquote, hier gemessen als Anteil der Auslandsumsätze an allen Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -leistungen allerdings wenig aus, denn hohe oder niedrige Exportquoten sind für sich genommen nicht mit starker oder schwacher Wettbewerbsposition gleichzusetzen. Hierfür ist ein Referenzmaßstab erforderlich, der z.B. die Entwicklung der deutschen Exportquoten in Relation zur globalen Entwicklung setzt oder gleichzeitig die Entwicklung der Importquoten nach Deutschland berücksichtigt. Die folgende Analyse stellt deshalb eher eine Ergänzung der auf dem produktionswirtschaftlichen Ansatz basierenden Außenhandelsanalyse dar (Abschnitt 3). Die im Trend stark gewachsene Bedeutung des Auslandsmarktes für den Umsatz der Umweltbetriebe seit 2006<sup>108</sup> (Abb. 4.1) belegt aber die zunehmende Internationalisierung deutscher Hersteller infolge der global wachsenden Nachfrage nach Umweltschutzgütern und -leistungen.<sup>109</sup>

Das in der Statistik ausgewiesene Exportvolumen ist von 6,7 Mrd. € im Jahr 2006 bis auf 25,9 Mrd. € im Jahr 2011 gestiegen. Nach einem leichten Rückgang im Jahr 2012 war 2013 wieder ein deutlicher Zuwachs auf 28,7 Mrd. € zu verzeichnen. 2014 fiel das Exportvolumen mit 26,3 Mrd. € wieder etwas niedriger aus, lag damit aber noch immer über dem bisher zweithöchsten Exportwert aus dem Jahr 2011 (Tab. 4.6).

Im Zuge dieser Entwicklung ist die Exportquote der Betriebe mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen seit Beginn der Betrachtungsperiode deutlich von 30 % (2006) auf 41 % (2010) gestiegen und seitdem in etwa auf diesem Niveau geblieben.<sup>110</sup> 2011/12 wurden 39 % des Gesamtum-

<sup>107</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3, 2016.

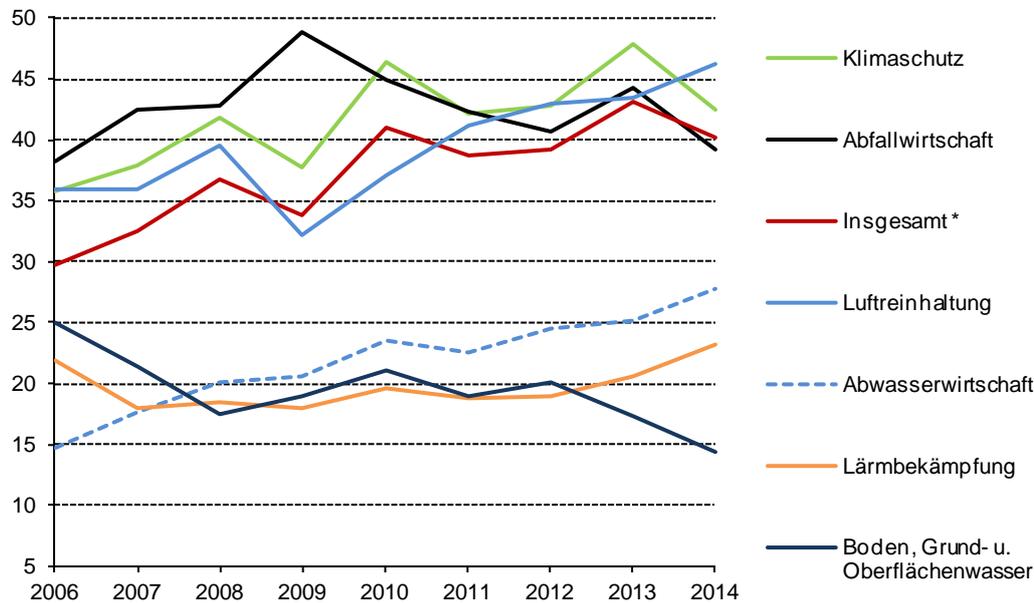
<sup>108</sup> 2006 wurde eine grundlegende fachliche Ausweitung des Berichtskreises vorgenommen, so dass der Vergleich mit den Ergebnissen früherer Erhebungen nicht möglich ist (vgl. dazu ausführlich Legler, Schasse, 2009).

<sup>109</sup> In der Außenhandelsanalyse lässt sich die gute Teilhabe deutscher Anbieter an der gestiegenen internationalen Nachfrage nach Umweltschutzgütern in dieser Zeit an konstant hohen Weltexportanteilen und positiver Exportspezialisierung festmachen (Abschnitte 5.3 und 5.4.1).

<sup>110</sup> Auch wenn ein Teil des Zuwachses vor 2010 auf neu in die Erhebung aufgenommene Betriebe zurückgeführt werden kann, ist der Anstieg bis 2011, auch im Vergleich zur Gesamtwirtschaft, als weit überdurchschnittlich anzusehen.

satzes im Ausland erzielt, 2013 stieg die Quote infolge überproportional gewachsener Auslands-umsätze auf 43 % und ging 2014 wieder auf rund 40 % zurück (Abb. 4.1 und Tab. 4.6).

Abb. 4.1: Exportquote Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2006 bis 2014 nach Umweltbereichen (Auslandsumsatz in % des Umsatzes)



\*) einschließlich Arten- und Landschaftsschutz sowie umweltbereichsübergreifend.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 (versch. Jgge.). - Berechnungen des CWS.

Während sich zwischen 2010 und 2013 keine signifikanten Einflüsse durch neu hinzugekommene Einheiten nachweisen lassen, stellt sich dies 2014 etwas anders dar. In diesem Jahr fällt die Exportquote bei ausschließlicher Betrachtung der Betriebe, die auch 2013 gemeldet haben (Panelbetriebe) mit 42,2 % deutlich höher aus als die Exportquote über alle erfassten Betriebe (40,2 %). Dies indiziert, dass die 2014 neu hinzugekommenen Einheiten häufiger weniger stark auf Auslandsmärkten engagiert sind als die Panelbetriebe.

Dieser Effekt kann auch mit für den Rückgang der Exportquote 2014 gegenüber 2013 verantwortlich sein. Darüber hinaus dürften aber auch die möglichen Sonderentwicklungen eine Rolle spielen, die durch Änderungen des wirtschaftlichen Schwerpunkts und damit Wegfall der Meldepflicht bedingt sein können und vor allem den Klimaschutzbereich sowie den Wirtschaftssektor der „Übrigen Dienstleistungen“ betreffen. Wenn einzelne große Exporteure von einem Jahr auf das andere aus der Gesamtheit herausfallen, kann dies erheblichen Einfluss auf die Höhe der Exportquote haben.

Der Blick auf die einzelnen Umweltbereiche und Wirtschaftszweige lässt vermuten, dass beide Aspekte zum Tragen kommen. So ist die insgesamt rückläufige Exportquote im Jahr 2014 nahezu ausschließlich auf Güter und Dienstleistungen für den Klimaschutz und die Abfallwirtschaft zurückzuführen. Diese waren 2013 noch maßgeblich für den deutlichen Zuwachs der Exportquote gegenüber dem Vorjahr verantwortlich gewesen und sind aktuell (2014) wieder annähernd auf das Niveau von 2012 zurückgefallen. In beiden Bereichen sind die Exportquoten für die Panelbetriebe signifikant höher als für die neu hinzugekommenen Betriebe. In sektoraler Betrachtung betrifft dies im Wesentlichen das Verarbeitende Gewerbe (mit Schwerpunkt Elektrotechnik/Elektronik, Maschinenbau sowie damit verbundene Installations- und Reparaturleistungen) sowie das weniger gewichtige Segment der Übrigen Dienstleistungen, in dem die Auslandsumsätze 2014 noch vergleichsweise stärker eingebrochen sind als die Inlandsumsätze (vgl. Abschnitt 4.2).

Tab. 4.6: Auslandsumsatz und Exportquote Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2011 bis 2014 nach Umweltbereichen

Umweltbereich	2011		2012		2013		2014	
	Auslandsumsatz in Mio. €							
Abfallwirtschaft	1.340		1.194		1.521		1.490	
Abwasserwirtschaft	1.377		1.606		1.690		1.971	
Lärmbekämpfung	523		522		626		782	
Luftreinhaltung	2.746		2.820		2.927		3.567	
Klimaschutz	19.210		17.236		20.297		16.379	
Arten- und Landschaftsschutz	11		20		22		23	
Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser	214		222		180		154	
Umweltbereichsübergreifende Aktivitäten	513		579		1.390		1.964	
<b>Insgesamt</b>	<b>25.934</b>		<b>24.197</b>		<b>28.653</b>		<b>26.331</b>	
	Exportquote (Anteile des Auslandsumsatzes am Umsatz in %) in Klammern Panel							
Abfallwirtschaft	42,3	(43,7)	40,7	(41,0)	44,3	(45,6)	39,1	(41,1)
Abwasserwirtschaft	22,6	(22,9)	24,6	(24,5)	25,2	(26,0)	27,7	(27,5)
Lärmbekämpfung	18,8	(19,2)	19,0	(19,1)	20,6	(18,3)	23,3	(23,5)
Luftreinhaltung	41,1	(41,4)	42,9	(44,5)	43,4	(43,3)	46,2	(46,1)
Klimaschutz	42,2	(41,9)	42,8	(43,7)	47,8	(49,0)	42,4	(45,5)
Arten- und Landschaftsschutz	5,3		8,3		8,4		8,4	
Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser	18,9	28,1* (29,4)	20,1	30,5* (31,3)	17,4	39,0* (35,2)	14,4	44,6* (46,3)
Umweltbereichsübergreifende Aktivitäten	39,8		43,1		49,8		56,8	
<b>Insgesamt</b>	<b>38,8</b>	<b>(38,6)</b>	<b>39,2</b>	<b>(39,8)</b>	<b>43,1</b>	<b>(43,6)</b>	<b>40,2</b>	<b>(42,2)</b>

\*Arten- und Landschaftsschutz, Schutz und Sanierung von Boden, Grund und Oberflächenwasser und Umweltbereichsübergreifende Aktivitäten zusammengefasst

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Zwar zeigt auch die Exportquote im Bereich Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser deutlich nach unten; dieser Bereich ist aber vom Gewicht her zu klein, um die Gesamtentwicklung zu beeinflussen. Im Gegensatz dazu gelingt es Herstellern von Gütern und Dienstleistungen der anderen Umweltbereiche seit 2011 kontinuierlich höhere Anteile ihres Umsatzes auf Auslandsmärkten zu erzielen. Auffällig ist die starke absolute Ausweitung des Auslandsgeschäftes im Bereich Umweltbereichsübergreifende Aktivitäten, die seit 2011 mit einer Zunahme der Exportquote um 17 Prozentpunkte auf 57 % verbunden war und damit deutlich an der Spitze liegt.<sup>111</sup> Die zweithöchste Exportquote wurde 2014 im Bereich Luftreinhaltung erzielt (46 %), gefolgt vom Klimaschutzbereich

<sup>111</sup> Unspezifische, bereichsübergreifende Maßnahmen und Dienstleistungen haben auch bei den Inlandsumsätzen seit 2011 strukturell deutlich hinzugewonnen, die Auslandsumsätze sind aber überproportional stärker gewachsen als die Inlandsumsätze.

(42 %) und Abfallwirtschaft (39 %). Güter und Dienstleistungen für die Abwasserwirtschaft (27 %) und Lärmbekämpfung (23 %) sowie das Schlusslicht der Güter und Dienstleistungen für den Schutz und die Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser (14 %) liegen deutlich darunter, u.a. deshalb, weil hier weniger exportierbare Bau- und Dienstleistungen eine vergleichsweise große Rolle spielen (Tab. 4.6). Zudem gilt weiterhin, dass Umweltschutz zumindest in Teilen noch stark nationalstaatlich formuliert und vor allem vollzogen wird. Dies hat – bei einem hohen staatlichen Nachfrageanteil – meist eine geringere Außenhandelsintensität zur Folge als sie bei Gütern technologisch gleicher Art auftritt, für die Normen und deren Vollzug eine geringere Rolle spielen.<sup>112</sup>

Insgesamt fällt der Anteil des Auslandsumsatzes von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes mit Umweltschutzgütern (47,1 %) 2014 nur wenig höher aus als der Industriedurchschnitt (46,5 %), nachdem 2013 eine Spitzenquote von fast 50 % erreicht worden war (Tab. 4.7).<sup>113</sup> Der Rückgang hängt vor allem mit absolut gesunkenen Exporten von elektrischen Ausrüstungen und vergleichsweise schwachen Ausfuhrsteigerungen bei Maschinen (einschließlich Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen) zusammen, die im Abfall- und vor allem Klimaschutzbereich ein hohes Gewicht einnehmen (vgl. Tab. 2.4 in Abschnitt 2.2). Beide zusammengenommen machen mehr als die Hälfte des Auslandsumsatzes von Waren-, Bau- und Dienstleistungen aus und erzielen in der Wirtschaftszweigbetrachtung mit jeweils rund 60 % im Jahr 2014 mit Abstand die höchsten Exportquoten, auch wenn diese gegenüber dem Vorjahr spürbar zurückgefallen sind.

Betriebe mit Schwerpunkt im Baugewerbe weisen nur relativ geringe Auslandsumsätze mit Umweltschutzleistungen aus, so dass die Exportquote seit 2012 konstant bei knapp unter 4 % liegt. Dies stellt allerdings eine Unterschätzung der Bedeutung des Auslandsmarktes für Bauleistungen dar, denn diese werden vielfach in Kooperation mit deutschen Industrieunternehmen erbracht und abgerechnet (z.B. im Zusammenhang mit der Errichtung von Windkraftanlagen im Ausland). Dies wird anhand früherer Analysen auf der Güterebene deutlich, die seit der Umstellung auf die Wirtschaftszweigebene seit 2011 nicht mehr möglich sind. Beispielsweise sind 2010 Bauleistungen für den Umweltschutz zu fast 30 % exportiert worden.<sup>114</sup>

Bei Dienstleistungsbetrieben fällt die Exportquote 2014 deutlich niedriger aus als in den Vorjahren. Bei Dienstleistungen für Unternehmen ergibt sich eine Quote von 15 % (nach 21 % im Jahr 2013), für übrige Dienstleistungen gar nur von 23 % (2013: 55 %) (Tab. 4.7). Im letzten Fall ist der enorme absolute Rückgang bei den Auslandsumsätzen fast ausschließlich dem Klimaschutzbereich zuzuschreiben. Hierbei liegt dies vor allem an den vorne beschriebenen Sonderentwicklungen, die dazu geführt haben, dass einzelne wichtige Vorjahresmelder aufgrund von Wirtschaftszweigänderungen nicht mehr meldepflichtig waren. Hingegen hat sich der Auslandsumsatz bei Dienstleistungen für Unternehmen bei gleichzeitig gestiegenen Gesamtumsätzen in fast allen Umweltbereichen 2014 rückläufig entwickelt. Für Panelbetriebe (15,6 %) fällt die Exportquote 2014 kaum höher aus als für alle erfassten Betriebe (15,2 %), so dass vieles dafür spricht, dass der Inlandsmarkt im Jahr 2014 (s.u.) aus Sicht vieler Unternehmensdienstleister hinreichend Absatzmöglichkeiten geboten hat und weniger Auslandsprojekte akquiriert werden mussten. Ungeachtet dessen dürfte die fortgesetzte Globalisierung deutscher Unternehmen die Chance erhöhen, dass diese bei Investitionen an ausländischen Standorten auch auf das Know How deutscher Dienstleistungsunternehmen zurückgreifen.

---

<sup>112</sup> Vgl. Edler u. a. (2009), Teil C.

<sup>113</sup> Im Jahr 2014 betrug der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz für Betriebe im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes 46,5 %, erreichte in einzelnen Wirtschaftszweigen (Pharmazeutische Industrie, Maschinenbau, Fahrzeugbau, Datenverarbeitung/Elektronik/Optik, Chemie) aber deutlich höhere Quoten zwischen 58 und 65 % (destatis online-Datenbank; Jahresbericht für Betriebe im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe 2014).

<sup>114</sup> Vgl. Gehrke, Schasse, Ostertag (2014).

Tab. 4.7: Auslandsumsatz und Exportquote Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2011 bis 2014 nach Wirtschaftszweigen

Wirtschaftszweig (WZ 2008)		2011	2012	2013	2014
		Auslandsumsatz in Mio. €			
C	Verarbeitendes Gewerbe	22.952	21.132	25.394	25.215
13	Textilien	99	108	109	106
16, 17	Holzwaren, Papier	94	99	103	97
20	Chemische Erzeugnisse	1.526	1.193	1.248	1.378
22	Gummi- und Kunststoffwaren	1.063	1.069	1.153	1.365
23	Glas, Keramik, Steine und Erden	585	578	633	649
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	150	319	447	425
25	Metallerzeugnisse	1.138	1.147	1.530	1.669
26	Datenverarbeitungsgeräte	2.458	1.380	1.251	1.369
27	elektrische Ausrüstungen	1.746	2.234	5.042	3.483
28	Maschinenbauerzeugnisse	10.104	8.796	10.912	11.881
29	Fahrzeuge und -teile	907	1.020	1.992	2.189
33	Reparatur und Installation	3.076	3.184	942	593
	übriges Verarbeitendes Gewerbe	7	5	32	11
F	Baugewerbe	143	230	249	228
B, D, E	übriges Produzierendes Gewerbe	37	35	34	35
M	Dienstleistungen für Unternehmen	1.038	1.072	986	737
ex G-U	übrige Dienstleistungen	1.763	1.729	1.990	116
<b>Insgesamt</b>		<b>25.934</b>	<b>24.197</b>	<b>28.653</b>	<b>26.331</b>
		Exportquote (Anteile des Auslandsumsatzes am Umsatz in %)			
C	Verarbeitendes Gewerbe	45,0	45,9	49,6	47,1
13	Textilien	56,0	49,0	48,2	46,1
16, 17	Holzwaren, Papier	41,4	34,0	17,0	16,6
20	Chemische Erzeugnisse	48,8	45,4	47,2	49,4
22	Gummi- und Kunststoffwaren	31,3	27,3	26,6	28,5
23	Glas, Keramik, Steine und Erden	26,0	22,2	23,0	21,9
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	24,3	39,1	50,8	54,5
25	Metallerzeugnisse	34,0	32,7	40,4	46,4
26	Datenverarbeitungsgeräte	38,8	38,1	44,5	51,4
27	elektrische Ausrüstungen	37,0	41,1	68,7	60,3
28	Maschinenbauerzeugnisse	61,0	61,9	63,1	60,2
29	Fahrzeuge und -teile	24,0	26,6	33,6	38,8
33	Reparatur und Installation	48,2	64,8	36,9	15,3
	übriges Verarbeitendes Gewerbe	13,7	7,8	32,9	12,5
F	Baugewerbe	2,1	3,6	3,9	3,8
B, D, E	übriges Produzierendes Gewerbe	9,8	9,3	5,3	7,0
M	Dienstleistungen für Unternehmen	20,5	20,0	21,2	15,2
ex G-U	übrige Dienstleistungen	48,3	49,1	55,1	23,3
<b>Insgesamt</b>		<b>38,8</b>	<b>39,2</b>	<b>43,1</b>	<b>40,2</b>

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Nicht nur für Unternehmensdienstleister, sondern auch in der Gesamtbetrachtung hat sich der Umweltschutzmarkt in Deutschland 2014 spürbar dynamischer gezeigt als in den Vorjahren. So ist der Inlandsumsatz mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen im Jahr 2014 nach zweijähriger Stagnation mit einem Plus von über 3 % (+1,25 Mrd. €) erstmals wieder spürbar gewachsen (Tab. A.4.4 im Anhang). Vor allem im Verarbeitenden Gewerbe, aber auch bei den Unternehmensdienstleistungen sind die umweltschutzbezogenen Umsätze deutlich gestiegen, während in den anderen Wirtschaftsbereichen eine rückläufige Entwicklung zu verzeichnen war. Innerhalb der Industrie konnten vor allem die Hersteller von Maschinenbauerzeugnissen sowie die Anbieter von Reparatur- und Installationsleistungen, die zusammen rund 40 % des umweltschutzbezogenen Industrieumsatzes 2014 ausmachen, ihr Inlandsgeschäft merklich ausbauen. Hingegen sind die Inlandsumsätze bei „Datenverarbeitungsgeräte, elektronischen und optischen Erzeugnissen“ weiter rückläufig, während im Auslandsgeschäft 2014 erstmals wieder leichte Zuwächse erzielt werden konnten. Wenn man neben der Industrie auch die übrigen Wirtschaftsbereiche betrachtet, rangieren bezogen auf den Inlandsumsatz Maschinenbauerzeugnisse (7,8 Mrd. €) an erster Stelle vor dem Baugewerbe (5,8 Mrd. €) und Dienstleistungen für Unternehmen (4,1 Mrd. €).

#### **4.4 Betriebsgrößenklassenstruktur der Umweltwirtschaft**

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sind im Hinblick auf die Entwicklungsmöglichkeiten der Umweltschutzwirtschaft sowohl in Hinblick auf die Verbreiterung der industriellen Basis als auch auf die Wachstumsmöglichkeiten von Bedeutung. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Auslandsmarktorientierung der Branche muss die Beteiligung von KMU insofern relevant sein, als diese in der Regel bei der Aufnahme oder Ausweitung internationaler Geschäftsbeziehungen mit zahlreichen strukturellen Problemen zu kämpfen haben, die sich aus der Unternehmensgröße und der KMU typischen unternehmensinternen Organisation ergeben.<sup>115</sup> Vor diesem Hintergrund ist für das Berichtsjahr 2014 eine erneute Bestandsaufnahme zur Beteiligung von KMU am Umweltschutzmarkt in Deutschland vorgenommen worden, um Informationen darüber zu erhalten, inwieweit Betriebe dieser Größenklassen am wachsenden Auslandmarkt partizipieren können.

Die Daten der Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz können auch nach anderen als den in den Veröffentlichungen enthaltenen Kriterien ausgewertet werden. Hierzu zählt auch die Betriebsgrößenstruktur der Betriebe, hier erfasst durch Beschäftigtengrößenklassen bezogen auf den gesamten Betrieb. Die Ergebnisse beruhen auf Sonderauswertungen der Mikrodaten der Erhebung, die mit Unterstützung des Forschungsdatenzentrums der Statistischen Landesämter durchgeführt wurden.

##### **4.4.1 Beteiligung und Umsätze nach Größenklassen**

Auf den ersten Blick erweist sich die Umweltwirtschaft als vorwiegend sehr kleinbetrieblich strukturiert (Tab. 4.8). Rund 70 % der Betriebe hatten im Jahr 2014 weniger als 50 Beschäftigte, 84 % weniger als 100 und insgesamt 94 % weniger als 250 Beschäftigte, der vielfach verwendeten Abschneidegrenze für KMU.<sup>116</sup> Diese grundsätzliche Verteilung ist zudem im Zeitablauf nahezu unverändert geblieben. Bei der Betrachtung sektoraler Vergleichskennziffern fällt das Urteil allerdings etwas differenzierter aus.

---

<sup>115</sup> Vgl. Kranzusch, Holz (2013) oder Gehrke, Krawczyk, Schasse (2010).

<sup>116</sup> Der Anteil kleiner und mittlerer Betriebe in der Umweltwirtschaft hat sich in den vergangenen Jahren nur wenig verändert, er lag 2008 bei 94,1 % und 2010 bei 94,6 %.

So wiesen im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt 2014 nur gut 10 % der Betriebe mehr als 250 Beschäftigte auf, bei den zugehörigen Umweltschutzbetrieben demgegenüber 16 %.<sup>117</sup> Umgekehrt gab es bei den Kleinbetrieben mit weniger als 100 Beschäftigten mit 65 % relativ weniger Umweltbetriebe als insgesamt (72 %). Im Ergebnis ist die Umweltschutzindustrie also vergleichsweise wenig kleinbetrieblich strukturiert.

Noch ausgeprägter fällt der Unterschied im Baugewerbe aus. Dort hatten 2014 insgesamt 97 % der Betriebe weniger als 50 Beschäftigte, bei den Betrieben mit Umweltschutzleistungen hingegen nur 70 %. Dafür hatten dort 19 % der Betriebe zwischen 50 und 99 Beschäftigte und 9 % zwischen 100 und 249 Beschäftigte, bezogen auf alle Baubetriebe waren dies nur 2 % bzw. 1 %. Umweltschutzbauleistungen werden also überdurchschnittlich häufig von mittelgroßen Betrieben durchgeführt.

Tab. 4.8: Verteilung der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2014 (in %)

Anteil der Betriebe mit ... Beschäftigten	0-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
<b>Umweltbereich</b>						
Abfallwirtschaft	63,4	13,8	13,9	4,6	4,3	100,0
Abwasserwirtschaft	64,5	17,3	12,4	3,7	2,2	100,0
Lärmbekämpfung	64,4	14,5	12,6	5,4	3,0	100,0
Luftreinhaltung	59,3	14,2	13,4	6,8	6,2	100,0
Klimaschutz	70,2	14,6	9,1	3,2	2,8	100,0
übrige Umweltbereiche <sup>1)</sup>	75,9	11,5	8,3	2,5	1,8	100,0
<b>Wirtschaftszweig (WZ 2008)</b>						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	44,7	20,3	19,0	8,7	7,2	100,0
Baugewerbe (F)	69,5	19,2	9,2	1,7	0,4	100,0
übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	79,3	10,7	9,9	0,0	0,0	100,0
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	93,7	3,4	2,1	0,8		100,0
übrige Dienstleistungen (ex G-U)	92,2	3,7	2,7	1,4		100,0
<b>insgesamt</b>	<b>69,6</b>	<b>14,7</b>	<b>10,0</b>	<b>3,4</b>	<b>2,4</b>	<b>100,0</b>
<i>nachrichtlich: Verteilung der Betriebe im Verarbeitenden- und Baugewerbe insgesamt nach Beschäftigtengrößenklassen (in %)</i>						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	48,8	22,8	18,1	6,3	4,0	100,0
Baugewerbe (F)	97,0	2,0	1,0		0,03	100,0
Dienstleistungen (WZ 69 bis 75)	99,0	0,6	0,4		0,1	100,0

1) Arten- und Landschaftsschutz, Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser, umweltbereichsübergreifend

Quelle: Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 sowie Fachserie 4 Reihen 4.2.1 und 5.1 und Fachserie 9 Reihe 4.4. - Berechnungen des CWS.

Auch bei Dienstleistungen für Unternehmen (M) finden sich Anbieter von Umweltschutzgütern relativ häufiger unter größeren als unter kleineren Einheiten, wenngleich die Größenstrukturen in Bezug auf diesen Wirtschaftssektor weniger differieren als im Verarbeitenden Gewerbe und im Baugewerbe. Hier wiesen 2014 bezogen auf alle Unternehmen 99 % weniger als 50 Beschäftigte auf und weitere 0,6 % weniger als 100 Beschäftigte, so dass mittelgroße und größere Unternehmen hier so gut wie gar

<sup>117</sup> Beachtet man, dass die auf Basis der Industriestatistik ermittelte Größenverteilung des Verarbeitenden Gewerbes nur Betriebe von Unternehmen mit in der Regel 20 und mehr Beschäftigten berücksichtigt, fällt der Unterschied noch größer aus.

keine Rolle spielen. Bei den entsprechenden Umweltschutzunternehmen lag der Anteil der Einheiten mit weniger als 50 Beschäftigten hingegen bei 93,7 %. Weitere 3,4 % hatten 50 bis 99 Beschäftigte und der Anteil der Unternehmen mit 100 und mehr Beschäftigten fiel unter den Umweltschutzunternehmen mit 2,9 % rund sechsmal höher aus als bei den Referenzbetrieben (0,5 %).

Verglichen mit allen Betrieben der Umweltwirtschaft gibt es unter den Anbietern aus den Umweltbereichen Luftreinhaltung, Abfallwirtschaft, und Lärmschutz überproportional viele Betriebe mit mehr als 250 Beschäftigten. Kleinbetriebe mit weniger als 50 Beschäftigten sind hier relativ weniger häufig anzutreffen. Hingegen finden sich unter den Anbietern aus dem Klimaschutzbereich verglichen mit den klassischen Umweltschutzbereichen überproportional viele Kleinbetriebe mit weniger als 50 Beschäftigten (2014: 70 %). Dies hängt damit zusammen, dass Dienstleistungsbetriebe, die im Schnitt deutlich kleiner sind als Industriebetriebe, im Klimaschutzbereich ein vergleichsweise höheres Gewicht haben. Nur für Betriebe aus übrigen Umweltbereichen (Arten- und Landschaftsschutz, Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser sowie umweltbereichsübergreifende Aktivitäten) fällt die kleinbetriebliche Prägung im Durchschnitt noch höher aus (Tab. 4.8).

Die Umweltschutzmarkteteilung unterscheidet sich nach Betriebsgrößen betrachtet signifikant von den dabei erzielten Umsätzen (Tab. 4.9). Denn viele Betriebe erzielen nur einen Teil ihrer Umsätze auf dem Umweltschutzmarkt. Gerade große Unternehmen sind mit ihren Produkten zumeist in einzelne Umweltsegmente hinein diversifiziert; nur ein Teil ist fast ausschließlich auf dem Umweltschutzmarkt aktiv. Neu auf den Markt eintretende Betriebe erwirtschaften häufig zunächst nur geringe Umsatzanteile mit Umweltschutzgütern und -leistungen, die sie – je nach Erfolg – dann im weiteren Zeitverlauf steigern. Darüber hinaus fallen generell auch geringere Umsatzanteile von Großbetrieben volumenmäßig stärker ins Gewicht als größere Umsatzanteile kleiner Betriebe, so dass die größenklassenbezogene Verteilung der auf dem Umweltschutzmarkt erzielten Umsätze deutlich von der Verteilung der Betriebe abweicht.

Mehr als 46 % der Umsätze mit Umweltschutzgütern und -leistungen wurden 2014 in Betrieben mit über 500 Beschäftigten erzielt, fast 3 Prozentpunkte mehr als 2012. KMU mit weniger als 250 Beschäftigten, die unverändert rund 94 % aller Umweltschutzbetriebe stellen, haben in gleichem Umfang Umsatzanteile eingebüßt und erwirtschafteten zusammen nur mehr 37 % des Gesamtumsatzes.

Im sektoralen Vergleich lässt sich diese Umsatzverteilung zugunsten großbetrieblicher Einheiten ausschließlich auf das Verarbeitende Gewerbe zurückführen, wo 2014 fast 56 % der Umsätze mit Umweltschutzgütern in Betrieben mit 500 und mehr Beschäftigten erzielt wurden (2012: 51 %). Auf kleine Umweltschutzbetriebe mit weniger als 100 Beschäftigten entfielen demgegenüber lediglich 12 % der Umsätze, im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt waren es fast 14 %.

Auch im Baugewerbe fiel der Anteil kleinerer Betriebe mit unter 100 Beschäftigten am Gesamtumsatz mit Umweltschutzleistungen 2014 mit 63 % deutlich niedriger aus als bezogen auf den gesamten Branchenumsatz (71 %). Insbesondere Betriebe mit weniger als 50 Beschäftigten sind in der Umweltbauwirtschaft bezogen auf den Umsatz vergleichsweise schwach vertreten (35 % zu 55 %). Hier erzielen mittlere und mittelgroße Betriebe mit 100 bis unter 500 Beschäftigten einen überproportionalen Umsatzanteil auf dem Umweltschutzmarkt (33 % zu 25 %). Demgegenüber ergeben sich bezogen auf den Umsatzanteil von Großbetrieben mit 500 und mehr Beschäftigten keine Unterschiede zwischen Umweltschutzbetrieben und dem Branchendurchschnitt (4 %).

Anders stellt sich die Situation für Betriebe dar, die Dienstleistungen für Unternehmen, z.B. Ingenieurleistungen oder andere technische Dienstleistungen, anbieten. Hier erzielten kleine Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten 2014 mit 65,5 % des Umweltschutzumsatzes einen höheren Anteil als im Branchenvergleich (58,8 %). Obgleich Geheimhaltungsvorbehalte keine differenzierte Ausweisung

aller größenklassenspezifischen Umsatzanteile im Jahr 2014 zulassen, ist bezugnehmend auf die strukturelle Verteilung früherer Jahre<sup>118</sup> davon auszugehen, dass auch im stärker besetzten mittleren Größensegment (100 bis unter 500 Beschäftigte) überproportional hohe Umsatzanteile mit Umweltschutzleistungen erwirtschaftet werden, während die wenigen großen Dienstleistungsbetriebe deutlich hinter dem Branchenumsatz zurückbleiben.

Wechselt man zur Ebene der Umweltbereiche, wird deutlich, dass das Umsatzgeschehen bei den Anbietern aus der Abfall- und Abwasserwirtschaft zu rund zwei Dritteln von klein- und mittelbetrieblich geprägten Strukturen (mit bis zu 249 Beschäftigten) bestimmt wird. In den anderen Umweltbereichen dominieren Großbetriebe ab 250 Beschäftigte, in Lärmbekämpfung und Klimaschutz werden fast 60 % der Umweltschutzumsätze von sehr großen Betrieben, ab 500 Beschäftigte, erzielt.

Tab. 4.9: Verteilung der Umweltschutzumsätze nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2014 (in %)

Anteil der Umsätze in Betrieben mit ... Beschäftigten	0-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
<b>Umweltbereich</b>						
Abfallwirtschaft	16,8	15,9	32,4	19,1	15,7	100,0
Abwasserwirtschaft	24,0	19,3	24,9	21,0	10,8	100,0
Lärmbekämpfung	10,0	7,4	15,3	8,9	58,4	100,0
Luftreinhaltung	9,1	5,7	13,2	27,6	44,4	100,0
Klimaschutz	10,4	7,2	12,3	12,4	57,7	100,0
übrige Umweltbereiche <sup>1)</sup>	18,7	10,0	10,9	33,0	27,1	100,0
<b>Wirtschaftszweig (WZ 2008)</b>						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	5,6	6,6	13,7	18,3	55,8	100,0
Baugewerbe (F)	35,3	28,1	23,5	9,3	3,9	100,0
übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	32,7	25,0	42,3	0,0	0,0	100,0
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	56,3	9,2	17,8	16,7		100,0
übrige Dienstleistungen (ex G-U)	54,8	20,7	5,5	19,0		100,0
<b>insgesamt</b>	<b>12,7</b>	<b>9,1</b>	<b>15,0</b>	<b>16,8</b>	<b>46,4</b>	<b>100,0</b>
<i>nachrichtlich: Verteilung der Umsätze im Verarbeitenden- und Baugewerbe insgesamt nach Beschäftigtengrößenklassen (in %)</i>						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	6,0	7,8	16,5	15,2	54,5	100,0
Baugewerbe (F)	55,2	15,9	24,9		4,1	100,0
Dienstleistungen (WZ 69 bis 75)		58,8	19,4		21,8	100,0

1) Arten- und Landschaftsschutz, Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser, umweltbereichsübergreifend

Quelle: Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 sowie Fachserie 4 Reihen 4.2.1 und 5.1 und Fachserie 9 Reihe 4.4. - Berechnungen des CWS.

Analog zu den Vorgängerstudien bestätigt die Analyse, dass bezogen auf den Umweltschutzmarkt noch immer merkliche Abweichungen gemäß der Beteiligung (gemessen an der Zahl der Betriebe) und den Umsätzen nach Größenklassen im Vergleich zur Gesamtwirtschaft bestehen. Auch wenn sich die Unterschiede etwas abgeschwächt haben, belegt die überdurchschnittlich hohe Beteiligungsquote von

<sup>118</sup> 2012 lag der Umsatzanteil in der höchsten Klasse bei den Umweltschutzbetrieben bei lediglich 9 %, im Branchenumsatz hingegen bei 23 % (vgl. Gehrke, Schasse 2015).

sehr großen Unternehmen (7,2 % im Vergleich zu 4,0 %) in der Industrie, dass dort eine Vielzahl von großen (Mehrprodukt-)Unternehmen auf dem Umweltschutzmarkt tätig ist, der erzielte Umsatzanteil aber nur wenig höher ausfällt als im Branchenschnitt (55,8 % gegenüber 54,5 %). Lediglich in den Bereichen Klimaschutz und Luftreinhaltung werden von Großunternehmen überdurchschnittlich hohe Umsatzanteile erzielt.

#### 4.4.2 Exportbeteiligung und Exportquoten nach Größenklassen

Wie oben bereits beschrieben, haben deutsche Anbieter von Gütern und Leistungen für den Umweltschutz im Jahr 2014 rund 40 % ihrer umweltschutzbezogenen Umsätze im Ausland erzielt. Eine größenklassenspezifische Betrachtung gibt Hinweise darauf, in welchem Umfang auch kleine und mittelständische Betriebe mit weniger als 250 Beschäftigten auf dem Exportmarkt tätig sind und wie sich dies bezogen auf verschiedene Umweltbereiche und Wirtschaftssektoren darstellt. Dabei ist Exporttätigkeit für sich betrachtet kein Kriterium für internationale Wettbewerbsfähigkeit. Denn auch die nicht exportierenden Unternehmen stehen im internationalen Wettbewerb: Sofern Produkte handelbar sind, müssen sie sich auf dem Inlandsmarkt auch gegenüber ausländischen Anbietern durchsetzen. Indikatoren für die Exportorientierung sind zum einen die Exportbeteiligung - also die Frage, wie viele Betriebe überhaupt auf dem Auslandsmarkt aktiv sind - und zum anderen die Intensität des Exportgeschäfts, d. h. wie hoch der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz (Exportquote) ist (Tab. 4.10).

Die durchschnittliche Exportbeteiligung lag 2014 bei rund einem Viertel und wird sehr stark durch Kleinunternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten bestimmt, die rund 70 % der Betriebe stellen, aber nur zu 18 % auf Auslandsmärkten aktiv sind. In allen anderen Klassen ist die Exportbeteiligung überdurchschnittlich hoch. Größenklassenspezifische Hemmnisse und Risiken bedingt durch begrenzte Ressourcen an Personal, Finanzen und Wissen bei kleineren im Vergleich zu größeren Unternehmen sind die Ursache dafür, dass generell mit zunehmender Betriebsgröße die Wahrscheinlichkeit steigt, dass Betriebe auch auf den Auslandsmärkten aktiv sind.<sup>119</sup> So nimmt auch bei den Umweltwirtschaftsbetrieben die Exportbeteiligung und die Exportquote mit der Betriebsgröße zu und gilt mit wenigen Ausnahmen für alle Umweltbereiche und Wirtschaftssektoren. Während 2014 kleine Betriebe unter 50 Beschäftigte zu 18 % auf Exportmärkten tätig waren und dort im Schnitt 14 % ihrer Umsätze erzielt haben, lagen die entsprechenden Quoten für Großbetriebe mit mehr als 500 Beschäftigten bei 76 % (Exportbeteiligung) und 55 % (Exportquote) (Tab. 4.10).

Dennoch ist bei kleinen und mittelständischen Betrieben mit weniger als 250 Beschäftigten in allen drei Größenklassen, insbesondere aber bei kleinen Betrieben mit weniger als 50 Beschäftigten gemessen an beiden Indikatoren eine zunehmende Exportorientierung im Zeitablauf zu beobachten. Demgegenüber ist die Exportquote in sehr großen Betrieben mit 500 und mehr Beschäftigten bei annähernd unveränderter Exportbeteiligung seit 2010 (64 %) merklich gesunken.<sup>120</sup>

Aus der sektoralen Perspektive fällt die geringe Exportbeteiligung und Exportquote des Baugewerbes ins Auge, die quer über alle Größenklassen auf die jeweiligen Durchschnittswerte durchschlägt. Insbesondere im Verarbeitenden Gewerbe aber auch bei KMU im Dienstleistungssektor finden sich in allen Größenklassen deutlich höhere Exportbeteiligungen und Exportquoten. Bezogen auf einzelne Umweltbereiche weisen KMU aus Abfallwirtschaft und Luftreinhaltung gemessen an beiden Indikatoren eine besonders hohe Exportorientierung auf. Demgegenüber fallen die Exportquoten von KMU im Klimaschutzbereich vergleichsweise niedrig aus (Tab. 4.10).

---

<sup>119</sup> Vgl. dazu z.B. Kranzusch, Holz (2013, ) oder bezogen auf die Exportaktivitäten von KMU in forschungsintensiven Industrien in Deutschland Gehrke (2016).

<sup>120</sup> Vgl. Gehrke, Schasse (2015) und Gehrke, Schasse, Ostertag (2014).

Tab. 4.10: Exportbeteiligung und Exportquote von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2014 (in %)

Exportbeteiligung / -quote in Betrieben mit ... Beschäftigten	0-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
<b>Umweltbereich</b>	<b>Exportbeteiligung*</b>					
Abfallwirtschaft	24,5	29,7	36,4	56,9	55,6	29,7
Abwasserwirtschaft	13,9	16,0	25,5	44,0	64,1	17,9
Lärmbekämpfung	12,4	30,8	31,2	40,0	59,1	20,4
Luftreinhaltung	37,9	51,7	63,6	66,1	80,4	47,9
Klimaschutz	12,8	25,6	41,9	59,1	73,6	20,6
übrige Umweltbereiche <sup>1)</sup>	13,0	21,1	27,6	37,5	60,0	16,6
<b>Wirtschaftszweig (WZ 2008)</b>	<b>Exportbeteiligung*</b>					
Verarbeitendes Gewerbe (C)	42,9	56,6	64,2	74,6	81,3	55,3
Baugewerbe (F)	3,8	3,8	6,1	11,1	20,0	4,2
übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	27,1	38,5	33,3	-	-	28,9
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	19,0	49,5	62,5		50,0	21,2
übrige Dienstleistungen (ex G-U)	28,7	62,5	50,0		66,7	31,1
<b>Insgesamt</b>	<b>18,0</b>	<b>28,9</b>	<b>42,6</b>	<b>60,9</b>	<b>76,3</b>	<b>24,8</b>
<b>Umweltbereich</b>	<b>Exportquote**</b>					
Abfallwirtschaft	25,3	32,2	51,0	33,0	44,0	39,1
Abwasserwirtschaft	12,2	19,7	22,5	41,9	60,7	27,7
Lärmbekämpfung	9,0	32,1	16,0	33,5	24,9	23,3
Luftreinhaltung	31,2	35,2	38,8	42,4	55,1	46,2
Klimaschutz	12,1	15,9	19,8	37,6	57,0	42,4
übrige Umweltbereiche <sup>1)</sup>	6,7	11,1	26,8	60,9	71,1	44,6
<b>Wirtschaftszweig (WZ 2008)</b>	<b>Exportquote**</b>					
Verarbeitendes Gewerbe (C)	22,1	28,1	32,0	46,0	56,0	47,1
Baugewerbe (F)	1,1	5,8	3,5	7,4	6,5	3,8
übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	5,7	9,1	6,8	-	-	7,0
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	15,5	17,2	22,0		5,7	15,2
übrige Dienstleistungen (ex G-U)	18,5	10,8	4,2		56,5	23,3
<b>Insgesamt</b>	<b>14,0</b>	<b>20,2</b>	<b>26,4</b>	<b>42,0</b>	<b>55,2</b>	<b>40,2</b>

\* Exportbeteiligung: Anteil exportierender Betriebe an allen Betrieben

\*\* Exportquote: Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz

1) Arten- und Landschaftsschutz, Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser, umweltbereichsübergreifend

Quelle: Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 sowie Fachserie 4 Reihen 4.2.1 und 5.1 und Fachserie 9 Reihe 4.4. - Berechnungen des CWS.

## 5 Quellenverzeichnis

- Balassa, B. (1965): Trade Liberalization and 'Revealed' Comparative Advantage. In: The Manchester School of Economic and Social Studies, Vol. 33, S. 99-123.
- Bilsen, V., Debergh, P., Greeven, S., Gehrke, B., John, K., A. Lemmel (2016): Identifying Levers to unlock Clean Industry - Summary Report and Background Report, prepared for the European Commission, DG for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs.
- BMWi (Hrsg.) (2016): Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2015. Stand September 2016.
- BMWi / AGEE-Stat (2016): Zeitreihen zur Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Stand Dezember 2016.
- Brück, M. (2013): Solarbranche boomt, Deutschland verliert. In: Wirtschaftswoche vom 24.10.2013.  
<http://www.wiwo.de/unternehmen/energie/solarindustrie-solarbranche-boomt-deutschland-verliert-seite-all/8951402-all.html> (letzter Abruf: 10.01.2017).
- Buchner, A.E. (2015): Environmental Accounts – Environmental Goods and Services Sector. Final Report of EGSS project July 2013 to July 2015. Edited by Federal Statistical Office of Germany (Destatis). [https://circabc.europa.eu/sd/a/7d2016a5-5849-4f45-b532-d2d52be3e59f/DE-EGSS\\_50904.2012.004-2012.431.pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/7d2016a5-5849-4f45-b532-d2d52be3e59f/DE-EGSS_50904.2012.004-2012.431.pdf) (letzter Abruf: 19.01.2017).
- Decken, K. (2016): Photovoltaik- Reckordzubau – Japan installiert 2016 bis zu 14,3 GW.  
<http://energyload.eu/energiewende/international/japan-photovoltaik-rekordzubau-2016/> (letzter Abruf: 11.01.2017).
- Ecorys u. a. (2009): Study of the Competitiveness of the EU Eco-Industry. Final Report to European Commission Part I.
- Edler, D., J. Blazejczak, J. Wackerbauer, T. Rave, H. Legler, H., U. Schasse (2009): Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes: Methodische Grundlagen und Schätzung für das Jahr 2006. UBA (Hrsg.), Texte 26/2009. Dessau-Roßlau.
- Enkhardt, S. (2015): BNEF: Solarförderung in Japan könnte um 18 % sinken. In: pv-magazine vom 21.01.2015.  
[http://www.pv-magazine.de/nachrichten/details/beitrag/bnef--solarfrderung-in-japan-knnte-um-18-prozent-sinken\\_100017911/](http://www.pv-magazine.de/nachrichten/details/beitrag/bnef--solarfrderung-in-japan-knnte-um-18-prozent-sinken_100017911/) (letzter Abruf: 16.02.2015).
- Enkhardt, S. (2014): Japan kürzt Solarförderung um 11%. In: pv magazine vom 25.03.2014.  
[http://www.pv-magazine.de/nachrichten/details/beitrag/japan-krzt-solarfrderung-um-elf-prozent\\_100014652/](http://www.pv-magazine.de/nachrichten/details/beitrag/japan-krzt-solarfrderung-um-elf-prozent_100014652/) (letzter Abruf: 16.02.2015).
- EPIA (2014): Market Report 2013. European Photovoltaic Industry Association (EPIA), Brussels, March 2014.
- European Commission (2015): Commission Implementing Regulation (EU) No 2015/2174 of 24 November 2015 on the indicative compendium of environmental goods and services, the format for data transmission for European environmental economic accounts and modalities, structure and periodicity of the quality reports pursuant to Regulation (EU) No 691/2011 of the European Parliament and of the Council on European environmental economic accounts, [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2015.307.01.0017.01.ENG](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2015.307.01.0017.01.ENG) (letzter Abruf: 18.01.2017).
- European Commission, IMF, OECD, UN, World Bank (2012): System of Environmental-Economic Accounting: Central Framework, [http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/White\\_cover.pdf](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/White_cover.pdf) (letzter Abruf: 05.11.2014).
- Europäisches Parlament, die legislative Entschließung vom 2. April 2014:  
<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2014-0268+0+DOC+XML+V0//DE> (letzter Abruf: 19.01.2017).
- Eurostat (2016a): Environmental goods and services sector accounts. Practical Guide. 2016 edition.  
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-GQ-16-011> (letzter Abruf: 18.01.2017).
- Eurostat (2016b): Environmental goods and services sector: Guidelines. Revised version – 2016 (draft May 2016).
- Eurostat (2016c): Environmental goods and services sector accounts. Handbook. 2016 edition.  
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-GQ-16-008> (letzter Abruf: 18.01.2017).
- Eurostat (2016d): EGSS data collection questionnaire - 2016.  
<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/6191549/EGSS+data+collection+questionnaire.xlsm> (letzter Abruf: 18.01.2017).

- Eurostat (2016e): EGSS list on environmental products based on CPA and CN - 2015 (v. June 2016). <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/6191549/EGSS+list+of+env+products.xlsx> (letzter Abruf: 18.01.2017).
- Eurostat (2016f): Environmental goods and services sector. Statistics Explained. 18/10/2016. [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Environmental\\_goods\\_and\\_services\\_sector](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Environmental_goods_and_services_sector) (letzter Abruf: 18.01.2017).
- Eurostat (2015): A Practical Guide for the Compilation of Environmental Goods and Services (EGSS) Accounts. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-GQ-16-011> (letzter Abruf: 18.01.2017).
- Eurostat (2014a): Practical guide towards compiling Environmental Goods and Services Sector (EGSS) statistics, [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental\\_accounts/documents/Practical\\_guide\\_towards\\_compiling\\_EGSS\\_statistics\\_230420.pdf](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents/Practical_guide_towards_compiling_EGSS_statistics_230420.pdf) (letzter Abruf: 11.07.2014).
- Eurostat (2014b): EGSS Data Collection Questionnaire, [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental\\_accounts/documents/EGSS\\_data\\_collection\\_questionnaire\\_-\\_2014.xlsm](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents/EGSS_data_collection_questionnaire_-_2014.xlsm) (letzter Abruf: 05.11.2014).
- Eurostat (2013): European system of accounts (ESA 2010) <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5925693/KS02-13-269-EN.PDF/44cd9d01-bc64-40e5-bd40-d17df0c69334>
- Eurostat (2009): The Environmental Goods and Services Sector – A Data Collection Handbook. Edition 2009. Eurostat Methodologies and Working Papers, Luxembourg.
- Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2015): Global Trends in Renewable Energy Investment 2014. Frankfurt School of Finance & Management gGmbH.
- Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2016): Global Trends in Renewable Energy Investment 2014. Frankfurt School of Finance & Management gGmbH.
- Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (Fraunhofer ISE) (2016): Photovoltaics Report, updated 17 November 2016. <https://www.ise.fraunhofer.de/en/downloads-englisch/pdf-files-englisch/photovoltaics-report-slides.pdf>
- Gassmann, M., K. Werner (2012): Zunehmende Konkurrenz: Chinesen setzen deutschen Windradbauern zu. In: Financial Times Deutschland, 24.04.2012. <http://www.ftd.de/unternehmen/industrie/:zunehmende-konkurrenz-chinesen-setzen-deutschen-windradbauern-zu/70026756.html> (letzter Abruf: 18.01.2013)
- Gehle-Dechant, S., J. Steinfeld, M. Wirsing (2010): Export, Import, Globalisierung. Deutscher Außenhandel und Welthandel, 2000 bis 2008. Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Wiesbaden.
- Gehrke, B. (2016): Position Deutschlands und wichtiger Wettbewerber im internationalen Technologiegüterhandel. In: Schiersch, A. / Gehrke, B., FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2016, hrsg. von der Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin, S. 28-79.
- Gehrke, B., U. Schasse, (2015): Die Umweltwirtschaft in Deutschland - Produktion, Umsatz und-Außenhandel- In: UBA, BMUB (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 04/2015. Dessau-Roßlau, 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.
- Gehrke, B., U. Schasse, K. Ostertag (2014): Wirtschaftsfaktor Umweltschutz. Produktion-Außenhandel-Forschung-Patente: Die Leistungen der Umweltschutzwirtschaft in Deutschland. In: UBA, BMUB (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 01/2014. Dessau-Roßlau, Berlin.
- Gehrke, B., A. Schiersch (2017): Die deutsche Wissenswirtschaft im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2017, hrsg. von der Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- Gehrke, Krawczyk, Schasse (2010): Aktualisierte und erweiterte analysen zur Ausweitung der außenwirtschaftlichen Beziehungen der niedersächsischen Wirtschaft. Gutachten im Auftrag der Niedersachsen Global GmbH (NGlobal), NIW, Hannover.
- ICF International/CE Delft (2014a): Study on the Competitiveness of the EU Renewables Industry (both products and services). Final Report to European Commission, DG Enterprise and Industry, 31 July 2014.

- ICF International/CE Delft (2014b): Study on the Competitiveness of the EU Renewables Industry (both products and services). Policy Analysis and Sector Summaries. Study on behalf of the European Commission, DG Enterprise and Industry, 31 July 2014.
- International Energy Agency (IEA) (2016a): Energy efficiency market report 2016.
- International Energy Agency (IEA) (2016b): Medium-Term Renewable Energy Market Report 2016.
- International Energy Agency (IEA) (2014): Capturing the multiple benefits of energy efficiency.
- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2016): Letting in the Light. How Solar Photovoltaic will Revolutionize the Electricity System.
- Joint Research Centre of the European Commission (JRC) (2014): 2013 Technology Map of the European Strategic Energy Technology (SET) Plan. JRC Science and Policy Report. Edited by European Commission.
- Kahlenborn, W., R. Büchele, C. Lutz u.a. (2014): Chancen und Potenziale Grüner Zukunftsmärkte. Studie von adelphi (Berlin), Roland Berger Strategy Consultants GmbH (München) und GWS mbH (Osnabrück) im Auftrag des Umweltbundesamtes. Forschungskennzahl 3711 14 102.
- Keesing, D. B. (1965): Labor Skills and International Trade: Evaluating Many Trade Flows with an Single Measuring Device. In: Review of Economics and Statistics, Vol. 47, S. 287-294.
- Kim, J. A. (2007): Issues of Dual Use and Reviewing Product Coverage of Environmental Goods. OECD Trade and Environment Working Papers, 2007/01, OECD Publishing, Paris.
- Kranzusch, P., M. Holz (2013): Internationalisierungsgrad von KMU. Ergebnisse einer Unternehmensbefragung., Institut für Mittelstandsforschung (Bonn).
- Lafay, G. (1987): La mesure des avantages comparatifs révélés. In: Économie prospective internationale. No. 41 (zitiert nach OECD, 1999).
- Legler, H., B. Gehrke, O. Krawczyk, U. Schmoch (2003): Innovationsindikatoren zur Umweltwirtschaft. In: BMBF (Hrsg.): Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 2-2003, Berlin.
- Legler, H., U. Schasse (2009): Produktionsstruktur und internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft. In: UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 03/09, Dessau-Roßlau, Berlin.
- Legler, H., R. Walz u. a. (2006): Wirtschaftsfaktor Umwelt. Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich. Studie des NIW und des ISI im Auftrag des Umweltbundesamtes, Hannover, Karlsruhe. Veröffentlicht als Texte 16-06 des Umweltbundesamtes.
- Matthes, J. (2006): Deutschlands Handelsspezialisierung auf forschungsintensive Güter. In: IW-Trends – Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln, 33. Jahrgang, Heft 3/2006. S. 31-43. Köln.
- OECD (2009): Eco-Innovation in Industry: Enabling Green Growth. Paris.
- OECD (1999): Science, Technology and Industry Scoreboard 1999. Benchmarking Knowledge-Based Economies, Paris.
- OECD, Eurostat (1999): The Environmental Goods & Services Industry - Manual for Data Collection and Analysis. Paris.
- O'Sullivan, M., Edler, D., Lehr, U. (2016): Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland und verringerte fossile Brennstoffimporte durch erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Folienpräsentation zum Forschungsvorhaben 21/15: Makroökonomische Wirkungen und Verteilungsfragen der Energiewende. DLR; DIW; GWS (letzter Abruf: 11.08.2017).
- o.V. (2016a): Spanien kehrt zur Förderung der Erneuerbaren zurück: 1 Gigawatt Leistung soll noch 2016 versteigert werden. <http://www.solarserver.de/solar-magazin/nachrichten/aktuelles/2016/kw42/spanien-kehrt-zur-foerderung-der-erneuerbaren-zurueck-1-gigawatt-leistung-soll-noch-2016-versteigert-werden.html> (letzter Abruf: 03.01.2017).
- o.V. (2016b): Chinesischer Turbinenhersteller Nr. 1: Goldwind löst Vestas an der Spitze ab. <http://www.erneuerbareenergien.de/goldwind-loest-vestas-an-der-weltspitze-ab/150/434/93529/> (letzter Abruf: 16.01.2017).
- Renewable Energy Policy Network for the 21<sup>st</sup> Century (REN 21)(2016): Renewables 2016. Global Status Report.

- Renewable Energy Policy Network for the 21<sup>st</sup> Century (REN 21)(2014): Renewables 2014. Global Status Report.
- Rödl und Partner (2015): Erneuerbare Energien in Spanien. <http://www.roedl.de/themen/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-spanien> (letzter Abruf: 03.01.2017).
- Roland Berger Strategy Consultants (2014): GreenTech made in Germany 4.0 - Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland. BMUB (Hrsg.). Berlin.
- Sauvage, J. (2014): The stringency of environmental regulations and trade in environmental goods. OECD Trade and Environment Working Papers. DOI:10.1787/5jxrjn7xsnmq-en.
- 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.
- Schumacher, D. (2006): Indikatoren der empirischen Außenhandelsanalyse (unveröffentlicht), Berlin.
- Schumacher, D., H. Legler, B. Gehrke (2003): Gute Position Deutschlands bei forschungs- und wissensintensiven Produkten gefährdet. In: DIW Wochenbericht, Nr. 31 vom 31. Juli 2003, S. 485-492, Berlin.
- SolarPower Europe (ed.) (2016): Global Market Outlook For Solar Power 2016 – 2020, Brussels. [www.solarpowereurope.org](http://www.solarpowereurope.org)
- Sprenger, R.-U. (1979): Beschäftigungseffekte der Umweltpolitik. In: Schriftenreihe des ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung Nr. 101, Berlin/ München: Duncker-Humblot.
- Statistisches Bundesamt (2016): Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2014. Fachserie 19, R. 3.3, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2014): Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2012. Fachserie 19, R. 3.3, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2012): Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz 2010. Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2010): Environmental Accounts: Environmental Goods and Services Sector, Final technical implementation report, 10/14/2010, <https://circabc.europa.eu/sd/d/54bd4bd9-f4ac-4ea9-8a33-394646c1ed85/08%2520DE%2520330%2520EGSS.pdf&ei=pVVaVMnTKMfxaKmWgZAN&usg=AFQjCNGTMOUgcXVUdo860kiiP597Fpf-6w&bvm=bv.78677474,d.d2s&cad=rja> (letzter Abruf: 05.11.2014).
- Steenblik, R. (2005): Liberalizing Trade in Environmental Goods: Some Practical Considerations. OECD Trade and Environment Working Paper, No. 2005-05, Paris.
- Stilwell, M. (2008): Advancing the WTO Environmental Goods Negotiations: Options and Opportunities. EcoLomics Occasional Papers Series, No. 08-1, January 2008, Genf.
- Sugathan, M. (2009): Trade and Climate Change: WTO Negotiations on Environmental Goods and the IPR Dimension. Paper presented at the EU-Civil Society Dialogue on Trade and Climate Change, Brussels, 13 May 2009.
- Ullrich, S. (2016): Doppelt oder dreifach – der Solarmarkt wächst weiter. Erneuerbare Energien, Das Magazin für Wind-, Solar- und Bioenergie, veröffentlicht am 30.06.2016. <http://www.erneuerbareenergien.de/doppelt-oder-dreifach-der-solarmarkt-waechst-weiter/150/436/96306/> (letzter Abruf: 10.01.2017).
- Walz, R.; K. Ostertag, C. Doll, W. Eichhammer, R. Frietsch, N. Helfrich, F. Marscheider-Weidemann, C. Sartorius, K. Fichter, S. Beucker, H. Schug, H. Eickenbusch, A. Zweck, V. Grimm, W. Luther (2008): Innovationsdynamik und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in grünen Zukunftsmärkten, In: UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 03/08, Dessau-Roßlau, Berlin.
- Wandler, R. (2014): Klimaschutz. Umkehr: Spanien blockiert die Energiewende. <http://dw.de/p/1Bfgj> (letzter Abruf: 03.01.2017).
- Weiß, C. (2016): 5 Jahre nach Fukushima. Die Japanische Energiewende. <http://www.energiezukunft.eu/ueber-den-tellerrand/5-jahre-nach-fukushima-die-japanische-energiewende-gn103936/?printView=1> (letzter Abruf: 11.01.2017).
- Wolter, F. (1977): Factor Proportions, Technology and West-German Industry's International Trade Patterns. In: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 113, S. 250-267.

## 6 Methodischer Anhang: Messziffern zur Beurteilung der Position auf den internationalen Märkten für Umweltschutzgüter

### Welthandelsanteile

In der Öffentlichkeit wird häufig der Weltexport- oder Welthandelsanteil (WHA) einzelner Länder zur Beurteilung der Position auf den internationalen Märkten verwendet. Mit diesem Indikator kann man im Querschnitt eines Jahres recht gut ein Strukturbild des Exportsektors einer Volkswirtschaft und seiner jeweiligen weltwirtschaftlichen Bedeutung zeichnen. Er bewertet die abgesetzten Exportmengen zu Ausfuhrpreisen in jeweiliger Währung, gewichtet mit jeweiligen Wechselkursen.

$$WHA_{ij} = 100 (a_{ij} / \sum_i a_{ij})$$

Jedoch ergeben sich bei diesem Indikator erhebliche Interpretationsschwierigkeiten. Denn im kleinteiligen Europa ist alles internationaler Handel, was zum Nachbarn über die (z. T. gar nicht mehr wahr genommene) Grenze geht. In großflächigen Ländern – wie z. B. den USA – wird hingegen viel eher zwischen den Regionen (Bundesstaaten) gehandelt, intensiver als bspw. innerhalb der EU. Eine geringe Größe der Volkswirtschaft, die Zugehörigkeit zu supranationalen Organisationen mit ihren handelschaffenden Effekten (nach innen) einerseits und ihren handelshemmenden Effekten (nach außen) andererseits, eine „gemeinsame Haustür“, ähnliche Kulturkreise und Sprache treiben die Welthandelsintensität nach oben – ohne dass dies etwas mit Leistungsfähigkeit zu tun hat. Derartige Effekte bestimmen eindeutig die Einbindung einer Volkswirtschaft in den internationalen Warenaustausch. Die Handelsvolumina der USA und Japans kann man deshalb nicht mit denen der kleinen europäischen Länder vergleichen.

Im Zeitablauf, vor allem bei kurzfristiger, jährlicher Sicht, kommen bei Betrachtung der Welthandelsanteile noch die Probleme von „Konjunkturschaukeln“ sowie der Bewertung von Wechselkursbewegungen (die eher das allgemeine Vertrauen in die Wirtschafts-, Finanz-, Währungs- und Geldpolitik widerspiegeln) hinzu.<sup>121</sup> Denn ein niedriges absolutes Ausfuhrniveau – gemessen zu jeweiligen Preisen und Wechselkursen – kann in Zeiten der Unterbewertung der Währung zu Unterschätzungen führen. Umgekehrt kann ein hohes absolutes Niveau auch das Ergebnis von Höherbewertungen der Währung sein, ohne dass sich dahinter gewaltige und erfolgreiche innovative Anstrengungen verbergen. Schließlich wären auch noch zeitliche Verzögerungen zwischen Impuls, Wirkung und Bewertung einzukalkulieren („J-Kurven-Effekt“): Hohe Volumensteigerungen einer Periode können das Ergebnis von niedrigen Wechselkursen oder von günstigen Kostenkonstellationen aus Vorperioden sein, die entsprechende Auftragseingänge aus dem Ausland induziert haben, welche nun in der aktuellen Periode mit höher bewerteten Wechselkursen in die Exportbilanz eingehen.

Von daher signalisieren Welthandelsanteile in Zeiten veränderlicher Kurse Positionsveränderungen, die für die Volkswirtschaft insgesamt zwar von Bedeutung sind, weil sie das Spiegelbild sowohl der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft insgesamt als auch des relativen Vertrauens in die eigene Währung bzw. in den gemeinsamen Währungsraum darstellen. Bei der Analyse von strukturellen Positionen von Volkswirtschaften haben sie hingegen kaum Aussagekraft. Denn es kommt bei der Beurteilung der Leistungsfähigkeit einzelner Gütergruppen (hier: Umweltschutzgüter) immer auf die relativen Positionen (Spezialisierungen) an: Hierzu kann der WHA herzlich wenig Aussagen machen.

Zur Beurteilung der relativen Position werden sowohl dimensionslose Spezialisierungskennziffern als auch „additive“ Messziffern verwendet, die nicht nur die Richtung der Spezialisierung auf eine Gütergruppe ermitteln, sondern gleichzeitig deren relatives Gewicht berücksichtigen.

<sup>121</sup> Vgl. Gehle-Dechant, Steinfelder und Wirsing (2010).

## Außenhandelsspezialisierung (dimensionslos)

Für die Beurteilung des außenhandelsbedingten strukturellen Wandels einer Volkswirtschaft und seiner Wettbewerbsposition auf einzelnen Märkten ist nicht das absolute Niveau der Ausfuhren oder aber die Höhe des Ausfuhrüberschusses entscheidend, sondern die strukturelle Zusammensetzung des Exportangebots auf der einen Seite und der Importnachfrage auf der anderen Seite („komparative Vorteile“). Der wirtschaftstheoretische Hintergrund dieser Überlegung ist folgender: Gesamtwirtschaftlich betrachtet ist die internationale Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Branchen oder Warengruppen von ihrer Position im intersektoralen Wettbewerb der jeweiligen Volkswirtschaft um die Produktionsfaktoren abhängig. Die schwache Position bspw. der deutschen Textilindustrie im internationalen Wettbewerb resultiert nicht allein daraus, dass Produkte aus Südostasien billiger sind, sondern dass bspw. der Automobilbau in Deutschland relativ gesehen so stark ist. Die Textilindustrie hat deshalb im internationalen Wettbewerb Schwierigkeiten, weil ihre Produkt- und Faktoreinsatzstruktur in Deutschland im Vergleich zum Durchschnitt aller anderen Einsatzmöglichkeiten der Ressourcen nicht so günstig ist.

Der RCA („Revealed Comparative Advantage“) hat sich als Messziffer für Spezialisierungsvorteile eines Landes sowohl von der Ausfuhr- als auch von der Einfuhrseite aus betrachtet seit Langem durchgesetzt.<sup>122</sup> Er wird üblicherweise geschrieben als:<sup>123</sup>

$$RCA_{ij} = 100 \ln [(a_{ij}/e_{ij})/(\sum_j a_{ij}/\sum_j e_{ij})]$$

Es bezeichnen

a	Ausfuhr
e	Einfuhren
i	Länderindex
j	Produktgruppenindex

Der RCA gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation eines Landes bei einer betrachteten Produktgruppe (hier: Umweltschutzgüter) von der Außenhandelsposition bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt abweicht: Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile von Umweltschutzgütern, also auf eine starke internationale Wettbewerbsposition im betrachteten Land hin. Es gilt deshalb die Vermutung, dass dieser Zweig als besonders wettbewerbsfähig einzustufen ist, weil ausländische Konkurrenten im Inland relativ gesehen nicht in dem Maße Fuß fassen konnten, wie es umgekehrt den inländischen Produzenten im Ausland gelungen ist. Es handelt sich also um ein Spezialisierungsmaß. Die Spezialisierung selbst lässt sich nur dann uneingeschränkt mit „Wettbewerbsfähigkeit“ gleichsetzen, wenn vermutet werden kann, dass sich die Effekte protektionistischer Praktiken auf Aus- und Einfuhren zwischen den Warengruppen weder der Art, noch der Höhe nach signifikant unterscheiden. Dies ist natürlich unrealistisch. Insofern nimmt man messtechnisch die Effekte protektionistischer Praktiken in Kauf. Auch unterschiedliche konjunkturelle Situationen zwischen dem Berichtsland und dessen jeweiligen Haupthandelspartnern beeinflussen den RCA.<sup>124</sup>

<sup>122</sup> Die RCA-Analyse wurde von Balassa (1965) entwickelt und auch häufig in dessen mathematischer Formulierung verwendet.

<sup>123</sup> Die hier gewählte logarithmische Formulierung hat den Vorteil, dass das Maß gleichzeitig kontinuierlich, ungebunden und symmetrisch ist (vgl. Wolter 1977).

<sup>124</sup> Matthes (2006) weist zudem auf den Einfluss von strukturellen Veränderungen im Handelsvolumen als Einflussfaktor hin. So kann es kommen, dass sich die RCA verändern, ohne dass sich die Ausfuhr/Einfuhr-Relationen bei den einzelnen Gütergruppen verschieben. Dies ist der Fall, wenn über eine andere Zusammensetzung der Verarbeiteten Industriewaren die Referenzmaße einen anderen Wert erhalten. Dies ist natürlich richtig, aber aus gesamtwirtschaftlicher Sicht nicht

Stellt man die Warenstrukturen der Exporte eines Landes den Weltexporten (hier: Exporte der OECD-Länder sowie Importe der OECD-Länder aus Nichtmitgliedsländern) gegenüber, dann lassen sich Indikatoren zur Beurteilung der Exportspezialisierung eines Landes bilden.<sup>125</sup> Dafür wird ein Indikator **RXA (Relativer Exportanteil)** berechnet, der die Abweichungen der länderspezifischen Exportstruktur von der durchschnittlichen Weltexportstruktur misst.

$$RXA_{ij} = 100 \ln [(a_{ij}/\sum_i a_{ij})/(\sum_j a_{ij}/\sum_{ij} a_{ij})]$$

Ein positiver Wert bedeutet, dass die Volkswirtschaft Exportspezialisierungsvorteile bei den Gütern der jeweiligen Warengruppe (hier: Umweltschutzgüter) hat, weil das Land bei dieser Warengruppe relativ stärker auf Auslandsmärkte vorgedrungen ist als bei anderen Waren. Ein negativer Wert bedeutet, dass das Land dort eher komparative Nachteile aufweist. Während die RXA-Werte die Abweichungen der jeweiligen Exportstruktur von der Weltexportstruktur messen, charakterisieren die RCA-Werte das Außenhandelsstruktur- bzw. Spezialisierungsmuster für den gesamten Außenhandel eines Landes und beziehen die Importkonkurrenz auf dem eigenen Inlandsmarkt mit ein.

Dementsprechend spielt für das RCA-Muster der komparativen Vor- und Nachteile eines Landes auch eine Rolle, inwieweit die Importstruktur eines Landes von der Weltimportstruktur insgesamt abweicht.<sup>126</sup> Werden die Strukturen durcheinander dividiert, ergibt sich – analog zum RXA – ein Maß zur Quantifizierung des Importspezialisierungsmusters eines Landes im internationalen Handel (RMA):<sup>127</sup>

$$RMA_{ij} = 100 \ln [(e_{ij}/\sum_i e_{ij})/(\sum_j e_{ij}/\sum_{ij} e_{ij})]$$

### **Außenhandelspezialisierung (additiv und gewichtet)**

Andere Varianten von Spezialisierungsmaßen berücksichtigen neben der Richtung der Spezialisierung (Vorzeichen) gleichzeitig die Gewichte der Gütergruppen. Dies hat Vorteile, weil man sofort die Relevanz des Spezialisierungsvor- bzw. -nachteils für die Außenhandelsposition insgesamt abschätzen und bewerten kann. Die Messziffern haben allerdings den Nachteil, dass ihre Interpretation etwas komplizierter ist.

Zur Abschätzung der Exportleistungsfähigkeit wird die tatsächliche Ausfuhr in einer Warengruppe mit einer hypothetischen verglichen, wie sie sich errechnen würde, wenn der Welthandelsanteil eines Landes bei Verarbeiteten Industriewaren auf das Ausfuhrvolumen der betrachteten Warengruppe (hier: Umweltschutzgüter) übertragen würde. Hieraus ergibt sich dann ihr **Beitrag zu den Exporten (BX<sub>ij</sub>)**:

$$BX_{ij} = [a_{ij} - \sum_j a_{ij} (\sum_i a_{ij} / \sum_{ij} a_{ij})] 100 / \sum_j a_{ij}$$

---

relevant. Schließlich geht es ja gerade darum, wettbewerbsfähige Produktionen an der weltwirtschaftlichen Dynamik teilhaben zu lassen.

<sup>125</sup> Vgl. Keesing (1965). Andere Messziffern basieren auf dem gleichen Grundprinzip und entsprechend den gleichen Ausgangsdaten. Sie wählen statt der Logarithmierung jedoch den Tangens Hyperbolicus und begrenzen damit den Wertevorrat auf den Bereich -100 bis +100. Durch die gebundene Form gelingt es zwar leichter, die zu Extremwerten neigenden kleinsten Länder im Zaum zu halten. Durch die asymmetrische Form ergeben sich jedoch Probleme bei analytischen Auswertungen.

<sup>126</sup> Vgl. Schumacher, Legler und Gehrke (2003).

<sup>127</sup> Es gilt dann für Warengruppe i und Land j:  $RCA_{ij} = RXA_{ij} - RMA_{ij}$ . Vgl. Schumacher (2006).

Positive Werte des Beitrags einer Warengruppe zu den Exporten geben die über dem durchschnittlichen Anteil eines Landes am Welthandel mit Verarbeiteten Industriewaren insgesamt liegenden Ausfuhren bei Umweltschutzgütern an, bezogen auf das gesamte Ausfuhrvolumen von Verarbeiteten Industriewaren dieser Volkswirtschaft. Ein negativer Wert weist hingegen auf komparative Nachteile hin. Die Vorzeichen von RXA und BX sind jeweils gleich. Da der BX-Indikator jedoch additiv ist, summieren sich die Werte über alle Warengruppen betrachtet zu Null.<sup>128</sup>

Analog dazu vergleicht der **Beitrag** eines Sektors zum **Außenhandelsaldo** eines Landes (BAS) den tatsächlichen Außenhandelsaldo einer Warengruppe mit einem hypothetischen, wie er sich errechnen würde, wenn der relative Saldo bei Verarbeiteten Industriewaren auf das Außenhandelsvolumen der betrachteten Warengruppe (hier: Umweltschutzgüter) übertragen würde. Um die Daten auch im internationalen und intertemporalen Vergleich interpretieren zu können, werden die Abweichungen des tatsächlichen vom hypothetischen Außenhandelsaldo jeweils in Prozent des Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt  $P_{it}$  ( $t = \text{total}$ ) ausgedrückt:

$$BAS_{ij} = [(a_{ij} - e_{ij}) - (\sum_j a_{ij} - \sum_j e_{ij})(a_{ij} + e_{ij}) / (\sum_j a_{ij} + \sum_j e_{ij})] 100 / P_{it}$$

Sowohl der BX als auch der BAS wird der besseren Lesbarkeit halber in den Anhangtabellen in % des jeweiligen Referenzwertes ausgewiesen.

Ein positiver Wert weist auf komparative Vorteile (strukturelle Überschüsse), ein negativer auf komparative Nachteile hin. Insoweit besteht kein Unterschied zum RCA: Die Vorzeichen von RCA und BAS sind gleich. Da der BAS-Indikator jedoch additiv ist, summieren sich alle Beiträge zu Null. Deshalb zeigt er nicht nur – wie der dimensionslose RCA – die Richtung der Spezialisierung, sondern auch die quantitative Bedeutung des betrachteten Sektors (hier: Umweltschutzgüter) für die internationale Wettbewerbsposition der Volkswirtschaft insgesamt an.<sup>129</sup>

Für BX und BAS gilt im Vergleich zum RXA bzw. RCA zwar, dass die Vorzeichen jeweils identisch sind. Allerdings kann bei raschen Gewichtsverschiebungen zwischen den Warengruppen der zeitliche Verlauf der Indikatoren unter bestimmten Bedingungen in verschiedene Richtungen weisen: So mag in einer Warengruppe bspw. der RCA sinken. Wenn ein Land bei dieser Warengruppe jedoch komparative Vorteile hat und wenn das Handelsvolumen bei dieser Gütergruppe erheblich schneller steigt als bei Industriewaren insgesamt, dann kann es sein, dass diese Warengruppe trotz des Verlustes an komparativen Vorteilen einen steigenden Beitrag zum Außenhandelsaldo leistet.

<sup>128</sup> Vgl. auch Schumacher (2006).

<sup>129</sup> OECD (1999). Dort zitierte Literatur: Lafay (1987).

## 7 Anhangtabellen und -abbildungen

Tab. A.2.1: Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2015

Umweltbereich	Produktion in Mrd. €					Veränderung in %			
	2011	2012	2013	2014	2015	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015
<b>Güter zur rationellen Energieverwendung<sup>1</sup></b>	<b>17,9</b>	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>18,0</b>	<b>17,8</b>	<b>1,4</b>	<b>0,0</b>	<b>-0,6</b>	<b>-1,6</b>
Erzeugnisse zur Wärmeisolation	16,6	16,8	16,8	16,7	16,6	1,6	0,0	-0,9	-0,6
Erzeugnisse zum Wärmetausch	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	2,0	-0,3	1,4	-3,0
Reparatur/Installation	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	9,8	1,9	2,2	-16,5
<b>Güter zur rationellen Energieumwandlung</b>	<b>2,7</b>	<b>2,9</b>	<b>2,6</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>6,0</b>	<b>-10,2</b>	<b>-10,3</b>	<b>-6,7</b>
BHKW und Brennstoffzellen	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	-23,1	10,7	2,9	-26,9
Gas- und Dampfturbinen	2,4	2,6	2,3	2,0	1,9	9,8	-12,1	-11,8	-4,7
<b>Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen</b>	<b>16,8</b>	<b>14,0</b>	<b>12,5</b>	<b>12,9</b>	<b>13,8</b>	<b>-16,6</b>	<b>-10,8</b>	<b>2,7</b>	<b>7,0</b>
Windkraft	3,2	4,3	4,3	4,3	4,6	33,6	1,4	-0,6	5,9
Biomasse/-gas	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	-5,9	33,3	-7,8	-7,6
Solarzellen	2,8	1,2	0,5	0,6	0,7	-56,5	-55,8	4,5	32,7
Übrige Solarenergiegüter	5,9	4,6	3,7	3,8	4,1	-20,6	-21,1	4,3	7,1
Wasserkraft	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	-7,8	-6,8	-1,4	63,9
Wärmepumpen	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	-1,2	-1,7	4,3	-4,2
Reparatur/Installation	3,9	2,9	2,9	3,1	3,2	-26,8	-0,9	7,5	3,5
<b>Klimaschutzgüter insgesamt</b>	<b>37,5</b>	<b>35,1</b>	<b>33,3</b>	<b>33,2</b>	<b>33,7</b>	<b>-6,3</b>	<b>-5,1</b>	<b>-0,1</b>	<b>1,4</b>
<b>Umweltschutzgüter insgesamt<sup>1</sup></b>	<b>84,8</b>	<b>83,7</b>	<b>81,6</b>	<b>82,4</b>	<b>83,4</b>	<b>-1,3</b>	<b>-2,5</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Tab. A.2.2: Struktur der Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2015

Umweltbereich	Anteil in %					Anteil an der Industrieproduktion insgesamt in %				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Güter zur rationellen Energieverwendung<sup>1</sup></b>	<b>21,1</b>	<b>21,7</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>
Erzeugnisse zur Wärmeisolation	19,5	20,1	20,6	20,2	19,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Erzeugnisse zum Wärmetausch	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Reparatur/Installation	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Güter zur rationellen Energieumwandlung</b>	<b>3,2</b>	<b>3,5</b>	<b>3,2</b>	<b>2,8</b>	<b>2,6</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
BHKW und Brennstoffzellen	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gas- und Dampfturbinen	2,8	3,1	2,8	2,5	2,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
<b>Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen</b>	<b>19,9</b>	<b>16,8</b>	<b>15,4</b>	<b>15,6</b>	<b>16,5</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>
Windkraft	3,8	5,1	5,3	5,2	5,5	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Biomasse/-gas	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solarzellen	3,3	1,4	0,7	0,7	0,9	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1
Übrige Solarenergiegüter	6,9	5,5	4,5	4,6	4,9	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Wasserkraft	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmepumpen	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reparatur/Installation	4,6	3,4	3,5	3,7	3,8	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Klimaschutz insgesamt</b>	<b>44,2</b>	<b>41,9</b>	<b>40,8</b>	<b>40,3</b>	<b>40,4</b>	<b>2,7</b>	<b>2,6</b>	<b>2,4</b>	<b>2,4</b>	<b>2,4</b>
<b>Umweltschutzgüter insgesamt<sup>1</sup></b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>6,2</b>	<b>6,1</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,1</b>

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.1: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 (in %)

Land	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
GER	15,7	16,0	16,3	15,5	14,9	14,8	14,3	13,5
FRA	5,9	5,1	4,6	3,8	3,6	3,5	3,5	3,5
GBR	5,5	4,7	3,7	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3
ITA	6,3	6,0	6,4	5,4	5,2	5,3	5,2	4,7
BEL	2,8	2,7	2,7	2,3	2,1	2,2	2,0	1,8
LUX	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
NED	2,8	2,8	2,8	3,2	3,1	3,2	3,1	2,9
DEN	2,2	1,8	1,9	1,6	1,7	1,9	2,0	1,7
IRL	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
GRE	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ESP	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9	1,9	2,0	2,0
POR	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
SWE	2,0	1,8	1,9	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3
FIN	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8	0,9	0,7	0,6
AUT	1,7	1,9	2,1	1,8	1,7	1,8	1,6	1,5
Summe der EU-15-Länder	49,6	47,2	46,7	42,4	40,9	41,5	40,3	38,2
POL	0,8	1,2	1,7	1,6	1,7	1,9	2,0	2,0
CZE	1,1	1,3	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8
HUN	0,6	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,0
SVK	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
SVN	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
EST	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
LVA	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SUI	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3
NOR	0,5	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
ISL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TUR	0,5	0,8	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2
CAN	4,4	3,6	2,5	2,1	2,2	2,1	2,1	2,2
USA	14,6	12,2	10,6	11,0	11,9	11,8	11,7	11,9
MEX	2,9	2,4	1,9	1,9	2,2	2,2	2,3	2,6
CHL	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
JPN	7,0	6,9	5,8	6,0	5,8	5,2	4,7	4,5
KOR	1,7	1,6	1,7	2,4	2,7	2,5	2,5	2,8
ISR	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
BRA	0,5	0,7	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0
RUS	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7	0,9	0,8	0,8
IND		0,7	1,0	1,0		1,1	1,1	1,1
CHN <sup>1</sup>	4,6	7,2	10,8	14,2	14,1	14,4	15,2	16,2
ZAF	1,0	1,1	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,6
AUS		1,7	1,6	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4
NZL	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

## 1) China inkl. Hongkong

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. Der Welthandelsanteil eines Landes ist berechnet als der Anteil seiner Ausfuhren an den Weltausfuhren in %. - Die Weltausfuhren sind berechnet aus den Exporten der OECD-Länder, Chinas inkl. Hongkongs zuzüglich der Importe aus den nicht genannten Ländergruppen.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.2: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RXA-Werte) 2002 bis 2015

Land	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
GER	31	33	32	35	35	35	31	28
FRA	7	-2	-5	-12	-15	-13	-14	-18
GBR	15	9	9	1	-4	-13	-3	-2
ITA	30	29	34	30	31	35	31	29
BEL	-30	-34	-33	-40	-44	-45	-34	-45
LUX	20	27	19	41	51	49	38	52
NED	-8	-26	-29	-20	-18	-16	-17	-15
DEN	83	71	80	89	85	97	100	93
IRL	-87	-66	-85	-79	-68	-60	-72	-81
GRE	17	25	35	-6	-23	-23	-26	-11
ESP	-14	-14	-13	-5	-1	-6	-2	1
POR	-12	-20	9	7	10	13	16	28
SWE	27	17	25	17	19	21	22	21
FIN	35	36	27	40	42	47	32	30
AUT	23	26	37	35	35	36	28	27
Summe der EU-15-Länder	15	12	14	13	13	13	13	10
POL	12	17	16	11	20	27	28	32
CZE	40	35	33	32	31	33	32	41
HUN	3	7	20	28	40	43	47	28
SVK	16	0	-20	-14	-16	-20	-21	-18
SVN	44	35	33	31	38	33	31	36
EST	36	31	40	37	42	57	60	73
LVA	-3	15	13	5	4	15	15	29
SUI	14	5	-9	-22	-26	-21	-51	-57
NOR	15	13	41	-5	7	18	20	44
ISL	-185	-227	-228	-268	-255	-275	-228	-262
TUR	-23	-1	1	9	9	19	16	10
CAN	9	7	-5	-14	-9	-9	-9	-5
USA	16	18	4	12	10	11	10	11
MEX	9	7	-10	-14	-9	-8	-9	-5
CHL	12	-4	-71	-115	-122	-130	-146	-144
JPN	-12	-3	-11	-4	-3	1	-4	-4
KOR	-56	-80	-78	-59	-44	-50	-52	-39
ISR	-67	-54	-49	-40	-32	-36	-32	-28
BRA	-67	-52	-35	-21	-18	-28	-5	1
RUS	-28	-60	-86	-120	-95	-79	-79	-51
IND		-40	-27	-73		-67	-65	-51
CHN <sup>1</sup>	-43	-28	-12	1	-4	-3	-4	-3
ZAF	109	84	77	45	36	33	31	29
AUS		100	87	83	77	88	83	89
NZL	-57	-77	-58	-75	-69	-22	-95	-89

1) China inkl. Hongkong

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.3: Außenhandelspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RCA-Werte) 2002 bis 2015

Land	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
GER	22	26	28	22	32	34	28	28
FRA	-2	1	3	-5	-3	-4	-1	-1
GBR	40	30	29	15	24	5	14	19
ITA	40	51	52	23	35	46	47	45
BEL	-6	2	-3	-16	-14	-9	12	-5
LUX	38	37	31	37	52	47	35	38
NED	-7	-7	-9	-8	-6	-2	-4	-4
DEN	74	59	61	73	63	75	81	76
IRL	-53	-58	-51	-35	-27	-31	-38	-30
GRE	76	67	80	-2	-26	2	24	27
ESP	-11	-4	-29	19	26	20	22	17
POR	-5	-9	14	28	28	26	38	43
SWE	10	5	13	8	2	7	10	5
FIN	12	22	16	26	23	27	15	14
AUT	0	4	26	24	24	21	14	11
Raum EU-15 <sup>1</sup>	36	39	37	26	16	18	17	14
POL	-37	-16	-4	-6	3	5	4	3
CZE	-5	4	5	3	-1	4	4	13
HUN	-22	-8	9	11	30	28	28	4
SVK	-37	-34	-38	-47	-44	-39	-32	-32
SVN	4	-2	17	20	20	15	23	20
EST	3	11	40	44	50	58	64	74
LVA	-61	-16	5	2	-6	21	19	26
SUI	1	-1	-11	-22	-26	-27	-22	-22
NOR	-40	-42	-14	-46	-46	-36	-34	-12
ISL	-287	-327	-381	-416	-397	-417	-356	-396
TUR	-52	17	18	18	33	30	36	13
CAN	-25	-18	-29	-39	-38	-38	-34	-28
USA	35	37	20	28	22	26	26	24
MEX	-15	-4	-7	-22	-21	-25	-26	-24
CHL	-23	-3	-389	-436	-445	-456	-468	-463
JPN	7	18	19	27	21	7	-5	-4
KOR	-57	-77	-71	-52	-50	-71	-58	-47
ISR	-60	-40	-21	-23	-38	-21	-13	-16
BRA	-101	-63	-27	-16	-30	-44	-10	-6
RUS	-117	-133	-124	-154	-129	-124	-124	-102
IND		-12	1	-51		-51	-41	-38
CHN <sup>2</sup>	-39	-23	14	27	21	33	20	13
ZAF	68	55	41	7	-1	-20	-4	5
AUS		93	90	66	53	55	51	63
NZL	-78	-94	-75	-90	-85	-63	-105	-102

1) ohne EU15-Intrahandel. - 2) China inkl. Hongkong

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.4: Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zur Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren der OECD- und BRICS-Länder 2002 bis 2015 (gewichtete Exportspezialisierung: BX, in ‰)

Land	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
GER	10,8	12,2	13,8	14,8	14,3	14,5	12,9	11,5
FRA	2,1	-0,7	-1,7	-3,9	-4,8	-4,3	-4,5	-5,9
GBR	4,7	2,9	3,5	0,2	-1,4	-4,3	-1,0	-0,8
ITA	10,4	10,8	14,8	12,6	12,3	14,2	12,8	11,9
BEL	-7,6	-9,2	-10,2	-11,7	-12,2	-12,4	-10,1	-12,7
LUX	6,5	9,8	7,7	17,7	22,7	21,6	16,3	23,8
NED	-2,2	-7,2	-9,2	-6,5	-5,8	-5,0	-5,5	-4,9
DEN	38,0	33,2	44,2	50,6	46,4	56,0	60,1	54,4
IRL	-17,0	-15,4	-20,8	-19,4	-17,1	-15,3	-18,1	-19,6
GRE	5,4	9,1	15,1	-2,0	-7,0	-7,1	-8,0	-3,5
ESP	-3,9	-4,3	-4,5	-1,6	-0,3	-2,1	-0,7	0,35
POR	-3,4	-5,7	3,4	2,8	3,5	4,6	6,2	11,5
SWE	9,0	6,0	10,1	6,5	7,0	7,8	8,9	8,3
FIN	12,1	14,0	11,3	17,7	17,9	20,2	13,5	12,1
AUT	7,7	9,4	16,3	14,9	14,6	14,6	11,4	10,7
Raum EU-15 <sup>1</sup>	8,4	7,8	10,9	8,6	2,5	2,3	2,3	1,0
POL	3,7	5,8	6,2	4,1	7,8	10,6	11,5	13,1
CZE	14,4	13,3	14,4	13,3	12,5	13,2	13,5	17,9
HUN	0,9	2,4	7,9	11,7	16,7	18,2	21,0	11,6
SVK	5,0	0,0	-6,7	-4,6	-5,1	-6,2	-6,6	-5,7
SVN	16,4	13,4	14,1	12,8	15,9	13,5	12,9	15,2
EST	12,5	11,7	17,9	16,0	17,8	26,3	28,9	37,5
LVA	-0,8	5,1	5,0	1,8	1,3	5,7	5,9	12,0
SUI	4,4	1,6	-3,0	-7,1	-7,9	-6,3	-14,1	-15,4
NOR	4,7	4,2	18,1	-1,7	2,6	6,8	7,7	19,3
ISL	-24,7	-28,6	-32,5	-33,1	-31,8	-31,9	-31,6	-32,7
TUR	-5,9	-0,3	0,3	3,5	3,1	7,3	5,9	3,6
CAN	2,7	2,3	-1,8	-4,8	-2,9	-2,9	-3,0	-1,7
USA	5,2	6,2	1,4	4,6	3,7	3,9	3,6	4,0
MEX	2,7	2,2	-3,3	-4,8	-2,9	-2,6	-2,9	-1,7
CHL	3,9	-1,2	-18,4	-24,2	-24,3	-24,7	-27,1	-26,9
JPN	-3,4	-0,9	-3,9	-1,3	-1,0	0,4	-1,2	-1,4
KOR	-12,6	-17,5	-19,6	-15,8	-12,4	-13,4	-14,3	-11,3
ISR	-14,3	-13,3	-14,0	-11,6	-9,4	-10,3	-9,5	-8,7
BRA	-14,2	-12,9	-10,6	-6,8	-5,6	-8,3	-1,7	0,2
RUS	-7,1	-14,4	-20,9	-24,8	-21,2	-18,6	-19,3	-14,1
IND		-10,5	-8,7	-18,3		-16,7	-16,9	-14,2
CHN <sup>2</sup>	-10,2	-7,8	-4,0	0,3	-1,3	-0,9	-1,3	-1,1
ZAF	58,2	42,1	41,8	20,4	14,9	13,3	12,7	11,7
AUS		55,1	50,1	45,5	40,3	48,2	45,9	50,9
NZL	-12,7	-17,1	-15,9	-18,7	-17,1	-6,8	-21,6	-20,8

1) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. -2) China inkl. Hongkong  
 Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. - Positiver Wert: Über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegender Wert der Ausfuhr in ‰ der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren.  
 Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.5: Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zum Außenhandelsaldo der OECD- und BRICS-Länder 2002 bis 2015 (gewichtete Außenhandelspezialisierung: BAS, in ‰)

Land	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
GER	3,8	4,9	5,9	4,9	6,5	6,7	5,8	5,5
FRA	-0,3	0,2	0,6	-0,7	-0,5	-0,5	-0,1	-0,1
GBR	5,5	4,5	4,9	2,5	3,4	0,7	2,1	3,0
ITA	6,5	8,5	10,2	4,9	6,8	8,7	8,9	8,5
BEL	-0,7	0,3	-0,4	-2,1	-1,7	-1,0	1,4	-0,6
LUX	5,6	6,2	5,7	7,9	10,6	9,7	7,2	8,9
NED	-1,0	-0,8	-1,2	-1,3	-0,9	-0,2	-0,7	-0,7
DEN	17,5	14,6	18,4	22,3	18,9	23,6	26,5	23,9
IRL	-4,0	-6,0	-4,8	-3,0	-2,4	-3,1	-3,6	-2,5
GRE	6,9	7,4	10,0	-0,4	-4,0	0,3	2,8	3,7
ESP	-1,4	-0,6	-5,3	2,9	3,9	2,9	3,4	2,8
POR	-0,6	-1,1	2,4	4,6	4,6	4,4	6,5	8,1
SWE	1,8	0,9	2,8	1,7	0,4	1,4	2,1	1,1
FIN	2,2	4,5	3,5	6,1	5,4	6,4	3,4	3,1
AUT	0,0	0,8	6,0	5,3	5,2	4,6	3,1	2,4
Raum EU-15 <sup>1</sup>	5,5	6,3	7,2	5,0	2,5	2,7	2,6	2,3
POL	-7,3	-3,3	-0,9	-1,2	0,7	1,1	1,0	0,7
CZE	-1,1	0,8	1,1	0,8	-0,3	0,9	1,0	3,3
HUN	-3,7	-1,4	2,0	2,4	6,7	6,3	6,9	0,9
SVK	-7,8	-6,3	-6,9	-9,3	-8,1	-6,5	-5,4	-5,5
SVN	1,0	-0,4	3,8	4,3	4,6	3,4	4,9	4,7
EST	0,6	2,2	8,8	9,2	10,3	13,2	15,0	19,0
LVA	-10,9	-2,9	0,9	0,4	-1,1	3,7	3,4	5,4
SUI	0,1	-0,2	-1,8	-3,5	-4,0	-4,3	-2,5	-2,4
NOR	-8,1	-9,0	-3,9	-9,3	-10,0	-8,2	-8,1	-3,1
ISL	-34,9	-30,9	-76,7	-75,4	-67,6	-67,2	-58,3	-62,7
TUR	-7,8	2,4	2,9	3,0	5,0	5,0	5,8	2,3
CAN	-4,6	-3,4	-5,7	-7,2	-7,2	-7,1	-6,4	-5,3
USA	4,7	5,4	3,3	4,8	3,7	4,2	4,3	4,0
MEX	-2,5	-0,7	-1,3	-3,7	-3,6	-4,5	-4,9	-4,5
CHL	-4,2	-0,5	-82,2	-84,4	-98,5	-121,1	-110,4	-131,4
JPN	0,8	2,4	2,6	3,8	3,1	1,1	-0,8	-0,7
KOR	-6,3	-8,0	-8,3	-6,3	-6,7	-10,0	-7,7	-6,8
ISR	-14,3	-13,3	-14,0	-11,6	-9,4	-10,3	-9,5	-8,7
BRA	-13,0	-8,0	-3,9	-2,5	-5,0	-7,0	-1,6	-1,0
RUS	-24,3	-24,2	-18,6	-19,4	-17,4	-18,9	-19,5	-18,7
IND		-1,4	0,2	-5,7		-5,8	-4,6	-4,8
CHN <sup>2</sup>	-4,6	-3,0	2,0	4,2	3,1	4,6	3,0	2,0
ZAF	21,4	15,5	13,0	1,8	-0,1	-5,3	-1,0	1,2
AUS		23,0	22,1	15,9	12,8	14,1	13,4	16,1
NZL	-9,8	-11,3	-11,2	-12,3	-11,6	-11,4	-12,5	-12,7

1) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. - 2) Inkl. Hongkong  
 Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. - Positiver Wert: Der Sektor trägt zu einer Aktivierung des Außenhandelsaldos bei. Der Wert gibt den relativen Außenhandelsüberschuss bei der betrachteten Warengruppe in ‰ des gesamten Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren wieder.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.6: Kennziffern zum Außenhandel Deutschlands mit potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 nach Teilsegmenten im Überblick

Welthandelsanteil in %	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
<b>insgesamt</b>	<b>15,7</b>	<b>16,0</b>	<b>16,3</b>	<b>15,5</b>	<b>14,9</b>	<b>14,8</b>	<b>14,3</b>	<b>13,5</b>
Abfall	16,1	16,1	15,8	14,1	13,8	13,7	13,4	12,4
Wasser	17,7	16,3	16,2	14,9	14,0	14,1	13,7	12,7
Luft	19,1	18,5	17,0	20,6	20,4	20,3	21,9	21,7
MSR	20,4	23,7	22,2	23,6	22,1	21,8	21,3	20,3
Lärm	12,4	12,8	17,4	14,8	13,8	13,9	12,6	10,7
Klimaschutz	12,9	13,5	15,0	13,7	13,2	13,0	12,1	11,4
Rationelle Energieverwendung	16,2	16,0	17,6	16,1	14,9	14,6	14,6	13,3
Rationelle Energieumwandlung	11,3	11,7	9,5	12,6	14,0	12,8	10,4	8,9
Erneuerbare Energiequellen	10,8	12,1	15,0	12,7	12,0	12,0	11,1	11,0

RXA	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
<b>insgesamt</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>28</b>
Abfall	34	33	29	25	27	27	25	20
Wasser	43	35	31	30	29	30	27	22
Luft	51	47	36	63	66	67	74	76
MSR	57	72	63	77	74	74	71	69
Lärm	7	10	38	30	27	29	18	5
Klimaschutz	12	15	24	22	22	22	14	11
Rationelle Energieverwendung	34	33	39	39	35	34	33	27
Rationelle Energieumwandlung	-2	1	-22	14	28	20	-1	-14
Erneuerbare Energiequellen	-6	5	23	14	13	14	6	7

RCA	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
<b>insgesamt</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Abfall	42	47	45	39	42	38	34	31
Wasser	44	49	45	40	43	42	39	39
Luft	30	21	13	27	27	20	22	25
MSR	39	52	36	50	49	50	45	37
Lärm	-2	-3	21	17	20	7	-1	-3
Klimaschutz	-5	-2	11	0	17	25	16	19
Rationelle Energieverwendung	18	32	50	34	30	28	21	19
Rationelle Energieumwandlung	23	16	17	64	87	87	56	62
Erneuerbare Energiequellen	-39	-34	-13	-29	-7	9	5	12

Potenzielle Umweltschutzgüter: Abfall, Wasser, Luft, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Güter zum Lärmschutz sowie Klimaschutzgüter.

Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %.

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

RCA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

noch Tab. A.3.6: Kennziffern zum Außenhandel Deutschlands mit potenziellen Umweltschutzgütern 2002 bis 2015 nach Teilsegmenten im Überblick

Beitrag zur Ausfuhr (BX) in ‰	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
<b>insgesamt</b>	<b>10,8</b>	<b>12,2</b>	<b>13,8</b>	<b>14,8</b>	<b>14,3</b>	<b>14,5</b>	<b>12,9</b>	<b>11,5</b>
Abfall	1,6	1,7	1,7	1,3	1,4	1,5	1,3	1,0
Wasser	3,8	3,6	3,7	3,2	2,9	3,1	2,7	2,1
Luft	1,1	0,9	0,8	1,7	1,7	1,8	2,3	2,5
MSR	2,7	3,7	3,0	4,3	4,1	4,1	4,0	3,9
Lärm	0,1	0,1	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1
Klimaschutz	1,6	2,2	4,1	4,0	3,8	3,7	2,3	1,9
Rationelle Energieverwendung	1,9	1,9	2,6	2,3	2,0	2,0	1,9	1,5
Rationelle Energieumwandlung	0,0	0,0	-0,5	0,4	0,8	0,5	0,0	-0,3
Erneuerbare Energiequellen	-0,3	0,3	2,0	1,4	1,1	1,2	0,5	0,7

Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS) in ‰	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
<b>insgesamt</b>	<b>3,8</b>	<b>4,9</b>	<b>5,9</b>	<b>4,9</b>	<b>6,5</b>	<b>6,7</b>	<b>5,8</b>	<b>5,5</b>
Abfall	0,9	1,1	1,2	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8
Wasser	1,9	2,3	2,4	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7
Luft	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5
MSR	1,0	1,4	0,9	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2
Lärm	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Klimaschutz	-0,4	-0,1	1,0	0,0	1,5	2,0	1,3	1,4
Rationelle Energieverwendung	0,5	0,9	1,5	1,0	0,8	0,8	0,6	0,5
Rationelle Energieumwandlung	0,3	0,2	0,1	0,7	0,9	0,8	0,5	0,4
Erneuerbare Energiequellen	-1,2	-1,2	-0,6	-1,7	-0,3	0,4	0,2	0,5

Potenzielle Umweltschutzgüter: Abfall, Wasser, Luft, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Güter zum Lärmschutz sowie Klimaschutzgüter.

BX: Positiver Wert: Über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegender Wert der Ausfuhr in ‰ der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren.

BAS: Positiver Wert: Der Sektor trägt zu einer Aktivierung des Außenhandelssaldos bei. Der Wert gibt den relativen Außenhandelsüberschuss bei der betrachteten Warengruppe in ‰ des gesamten Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren wieder.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.7: Zur Dynamik Chinas im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern  
2002 bis 2015

	Anteile von China an der Welt <sup>1</sup> (in %)		Jahresdurchschnittliche Veränderung 2002-2015 (in %)	
	2002	2015	China	Welt
<i>Ausfuhr</i>				
<b>Umwelt</b>	<b>4,6</b>	<b>16,2</b>	<b>19,5</b>	<b>10,1</b>
Abfall	7,7	20,1	16,7	10,1
Wasser	2,6	11,9	21,8	10,2
Luft	2,9	11,0	20,8	10,7
MSR	3,0	8,8	16,9	9,3
Lärm	1,3	6,0	24,0	12,0
Klimaschutz	5,7	21,6	20,3	10,3
darunter:				
Rationelle Energieverwendung	2,9	14,4	21,2	8,6
Rationelle Energieumwandlung	1,1	8,9	22,7	6,0
Erneuerbare Energiequellen	10,3	28,8	19,9	13,0
<b>Verarbeitete Industriewaren</b>	<b>7,0</b>	<b>16,8</b>	<b>14,3</b>	<b>8,3</b>
<i>Einfuhr</i>				
<b>Umwelt</b>	<b>6,0</b>	<b>9,4</b>	<b>11,6</b>	<b>9,4</b>
Abfall	6,3	5,5	6,9	9,6
Wasser	5,9	8,5	11,0	9,6
Luft	6,8	5,5	6,2	9,7
MSR	5,5	15,3	15,6	8,3
Lärm	3,0	30,9	31,7	12,0
Klimaschutz	6,1	7,9	10,2	9,5
darunter:				
Rationelle Energieverwendung	5,6	4,9	5,9	8,2
Rationelle Energieumwandlung	2,5	3,1	6,3	5,5
Erneuerbare Energiequellen	8,3	10,9	12,4	11,9
<b>Verarbeitete Industriewaren</b>	<b>6,3</b>	<b>10,3</b>	<b>11,1</b>	<b>8,5</b>

1) China inkl. Hongkong

Die Weltausfuhren (-einfuhren) sind berechnet aus den Exporten (Importen) der OECD-Länder und Chinas zuzüglich der Importe (Exporte) aus den nicht genannten Ländergruppen. -

Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tab. A.3.8: Deutschlands Lieferanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2015 (in %)

Partnerregion	Umwelt	darunter:						darunter:			Verarb. Industrie-waren
	insg.	Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klima-schutz	ration. Energie-verwend.	ration. Energie-umwandl.	erneuerb. Energie-quellen	
Welt	13,5	12,4	12,7	21,7	10,7	20,3	11,4	13,3	8,9	11,0	10,2
OECD ohne DEU	16,8	14,7	16,0	26,1	17,3	23,6	14,4	17,2	9,5	13,8	13,0
Nicht-OECD	10,8	10,6	9,7	19,1	4,6	19,9	8,7	8,9	8,9	8,5	6,9
EU-14	24,5	23,0	22,7	36,9	16,6	34,3	22,6	23,2	14,3	23,5	19,3
Frankreich	23,7	21,5	22,0	36,6	12,6	36,3	21,8	21,1	10,2	24,2	19,3
Großbritannien	21,1	18,4	18,1	32,2	20,1	29,8	19,7	16,5	17,1	22,0	17,4
Italien	27,0	27,4	26,0	50,3	15,3	44,2	21,0	23,4	9,0	22,7	18,4
übrige EU-14	25,4	24,3	23,4	35,8	17,7	32,6	24,3	25,9	17,5	24,0	20,1
EU-13	33,2	28,1	29,5	66,5	36,0	45,7	26,4	28,8	17,5	25,7	25,8
EU-27	26,5	24,0	24,1	45,7	21,9	36,6	23,4	24,6	15,0	24,0	20,4
EFTA	28,9	29,5	23,9	40,0	35,8	32,5	30,4	30,8	21,8	32,1	19,5
Russland	22,7	20,4	28,3	23,7	13,2	37,2	16,5	17,8	11,0	19,2	18,0
übrige europ. GUS	18,8	15,4	21,4	26,6	10,4	39,6	12,6	13,9	15,5	10,3	18,8
NAFTA	6,5	4,0	6,9	7,9	6,1	11,2	5,3	5,2	4,5	5,5	5,5
USA	8,0	4,8	9,6	10,6	8,9	13,6	5,9	7,6	6,0	5,3	6,3
übrige NAFTA	3,4	2,5	2,6	3,3	2,3	4,8	3,8	2,0	1,3	5,9	3,1
Brasilien	10,9	14,4	9,3	13,1	13,5	13,3	9,7	10,3	9,8	9,4	9,9
Japan	4,7	2,0	6,1	5,3	6,6	16,0	2,7	3,2	1,9	2,7	4,3
China <sup>1</sup>	13,2	15,8	15,2	27,7	2,4	26,4	8,9	8,6	17,4	8,1	6,6
Singapur, Korea	7,8	3,9	8,3	7,2	16,3	14,8	5,7	4,7	11,2	4,0	5,5
Indien	15,8	14,7	14,7	41,2	34,9	23,3	8,8	7,3	17,3	6,6	6,3
Israel	14,0	18,5	13,4	13,5	27,9	26,7	9,4	6,9	24,6	7,5	8,3
asiatische GUS	9,5	8,6	11,9	10,7	6,0	16,5	6,1	3,2	7,3	9,5	7,9
Golfstaaten <sup>2</sup>	11,2	24,7	8,8	16,4	17,0	15,5	8,9	12,0	6,6	9,5	9,7
ozeanische OECD	4,6	2,7	5,3	3,0	5,0	11,7	3,7	3,4	4,4	3,6	5,0
Südafrika	23,6	16,2	14,4	54,5	53,9	45,7	18,7	19,1	20,3	18,1	20,0

1) Inkl. Hongkong - 2) Bahrain, Katar, Kuwait, Oman, Saudi-Arabien und Vereinigte Emirate.  
Lieferanteile: Anteil der Ausfuhren Deutschlands an den Weltausfuhren in die jeweiligen Regionen in %.  
Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tab. A.3.9: Exportspezialisierung (RXA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2015

Partnerregion	Umwelt	darunter:						darunter:		
	insg.	Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klima- schutz	ration. Energie- verwend.	ration. Energie- umwandl.	erneuerb. Energie- quellen
Welt	28	20	22	76	5	69	11	27	-14	7
OECD ohne DEU	26	12	21	70	29	60	11	28	-28	7
Nicht-OECD	44	42	33	101	-41	105	23	25	25	21
EU-14	24	18	16	65	-15	58	16	19	-30	20
Frankreich	21	11	13	64	-43	63	12	10	-63	23
Großbritannien	19	5	4	61	14	54	12	-6	-2	25
Italien	38	40	34	101	-18	88	13	24	-71	21
übrige EU-14	24	19	15	58	-12	48	19	25	-14	18
EU-13	25	8	13	94	33	57	2	11	-39	0
EU-27	26	16	17	81	7	58	14	19	-31	16
EFTA	39	41	20	72	61	51	44	45	11	50
Russland	23	12	44	27	-31	72	-9	-2	-50	6
übrige europ. GUS	0	-20	13	35	-59	75	-40	-30	-19	-60
NAFTA	17	-31	23	37	12	72	-4	-4	-19	0
USA	23	-27	41	51	34	76	-7	19	-6	-18
übrige NAFTA	9	-21	-16	8	-28	44	22	-43	-87	65
Brasilien	9	37	-6	31	31	30	-2	4	-1	-6
Japan	9	-76	34	20	43	131	-47	-31	-84	-47
China <sup>1</sup>	69	87	84	143	-101	139	29	27	97	20
Singapur, Korea	35	-34	41	27	109	99	3	-15	72	-32
Indien	92	85	85	188	171	131	33	15	101	6
Israel	52	80	48	49	121	117	13	-19	109	-10
asiatische GUS	18	9	41	30	-28	74	-27	-92	-8	18
Golfstaaten <sup>2</sup>	15	94	-9	56	56	47	-9	22	-38	-2
ozeanische OECD	-8	-62	6	-1	-1	85	-32	-39	-13	-34
Südafrika	17	-21	-33	100	99	83	-7	-4	2	-10

1) Inkl. Hongkong - 2) Bahrain, Katar, Kuwait, Oman, Saudi-Arabien und Vereinigte Emirate.

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der deutsche Exportanteil bei dieser Produktgruppe in der jeweiligen Region höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tab. A.3.10: Außenhandelspezialisierung (RCA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2015

Partnerregion	Umwelt	darunter:						darunter:		
	insg.	Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klimaschutz	ration. Energieverwend.	ration. Energieumwandl.	erneuerb. Energiequellen
Welt	28	31	39	25	-3	37	19	19	62	12
OECD ohne DEU	24	23	20	59	-12	26	19	7	17	29
Nicht-OECD	41	67	120	-42	81	73	18	99	170	-29
EU-14	24	27	5	36	-13	60	22	3	29	38
Frankreich	31	70	10	54	27	6	44	35	10	54
Großbritannien	-7	7	3	-80	13	-23	17	14	-19	24
Italien	7	-40	-57	143	-44	173	21	-15	-22	72
übrige EU-14	33	41	32	45	-24	89	19	4	68	29
EU-13	27	7	50	115	-16	5	7	11	20	0
EU-27	23	20	16	61	-21	38	16	4	25	26
EFTA	38	49	12	90	100	-42	81	133	-17	64
Russland	301	321	287	482	565	410	258	200	418	296
übrige europ. GUS	34	172	-39	259	541	533	41	51	891	4
NAFTA	18	87	56	18	88	-13	9	-1	-69	41
USA	16	77	55	35	94	-7	-2	-9	-57	22
übrige NAFTA	23	146	70	-63	49	-56	64	110	-160	118
Brasilien	146	130	196	314	239	100	142	358	55	178
Japan	-12	28	-13	19	77	-13	-23	-70	-81	4
China <sup>1</sup>	60	50	136	182	118	126	-24	59	86	-50
Singapur, Korea	78	26	162	120	141	49	58	75	340	-13
Indien	160	72	147	245	128	233	124	107	334	75
Israel	-21	34	-70	106	427	-7	-35	-132	232	-13
asiatische GUS	350	456	426	771	541	271	298	164	891	558
Golfstaaten <sup>2</sup>	-8	-17	-55	3	86	105	42	-47	361	134
ozeanische OECD	108	137	112	89	325	101	97	22	294	136
Südafrika	-115	151	319	-319	-17	360	203	76	445	315

1) Inkl. Hongkong. - 2) Bahrain, Katar, Kuwait, Oman, Saudi-Arabien und Vereinigte Emirate.

RCA (Revealed Comparative Advantage): Positives Vorzeichen bedeutet, dass die deutsche Exp./Imp.-Relation bei dieser Produktgruppe in der jeweiligen Region höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tab. A.3.11: Chinas Lieferanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2015 (in %)

Weltregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter:			Verarb. Indu- strie- waren
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klima- schutz	ration. Energie- verwen- dung	ration. Energie- umwand- lung	Erneuer bare Energie- quellen	
Welt	16,2	20,1	11,9	11,0	6,0	8,8	21,6	14,4	8,9	28,8	16,8
OECD	13,1	15,3	7,7	8,0	6,4	8,8	17,9	8,9	6,3	25,5	13,5
Nicht-OECD ohne CHN/HKG	30,6	38,3	23,8	25,1	27,2	13,4	38,1	34,6	13,1	52,9	36,3
EU-15	7,0	7,6	3,4	2,6	3,5	5,8	10,1	4,4	3,3	14,9	6,9
Deutschland	6,4	7,7	3,5	1,4	3,1	7,1	8,4	2,6	2,6	12,1	8,4
Frankreich	4,5	4,7	2,0	1,8	0,4	3,5	6,9	2,8	3,3	10,9	5,3
Großbritannien	9,8	11,0	5,4	3,2	5,2	4,6	13,8	7,8	1,8	19,2	11,7
Italien	8,0	6,7	5,2	4,5	3,3	6,6	11,1	7,6	2,8	16,2	8,8
übrige EU-15	7,3	7,5	3,0	3,2	4,9	5,7	11,0	4,5	4,9	16,9	9,1
EU-13	5,5	3,3	3,5	0,8	1,8	3,3	9,1	3,5	4,7	14,9	7,6
EU-28	6,8	6,9	3,4	2,2	3,1	5,4	9,9	4,2	3,5	14,9	7,0
EFTA	2,3	4,5	0,7	11,5	0,6	1,4	2,4	1,1	1,4	4,2	3,1
Russland	16,8	15,4	17,0	11,9	14,0	8,5	20,6	20,0	7,3	30,5	27,0
übrige europ. GUS	18,0	11,5	14,6	6,5	4,7	13,4	25,8	19,0	22,4	34,8	17,0
NAFTA	16,3	20,4	11,5	5,8	12,3	10,5	21,3	12,7	8,6	28,1	18,9
USA	21,2	26,8	15,8	8,0	18,5	13,5	26,7	18,5	11,1	33,0	22,6
übrige NAFTA	6,6	8,4	4,7	2,1	3,8	2,5	9,6	4,9	3,1	4,8	9,2
Brasilien	19,4	20,0	13,7	17,6	27,5	8,6	29,7	30,3	3,4	45,2	25,7
Japan	41,2	45,1	18,4	36,1	34,9	29,4	50,4	35,3	13,1	58,7	33,2
Singapur, Korea	32,6	49,0	24,0	24,2	32,0	14,6	43,3	31,9	2,4	62,5	35,0
Indien	42,9	42,6	40,0	19,1	16,1	17,7	56,9	46,4	24,1	71,5	40,5
Israel	18,7	13,4	14,2	7,7	17,7	4,9	27,3	20,0	4,5	36,8	21,6
asiatische GUS	33,3	47,4	29,1	45,7	32,1	16,7	31,8	32,9	15,3	39,1	40,8
Golfstaaten <sup>3</sup>	16,1	20,0	14,2	8,6	31,3	6,5	19,8	23,4	5,0	38,9	23,3
ozeanische OECD	26,6	25,9	18,1	55,8	28,2	10,4	27,8	27,3	4,3	35,5	23,4
Südafrika	24,7	28,3	18,8	10,0	18,0	6,9	32,5	30,8	33,7	32,8	31,3

1) Bahrain, Katar, Kuwait, Oman, Saudi-Arabien und Vereinigte Emirate.

Lieferanteile: Anteil der Ausfuhren Chinas (inkl. Hongkong) an den Weltausfuhren in die jeweilige Region in %.

Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tab. A.3.12: Chinas Importanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2015 (in %)

Weltregion	Umwelt	darunter:						darunter:			Verarb. Industrie-waren
	insg.	Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klimaschutz	ration. Energieverwendung	ration. Energieumwandlung	Erneuerbare Energiequellen	
Welt	9,4	5,5	8,5	5,5	30,9	15,3	7,9	4,9	3,1	10,9	10,3
OECD	8,7	6,6	8,1	6,3	6,0	16,5	7,4	5,1	3,4	11,1	9,2
Nicht-OECD ohne CHN/HKG	27,7	8,7	19,4	4,9	89,9	21,2	28,6	14,7	2,5	33,6	28,4
EU-15	6,0	3,4	5,8	4,9	5,0	14,6	4,3	2,9	4,2	5,8	4,8
Deutschland	9,5	5,2	9,3	5,7	9,1	19,8	7,3	3,0	8,7	10,6	7,5
Frankreich	5,4	3,1	6,0	3,4	1,3	12,1	3,4	3,8	3,1	3,3	4,4
Großbritannien	4,6	2,9	4,8	3,2	2,5	7,9	3,4	4,8	1,9	3,6	6,2
Italien	3,6	3,1	3,8	5,9	2,2	10,4	2,5	2,1	1,8	3,4	4,7
übrige EU-15	3,4	2,1	3,1	4,2	1,6	10,1	2,7	2,5	4,0	2,6	2,8
EU-13	3,1	1,2	2,5	1,2	1,6	9,3	2,8	0,5	3,7	5,4	2,0
EU-28	5,6	3,1	5,4	4,3	4,2	13,9	4,1	2,4	4,1	5,7	4,4
EFTA	9,8	4,8	10,1	20,8	1,6	16,0	6,2	3,5	0,9	11,3	8,4
Russland	27,0	3,3	20,8	63,6	8,8	51,0	36,5	46,4	1,6	5,7	9,5
übrige europ. GUS	6,7	8,4	4,7	13,0	0,0	15,7	9,7	0,4	44,8	5,5	9,1
NAFTA	6,9	5,7	6,2	4,5	4,4	12,8	5,7	6,2	2,2	8,5	8,6
USA	8,9	8,5	8,1	6,0	3,5	16,4	7,4	8,3	2,2	13,1	11,1
übrige NAFTA	1,8	0,7	1,1	0,6	5,9	4,2	1,3	0,8	2,3	1,3	3,6
Brasilien	6,2	2,4	6,5	33,6	7,8	4,3	4,0	2,9	0,0	8,8	16,2
Japan	29,1	38,9	23,5	21,8	31,2	32,1	29,2	32,7	7,0	36,3	27,4
Singapur, Korea	26,8	33,8	19,3	22,8	39,7	39,5	23,6	15,7	2,3	30,0	37,0
Indien	15,1	3,5	30,0	3,3	3,4	9,0	8,4	7,0	1,4	10,1	16,9
Israel	6,0	10,3	6,5	3,9	3,0	19,7	1,6	0,6	0,0	5,7	10,9
asiatische GUS	0,3	2,1	0,2	0,0	0,1	1,3	0,3	0,3	0,3	0,0	24,7
Golfstaaten <sup>1</sup>	30,4	4,5	36,3	5,0	98,3	0,5	13,4	19,1	0,1	11,9	29,4
ozeanische OECD	15,5	6,9	16,6	3,9	10,4	14,1	5,1	3,3	0,7	7,6	23,2
Südafrika	2,0	2,3	5,4	0,0	26,1	7,6	5,5	10,1	1,1	1,6	30,4

1) Bahrain, Katar, Kuwait, Oman, Saudi-Arabien und Vereinigte Emirate.

Anteil der Einfuhren Chinas (inkl. Hongkong) an den Welteinfuhren der jeweiligen Region in %. - Die Welteinfuhren sind berechnet aus den Importen der OECD-Länder und Chinas zuzüglich der Exporte aus den nicht genannten Ländergruppen.

Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tab. A.3.13: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern (RXA-Werte) 2002 bis 2015

Land	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
GER	12	15	24	22	22	22	14	11
FRA	9	-1	2	-14	-16	-17	-19	-29
GBR	10	0	-2	-15	-21	-30	-20	-23
ITA	15	9	11	12	17	25	20	18
BEL	-15	-17	-26	-33	-36	-45	-47	-45
LUX	57	62	52	72	82	77	73	91
NED	-8	-26	-40	-21	-20	-21	-18	-16
DEN	120	105	116	119	118	140	145	135
IRL	-77	-41	-86	-94	-73	-74	-112	-129
GRE	-13	2	29	-14	-31	-28	-28	-33
ESP	-40	-27	-38	-2	0	-7	3	7
POR	-67	-63	-29	-57	-39	-37	-37	-39
SWE	22	10	25	15	15	16	20	13
FIN	48	50	47	53	51	60	47	41
AUT	17	31	41	39	42	38	33	31
Summe der EU-15-Länder	9	6	9	7	7	7	6	2
POL	35	45	45	29	41	51	55	58
CZE	59	50	56	47	44	44	40	36
HUN	15	16	11	16	17	18	21	20
SVK	26	20	-1	1	-2	2	1	8
SVN	79	60	58	58	65	65	62	62
EST	91	88	84	68	79	99	103	120
LVA	30	38	38	27	33	46	45	54
SUI	3	-2	-12	-33	-37	-32	-65	-74
NOR	-20	-14	-25	-53	-33	-9	-30	-23
ISL	-190	-183	-221	-296	-268	-270	-258	-269
TUR	-50	2	7	12	16	28	19	13
CAN	20	-1	-24	-40	-32	-32	-29	-21
USA	15	25	5	2	3	2	3	3
MEX	20	14	-16	-23	-15	-17	-20	-14
CHL	-194	-213	-185	-216	-221	-217	-227	-211
JPN	6	15	3	0	4	10	6	6
KOR	-43	-57	-61	-38	-24	-32	-36	-24
ISR	-104	-84	-58	-31	-18	-23	-21	-20
BRA	-125	-101	-109	-110	-83	-106	-100	-115
RUS	-46	-82	-133	-164	-127	-104	-106	-64
IND	a	-80	-18	-108	a	-100	-94	-73
CHN <sup>1</sup>	-22	-2	20	35	26	26	25	25
ZAF	-46	-52	-46	-101	-102	-97	-94	-85
AUS	-120	-96	-123	-151	-149	-117	-121	-124
NZL	-114	-127	-157	-141	-124	-51	-106	-117

1) Inkl. Hongkong

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltmarktangebot bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt. - Weltausfuhren geschätzt. -

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. - Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.14: Außenhandelspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern (RCA-Werte) 2002 bis 2015

Land	2002	2005	2008	2011	2012	2013	2014	2015
GER	-5	-2	11	0	17	25	16	19
FRA	19	14	14	-7	1	-2	-3	-7
GBR	29	17	14	-8	-1	-17	-12	-12
ITA	29	38	27	-23	5	30	34	34
BEL	37	42	20	-11	-5	5	1	15
LUX	54	53	39	41	57	48	43	56
NED	-6	0	-3	-5	-2	2	-1	3
DEN	112	90	96	108	92	124	128	120
IRL	-58	-53	-50	-25	-9	-23	-48	-52
GRE	61	44	69	-51	-80	-21	36	3
ESP	-18	-13	-80	35	47	55	68	65
POR	-35	-41	-15	-23	-3	-5	2	4
SWE	40	24	22	15	0	11	15	5
FIN	43	54	55	51	45	61	41	39
AUT	7	14	30	28	26	17	14	11
Raum EU-15 <sup>1</sup>	26	22	17	0	-3	8	5	2
POL	-10	19	29	20	29	28	29	24
CZE	29	25	28	17	14	19	22	24
HUN	-8	-15	-9	-14	-2	1	3	-1
SVK	4	4	-8	-38	-30	-17	-8	-2
SVN	61	32	54	54	47	50	61	57
EST	45	57	90	75	78	89	93	111
LVA	-52	-6	21	20	19	57	56	61
SUI	-16	-22	-27	-46	-54	-57	-50	-53
NOR	-56	-52	-67	-90	-85	-63	-84	-78
ISL	-202	-273	-272	-270	-242	-248	-234	-247
TUR	-93	25	32	26	40	36	41	16
CAN	23	9	-26	-45	-41	-43	-38	-30
USA	29	44	22	21	15	22	22	15
MEX	4	12	0	-18	-17	-23	-32	-30
CHL	-203	-180	-475	-491	-483	-524	-519	-492
JPN	8	23	24	26	21	-5	-19	-16
KOR	-36	-52	-54	-29	-29	-62	-45	-34
ISR	-83	-62	-3	-3	5	2	0	-3
BRA	-148	-68	-64	-79	-81	-105	-75	-87
RUS	-91	-116	-140	-160	-128	-135	-127	-71
IND		-21	23	-80		-56	-40	-53
CHN <sup>2</sup>	-16	7	58	77	71	79	67	62
ZAF	-10	-22	-71	-136	-140	-161	-134	-115
AUS	-94	-77	-85	-166	-168	-143	-145	-147
NZL	-76	-107	-123	-105	-100	-44	-83	-90

1) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. - 2) Inkl. Hongkong

RCA (Revealed Comparative Advantage): Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. - Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.15: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie 2002 bis 2015 (in %)

Land	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015
GER	8,9	16,2	19,8	15,4	19,6	18,9	7,9	8,5	15,0	10,2	7,6	6,0	11,7	12,2	13,5	13,1	11,1	10,3
FRA	7,2	6,3	4,2	4,4	3,7	3,2	1,4	1,3	1,0	0,7	0,9	0,7	3,8	3,5	3,1	2,4	2,3	2,1
GBR	5,6	5,3	3,4	3,1	2,8	3,1	1,6	2,5	2,5	1,0	1,1	0,3	3,7	3,0	2,5	1,7	1,5	1,7
ITA	5,4	5,9	3,7	5,4	2,5	2,3	0,6	0,7	0,7	0,5	0,9	0,7	3,0	2,9	3,1	2,7	2,9	2,4
BEL	1,8	1,6	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	1,4	1,9	1,9	0,8	0,5	1,6	2,0	2,1	1,6	1,5	1,2
LUX	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
NED	0,9	1,2	0,9	1,5	1,3	1,5	0,0	2,0	1,4	2,8	2,1	1,5	3,3	2,7	2,4	3,7	3,4	2,8
DEN	27,8	16,1	14,8	14,3	20,0	18,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,6	1,5	1,7	1,8	1,8	1,2
IRL	0,8	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1
GRE	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
ESP	1,3	3,5	4,8	9,8	7,5	10,4	2,0	1,7	0,9	1,6	0,3	0,1	1,1	1,4	0,8	1,1	1,2	1,3
POR	0,3	0,5	1,4	0,7	0,8	0,8	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2
SWE	1,4	1,0	0,7	0,9	0,7	0,5	0,4	0,9	1,5	0,2	0,2	0,1	1,5	1,1	1,0	1,2	1,0	0,9
FIN	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	2,2	2,0	2,3	1,7	1,8	1,2
AUT	1,2	1,6	0,9	0,9	0,7	0,6	0,3	1,0	1,2	0,4	0,3	0,3	1,4	2,0	2,6	2,2	1,6	1,5
Summe der EU-15-Länder	63,1	60,1	56,4	58,1	60,8	60,8	15,6	20,5	26,6	19,9	14,5	10,4	36,1	35,1	35,9	33,7	30,7	27,1
POL	0,5	0,4	0,5	0,5	0,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,8	1,2	1,9	2,3	1,6	2,0	2,0
CZE	2,3	2,3	2,1	1,8	1,9	1,6	0,2	0,5	1,8	1,4	0,4	0,3	0,8	1,1	1,8	1,8	1,7	1,5
HUN	0,5	0,5	1,1	0,8	0,8	1,0	0,2	0,6	1,1	0,8	0,3	0,1	0,4	0,5	0,6	0,8	0,7	0,8
SVK	0,9	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,4	0,7	1,0	1,0	0,8	0,8
SVN	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
EST	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
LVA	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1

noch Tab. A.3.15: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie 2002 bis 2015 in %

Land	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015
SUI	0,6	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	1,7	1,9	1,8	1,8	1,6	1,5
NOR	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,4	0,3	0,7	0,4
ISL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TUR	1,1	2,4	2,6	3,1	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,8	0,6	0,7	0,7
CAN	1,7	1,4	1,6	0,8	0,6	1,1	0,8	0,4	0,4	0,1	0,2	0,6	3,6	2,6	1,9	1,2	1,1	1,1
USA	9,4	9,2	7,4	9,6	10,9	10,2	13,8	10,6	5,6	4,1	4,9	4,7	9,2	7,6	6,8	6,9	7,7	7,9
MEX	1,0	0,8	0,8	1,1	1,2	1,5	0,7	0,9	0,9	1,3	1,7	1,8	8,1	4,9	3,1	2,9	3,4	4,1
CHL	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
JPN	8,3	7,6	9,0	6,9	4,8	4,9	36,8	31,1	14,7	9,1	10,3	7,8	5,6	5,3	4,8	4,4	4,2	3,6
KOR	1,1	1,3	0,9	1,0	1,0	1,3	2,4	2,0	1,9	5,4	8,2	7,0	2,8	2,5	2,0	3,2	2,6	3,3
ISR	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
BRA	0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
RUS	0,3	0,4	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4
IND	0,0	1,6	6,5	2,0	2,2	2,3	0,0	0,6	1,3	0,5	0,4	0,3	0,0	0,7	1,1	0,9	0,8	1,0
CHN <sup>1</sup>	1,7	6,4	7,8	7,8	8,4	9,1	5,2	8,9	27,1	37,0	30,1	35,2	15,5	21,1	26,4	28,8	31,7	34,3
ZAF	0,5	1,2	1,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,6	0,4	0,2	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
AUS	0,2	0,6	0,2	0,1	0,1	0,0	0,4	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
NZL	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

1) Inkl. Hongkong. - a) Ausfuhr ist nicht ausgewiesen.

Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %. Die Weltausfuhren sind berechnet aus den Exporten der OECD-Länder und Chinas zuzüglich der Importe aus den nicht genannten Ländergruppen.

Quelle: UN COMTRADE Daenbank. - Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.16: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RXA-Werte) 2002 bis 2015

Land	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015
GER	-25	34	51	34	63	62	-37	-31	24	-7	-31	-52	2	5	13	18	6	1
FRA	27	20	-15	4	-9	-27	-141	-136	-155	-185	-152	-186	-38	-40	-44	-59	-58	-68
GBR	15	22	2	1	-29	-10	-107	-54	-29	-116	-126	-239	-24	-34	-30	-61	-87	-67
ITA	15	27	-19	31	-41	-42	-206	-192	-187	-217	-148	-165	-43	-43	-37	-38	-26	-40
BEL	-78	-84	-132	-135	-138	-120	-127	-97	-68	-56	-147	-179	-85	-64	-61	-75	-85	-89
LUX	16	-7	-33	12	-19	-10	-259	-14	-110	50	-12	-32	-32	-26	3	4	12	-34
NED	-118	-111	-141	-94	-107	-80	0	-59	-97	-35	-58	-80	6	-28	-43	-6	-9	-20
DEN	339	292	286	310	333	331	-148	-182	-194	-242	-236	-247	56	57	67	100	92	59
IRL	-75	-111	-162	-109	-136	-175	-381	-375	-388	-313	-282	-326	-62	-128	-188	-206	-202	-226
GRE	-191	-117	18	-57	-16	-76	-245	-392	-332	-52	-116	-355	-37	-24	20	-30	-68	-61
ESP	-48	48	77	154	130	167	-9	-22	-91	-24	-190	-299	-70	-47	-97	-67	-49	-38
POR	-57	3	119	53	54	67	-366	-482	-85	-152	-228	-243	-113	-111	-54	-46	-40	-77
SWE	-13	-49	-80	-40	-55	-67	-141	-52	2	-178	-157	-257	-6	-33	-38	-10	-16	-17
FIN	-92	-127	-148	-129	-183	-170	-216	-194	-215	-299	-313	-218	96	90	101	106	120	97
AUT	-11	9	-43	-36	-57	-67	-153	-38	-19	-105	-137	-122	4	32	62	54	26	30
Summe der EU-15-Länder	39	36	33	44	51	57	-100	-71	-43	-63	-92	-120	-16	-17	-12	-10	-17	-24
POL	-44	-86	-106	-108	-64	-86	-423	-499	-408	-264	-286	-61	50	57	46	15	31	31
CZE	119	88	54	34	46	29	-119	-64	38	12	-97	-130	17	13	41	36	37	22
HUN	-31	-35	27	5	0	22	-94	-30	26	-3	-86	-244	-58	-40	-29	-2	-16	-1
SVK	117	51	-3	-2	-41	-32	-392	-399	-501	-308	-84	-177	31	58	50	52	27	34
SVN	-160	-162	-153	-162	-149	-176	-287	-363	-123	-88	-107	-88	19	18	12	-5	-15	-8
EST	-228	-70	-108	-35	93	64	-102	-75	-179	-297	-233	-287	92	71	108	80	97	121
LVA	236	197	156	155	150	159	-377	-728	-375	-572	-345	-107	-104	-84	-42	-39	-27	-34

noch Tab. A.3.16: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RXA-Werte) 2002 bis 2015

Land	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015
SUI	-98	-87	-129	-153	-199	-238	-189	-126	-195	-224	-247	-303	3	14	1	2	-7	-45
NOR	-113	-80	-97	-27	-19	-164	-142	-25	58	-213	-524	-572	-16	17	-9	-38	70	29
ISL	-409	-462	-561	-338	-591	-588	-349	-567	-524	-894	-729	-712	-317	-409	-217	-431	-342	-469
TUR	62	109	89	117	105	64	-634	-674	-563	-407	-447	-376	-90	-48	-25	-48	-37	-45
CAN	-86	-89	-51	-107	-142	-75	-158	-212	-193	-281	-223	-132	-13	-25	-33	-70	-76	-78
USA	-27	-11	-32	-1	3	-5	11	3	-59	-87	-78	-83	-29	-30	-40	-35	-32	-31
MEX	-102	-108	-96	-70	-68	-61	-134	-89	-79	-55	-35	-41	110	79	40	26	34	42
CHL	-264	-93	-119	-261	-289	-329	-785	-761	-756	-805	-659	-761	-283	-235	-228	-248	-249	-247
JPN	5	7	32	11	-7	5	154	148	81	39	70	51	-35	-30	-31	-34	-19	-27
KOR	-100	-97	-137	-150	-144	-117	-24	-55	-66	21	68	51	-10	-35	-59	-32	-48	-22
ISR	-295	-124	-68	-103	-151	-124	-666	-317	-400	-438	-548	-480	-102	-65	-77	-95	-112	-103
BRA	-120	-97	-95	-184	-144	-217	-443	-505	-558	-544	-521	-528	-128	-127	-145	-146	-147	-164
RUS	-121	-119	-144	-276	-235	-183	-175	-256	-375	-463	-365	-344	-116	-147	-205	-205	-163	-125
IND	a	44	156	-1	2	19	a	-54	-9	-149	-161	-188	a	-42	-25	-82	-103	-58
CHN <sup>1</sup>	-140	-40	-45	-59	-57	-61	-29	-7	80	96	71	74	79	79	77	71	76	71
ZAF	38	98	89	-43	-53	-52	-27	23	-17	-133	-319	-92	-65	-44	-47	-76	-62	-62
AUS	-139	-7	-126	-233	-178	-243	-86	-38	-93	-338	-252	-255	-197	-181	-158	-175	-113	-122
NZL	-78	-149	-120	-106	33	-42	-72	-282	-426	-343	-350	-321	-80	-55	-120	-108	11	-58

1) Inkl. Hongkong. - a) Ausfuhr ist nicht ausgewiesen.

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltmarktangebot bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen des CWS.

Tab. A.3.17: Außenhandelspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RCA-Werte) 2002 bis 2015

Land	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015
GER	-116	-11	35	-12	59	51	-83	-126	-66	-91	-35	-18	-21	-17	-3	11	0	0
FRA	37	19	-4	33	37	16	-36	-27	-81	-184	-59	-62	-35	-24	-25	-47	-44	-41
GBR	35	-20	-35	-83	-96	-14	9	39	45	-57	-85	-233	8	10	22	-28	-37	-21
ITA	35	45	-43	6	-47	-35	-124	-115	-207	-352	-120	-61	-2	-6	1	-15	7	-1
BEL	7	-2	-28	-63	-19	-1	-56	-18	-33	-80	-70	-43	-1	16	4	-15	0	7
LUX	53	53	35	32	52	51	-58	1	4	50	40	29	-8	-5	56	2	17	-5
NED	-126	-79	-96	-31	-24	-46	0	-36	6	-39	-37	-27	-23	-30	-30	-1	0	-24
DEN	272	229	187	250	370	337	-58	-41	23	-13	-162	-112	50	66	48	90	71	51
IRL	-55	-68	-147	-83	-138	-90	-201	-149	-175	-54	-98	-85	-101	-135	-161	-137	-137	-142
GRE	-103	-208	78	-181	-71	-184	29	-89	-195	-162	-207	-113	76	93	115	13	-7	36
ESP	-33	46	36	199	197	202	74	38	-282	-3	-34	-99	0	13	-71	-16	13	23
POR	-3	-96	49	162	129	133	-267	-483	-41	-69	-160	-130	-74	-64	-13	-7	19	-4
SWE	-34	-54	-70	-162	-102	-106	-76	-15	4	5	-4	-84	-16	-36	-40	18	-4	-10
FIN	-122	-143	-105	-104	-138	-245	-284	-138	-89	-122	-197	-101	73	81	86	98	119	102
AUT	-57	-97	-50	-38	-60	-100	-54	-15	10	8	-91	-50	-5	21	47	36	10	10
Raum EU-15 <sup>1</sup>	28	72	68	94	44	39	-114	-148	-193	-221	-125	-112	-38	-22	-9	-9	-30	-33
POL	-66	-73	-62	-114	-99	-135	-270	-288	-137	28	-174	-62	81	79	33	1	29	19
CZE	135	110	102	78	80	67	-45	-43	-15	-18	-50	-47	-4	-21	12	6	9	-5
HUN	19	30	139	73	82	94	-230	-144	-17	-15	-54	-187	-88	-77	-80	-62	-42	-18
SVK	152	104	75	102	31	52	-270	-252	-264	-363	-12	-10	17	62	64	6	-8	6
SVN	-150	-137	-124	-99	-94	-125	-233	-292	-35	-81	-12	5	13	27	36	12	-19	8
EST	-252	-106	-35	-20	160	201	-235	-197	-4	-96	-72	-125	80	102	124	67	72	106
LVA	13	216	196	287	191	240	-51	-389	-20	-193	-75	-13	-101	-69	-7	-8	26	18

noch Tab. A.3.17: Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RCA-Werte) 2002 bis 2015

Land	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015	2002	2005	2008	2011	2013	2015
SUI	-64	-55	-65	-66	-106	-83	-99	-33	-66	-108	-186	-187	-18	-14	-14	-3	-16	-12
NOR	-181	-65	-92	-95	-2	-142	49	193	354	50	-265	-288	-52	-11	-55	-54	32	-17
ISL	-387	-566	-502	-261	-544	-489	-139	-327	-184	-496	-437	-458	-332	-483	-227	-439	-299	-435
TUR	70	145	24	47	42	-4	-420	-412	-279	-117	-228	-312	-53	17	38	14	40	4
CAN	-63	-78	-114	-169	-211	-105	-94	-122	-36	-200	-125	-31	-12	-8	-25	-62	-74	-72
USA	11	-12	-107	-20	88	44	39	69	19	-53	-66	-88	-58	-58	-61	-52	-55	-53
MEX	-83	-67	-51	-98	-69	-76	-162	-76	-1	-3	-52	-54	70	40	19	-1	4	7
CHL	-297	-23	-561	-685	-726	-754	-785	-761	-756	-805	-659	-761	-283	-235	-228	-248	-249	-246
JPN	36	31	47	60	49	52	104	95	96	64	-69	-73	-83	-72	-59	-54	-37	-45
KOR	-111	-112	-129	-119	-102	-83	-138	-141	-134	-16	-36	-16	-15	-67	-95	-56	-78	-47
ISR	-227	-54	-3	-10	-68	-94	-660	-309	-268	-389	-557	-436	-116	-82	-82	-115	-115	-115
BRA	-123	-108	-125	-288	-224	-235	-432	-489	-406	-338	-378	-372	-140	-125	-130	-128	-143	-147
RUS	-67	-67	-85	-222	-349	-161	24	9	-60	-196	-180	-214	-96	-152	-179	-203	-170	-116
IND	a	126	120	104	117	154	a	61	44	-132	-183	-256	a	0	-7	-63	-77	-33
CHN <sup>2</sup>	-130	-3	26	30	57	61	-139	-103	47	86	18	0	113	107	102	87	120	105
ZAF	32	94	109	-21	-230	-151	-34	15	19	-6	-383	-111	-52	-19	-45	-51	-68	-77
AUS	-174	-82	-170	-260	-203	-165	18	99	37	-367	-236	-225	-176	-169	-130	-209	-162	-163
NZL	-81	-121	-157	-163	68	12	0	-123	-191	-93	-204	-148	-16	-10	-79	-56	32	-19

1) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. - 2) inkl. Hongkong. - a) Ausfuhr ist nicht ausgewiesen.

RCA (Revealed Comparative Advantage): Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE Database. - Berechnungen des CWS.

Tab. A.4.1: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen 2011 bis 2014 – in Mio. €

	Verarb. Gewerbe (C)	Baugewerbe (F)	Prod. Gewerbe (B-F)	Übriges Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstleist. für Unternehmen (M)	Übrige Dienstleist. (ex G-U)	Insgesamt
<i>2011</i>							
Abfallwirtschaft	2.445	314	2.840	80	272	54	3.165
Gewässerschutz	2.949	2.442	5.453	63	598	42	6.094
Lärmbekämpfung	2.492	202	2.695	1	88	3	2.786
Luftreinhaltung	6.313	52	6.389	25	265	27	6.682
Naturschutz und Landschaftspflege	18	94	116	3	89	2	207
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	576	217	856	63	266	7	1.129
Klimaschutz	35.462	3.344	38.923	117	3.115	3.512	45.550
Umweltbereichsübergreifende.	723	160	911	28	371	8	1.290
<b>Insgesamt</b>	<b>50.979</b>	<b>6.824</b>	<b>58.184</b>	<b>381</b>	<b>5.064</b>	<b>3.654</b>	<b>66.901</b>
<i>2012</i>							
Abfallwirtschaft	2.399	195	2.677	83	212	41	2.930
Abwasserwirtschaft	3.424	2.408	5.892	60	581	61	6.533
Lärmbekämpfung	2.510	145	2.655	0	95	2	2.752
Luftreinhaltung	6.279	58	6.363	27	179	27	6.570
Arten- und Landschaftsschutz	38	99	141	4	99	2	242
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	536	217	833	80	264	7	1.103
Klimaschutz	30.104	3.173	33.374	98	3.557	3.370	40.302
Umweltbereichsübergreifend	783	145	952	25	377	13	1.342
<b>Insgesamt</b>	<b>46.071</b>	<b>6.440</b>	<b>52.888</b>	<b>376</b>	<b>5.364</b>	<b>3.523</b>	<b>61.774</b>
<i>2013</i>							
Abfallwirtschaft	2.639	318	3.143	186	235	57	3.436
Abwasserwirtschaft	3.652	2.393	6.131	86	536	40	6.707
Lärmbekämpfung	2.695	234	2.928	0	107	5	3.040
Luftreinhaltung	6.397	52	6.475	26	246	26	6.746
Arten- und Landschaftsschutz	40	100	144	4	115	2	260
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	475	225	755	55	275	6	1.037
Klimaschutz	33.146	2.841	36.254	266	2.744	3.461	42.459
Umweltbereichsübergreifend	2.195	167	2.371	10	402	15	2.788
<b>Insgesamt</b>	<b>51.239</b>	<b>6.329</b>	<b>58.201</b>	<b>633</b>	<b>4.661</b>	<b>3.611</b>	<b>66.474</b>
<i>2014</i>							
Abfallwirtschaft	2.663	370	3.303	270	414	90	3.807
Abwasserwirtschaft	3.984	2.436	6.506	86	550	56	7.112
Lärmbekämpfung	3.022	245	3.267	0	95	2	3.364
Luftreinhaltung	7.263	27	7.316	26	381	31	7.728
Arten- und Landschaftsschutz	42	84	140	14	128	3	271
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	460	228	738	50	324	8	1.070
Klimaschutz	33.215	2.529	35.789	45	2.532	290	38.610
Umweltbereichsübergreifend	2.842	149	3.001	9	440	16	3.456
<b>Insgesamt</b>	<b>53.490</b>	<b>6.071</b>	<b>60.061</b>	<b>500</b>	<b>4.863</b>	<b>495</b>	<b>65.418</b>

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Tab. A.4.2: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen (Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz) nach Umweltbereichen 2011 bis 2014 (vertikale Verteilung in %)

	Verarb. Gewerbe	Bau- gewerbe	Prod. Gewerbe	Übriges Prod. Gewerbe	Dienstleis- tungen für Untern.	Übrige Dienst- leistungen	Insgesamt
<i>2011</i>							
Abfallwirtschaft	4,8	4,6	4,9	21,1	5,4	1,5	4,7
Abwasserwirtschaft	5,8	35,8	9,4	16,5	11,8	1,1	9,1
Lärmbekämpfung	4,9	3,0	4,6	0,2	1,7	0,1	4,2
Luftreinhaltung	12,4	0,8	11,0	6,5	5,2	0,7	10,0
Naturschutz und Landschaftspflege	0,0	1,4	0,2	0,8	1,8	0,1	0,3
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	1,1	3,2	1,5	16,7	5,2	0,2	1,7
Klimaschutz	69,6	49,0	66,9	30,8	61,5	96,1	68,1
Umweltbereichsübergreifend	1,4	2,3	1,6	7,4	7,3	0,2	1,9
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<i>2012</i>							
Abfallwirtschaft	5,2	3,0	5,1	22,1	3,9	1,2	4,7
Abwasserwirtschaft	7,4	37,4	11,1	16,0	10,8	1,7	10,6
Lärmbekämpfung	5,4	2,3	5,0	0,0	1,8	0,1	4,5
Luftreinhaltung	13,6	0,9	12,0	7,1	3,3	0,8	10,6
Arten- und Landschaftsschutz	0,1	1,5	0,3	1,0	1,9	0,1	0,4
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	1,2	3,4	1,6	21,1	4,9	0,2	1,8
Klimaschutz	65,3	49,3	63,1	25,9	66,3	95,7	65,2
Umweltbereichsübergreifend	1,7	2,2	1,8	6,7	7,0	0,4	2,2
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<i>2013</i>							
Abfallwirtschaft	5,2	5,0	5,4	29,4	5,0	1,6	5,2
Abwasserwirtschaft	7,1	37,8	10,5	13,6	11,5	1,1	10,1
Lärmbekämpfung	5,3	3,7	5,0	0,0	2,3	0,1	4,6
Luftreinhaltung	12,5	0,8	11,1	4,1	5,3	0,7	10,1
Arten- und Landschaftsschutz	0,1	1,6	0,2	0,6	2,5	0,0	0,4
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	0,9	3,6	1,3	8,7	5,9	0,2	1,6
Klimaschutz	64,7	44,9	62,3	42,1	58,9	95,8	63,9
Umweltbereichsübergreifend	4,3	2,6	4,1	1,5	8,6	0,4	4,2
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<i>2014</i>							
Abfallwirtschaft	5,0	6,1	5,5	54,0	8,5	18,2	5,8
Abwasserwirtschaft	7,4	40,1	10,8	17,3	11,3	11,3	10,9
Lärmbekämpfung	5,6	4,0	5,4	0,1	2,0	0,4	5,1
Luftreinhaltung	13,6	0,5	12,2	5,2	7,8	6,2	11,8
Arten- und Landschaftsschutz	0,1	1,4	0,2	2,8	2,6	0,5	0,4
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	0,9	3,8	1,2	10,0	6,7	1,6	1,6
Klimaschutz	62,1	41,7	59,6	9,0	52,1	58,6	59,0
Umweltbereichsübergreifend	5,3	2,5	5,0	1,9	9,0	3,2	5,3
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Tab. A.4.3: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen (Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz) nach Umweltbereichen 2011 bis 2014 (horizontale Verteilung in %)

	Verarb. Gewerbe	Bau-gewerbe	Prod. Gewerbe	Übriges Prod. Gewerbe	Dienstleistungen für Untern.	Übrige Dienstleistungen	Insgesamt
<i>2011</i>							
Abfallwirtschaft	77,3	9,9	89,7	2,5	8,6	1,7	100,0
Abwasserwirtschaft	48,4	40,1	89,5	1,0	9,8	0,7	100,0
Lärmbekämpfung	89,5	7,3	96,7	0,0	3,2	0,1	100,0
Luftreinhaltung	94,5	0,8	95,6	0,4	4,0	0,4	100,0
Naturschutz und Landschaftspflege	8,8	45,7	56,0	1,5	43,1	0,9	100,0
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	51,0	19,2	75,8	5,6	23,5	0,6	100,0
Klimaschutz	77,9	7,3	85,5	0,3	6,8	7,7	100,0
Umweltbereichsübergreifend	56,1	12,4	70,7	2,2	28,7	0,6	100,0
<b>Insgesamt</b>	<b>76,2</b>	<b>10,2</b>	<b>87,0</b>	<b>0,6</b>	<b>7,6</b>	<b>5,5</b>	<b>100,0</b>
<i>2012</i>							
Abfallwirtschaft	81,9	6,7	91,4	2,8	7,2	1,4	100,0
Abwasserwirtschaft	52,4	36,9	90,2	0,9	8,9	0,9	100,0
Lärmbekämpfung	91,2	5,3	96,5	0,0	3,4	0,1	100,0
Luftreinhaltung	95,6	0,9	96,9	0,4	2,7	0,4	100,0
Arten- und Landschaftsschutz	15,5	41,1	58,2	1,6	41,1	0,7	100,0
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	48,6	19,7	75,5	7,2	23,9	0,6	100,0
Klimaschutz	74,7	7,9	82,8	0,2	8,8	8,4	100,0
Umweltbereichsübergreifend	58,3	10,8	71,0	1,9	28,1	0,9	100,0
<b>Insgesamt</b>	<b>74,6</b>	<b>10,4</b>	<b>85,6</b>	<b>0,6</b>	<b>8,7</b>	<b>5,7</b>	<b>100,0</b>
<i>2013</i>							
Abfallwirtschaft	76,8	9,2	91,5	5,4	6,8	1,7	100,0
Abwasserwirtschaft	54,4	35,7	91,4	1,3	8,0	0,6	100,0
Lärmbekämpfung	88,6	7,7	96,3	0,0	3,5	0,2	100,0
Luftreinhaltung	94,8	0,8	96,0	0,4	3,6	0,4	100,0
Arten- und Landschaftsschutz	15,4	38,3	55,2	1,5	44,2	0,6	100,0
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	45,8	21,7	72,9	5,3	26,5	0,6	100,0
Klimaschutz	78,1	6,7	85,4	0,6	6,5	8,2	100,0
Umweltbereichsübergreifend	78,7	6,0	85,1	0,3	14,4	0,5	100,0
<b>Insgesamt</b>	<b>77,1</b>	<b>9,5</b>	<b>87,6</b>	<b>1,0</b>	<b>7,0</b>	<b>5,4</b>	<b>100,0</b>
<i>2014</i>							
Abfallwirtschaft	69,9	9,7	86,8	7,1	10,9	2,4	100,0
Abwasserwirtschaft	56,0	34,2	91,5	1,2	7,7	0,8	100,0
Lärmbekämpfung	89,8	7,3	97,1	0,0	2,8	0,1	100,0
Luftreinhaltung	94,0	0,4	94,7	0,3	4,9	0,4	100,0
Arten- und Landschaftsschutz	15,6	31,1	51,9	5,2	47,1	1,0	100,0
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	43,0	21,3	69,0	4,7	30,3	0,8	100,0
Klimaschutz	86,0	6,6	92,7	0,1	6,6	0,8	100,0
Umweltbereichsübergreifend	82,2	4,3	86,8	0,3	12,7	0,5	100,0
<b>Insgesamt</b>	<b>81,8</b>	<b>9,3</b>	<b>91,8</b>	<b>0,8</b>	<b>7,4</b>	<b>0,8</b>	<b>100,0</b>

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Tab. A.4.4: Inlands- und Auslandsumsätze Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen (Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz) nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen 2011 bis 2014

		Inlandsumsatz in Mio. €				Auslandsumsatz in Mio. €			
		2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
Umweltbereich									
	Abfallwirtschaft	1.825	1.736	1.915	2.317	1.340	1.194	1.521	1.490
	Abwasserwirtschaft	4.717	4.928	5.017	5.141	1.377	1.606	1.690	1.971
	Lärmbekämpfung	2.263	2.230	2.415	2.582	523	522	626	782
	Luftreinhaltung	3.936	3.750	3.819	4.160	2.746	2.820	2.927	3.567
	Klimaschutz	26.340	23.066	22.162	22.232	19.210	17.236	20.297	16.379
	Arten- und Landschaftsschutz	196	222	238	248	11	20	22	23
	Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser	915	881	856	916	214	222	180	154
	Umweltbereichsübergreifende Aktivitäten	777	763	1.398	1.492	513	579	1.390	1.964
Wirtschaftszweig									
C	Verarbeitendes Gewerbe	28.027	24.940	25.845	28.276	22.952	21.132	25.394	25.215
13	Textilien	78	112	117	124	99	108	109	106
16,17	Holzwaren, Papier	132	192	502	486	94	99	103	97
20	Chemische Erzeugnisse	1.601	1.431	1.395	1.410	1.526	1.193	1.248	1.378
22	Gummi- und Kunststoffwaren	2.331	2.849	3.187	3.419	1.063	1.069	1.153	1.365
23	Glas, Keramik, Steine und Erden	1.668	2.024	2.121	2.309	585	578	633	649
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	466	498	433	355	150	319	447	425
25	Metallerzeugnisse	2.208	2.362	2.255	1.928	1.138	1.147	1.530	1.669
26	Datenverarbeitungsgeräte	3.885	2.244	1.558	1.293	2.458	1.380	1.251	1.369
27	elektrische Ausrüstungen	2.966	3.204	2.297	2.296	1.746	2.234	5.042	3.483
28	Maschinenbauerzeugnisse	6.462	5.419	6.377	7.847	10.104	8.796	10.912	11.881
29	Fahrzeuge und -teile	2.879	2.820	3.931	3.450	907	1.020	1.992	2.189
33	Reparatur und Installation	3.306	1.726	1.608	3.286	3.076	3.184	942	593
	übriges Verarbeitendes Gewerbe	44	56	65	74	7	5	32	11
F	Bauleistungen	6.682	6.210	6.080	5.843	143	230	249	228
B,D,E	übriges Produzierendes Gewerbe	343	342	600	464	37	35	34	35
M	Dienstleistungen für Unternehmen	4.025	4.291	3.675	4.125	1.038	1.072	986	737
	übrige Dienstleistungen	1.891	1.794	1.621	379	1.763	1.729	1.900	116
<b>Insgesamt</b>		<b>40.968</b>	<b>37.554</b>	<b>37.821</b>	<b>39.088</b>	<b>25.934</b>	<b>24.197</b>	<b>28.563</b>	<b>26.331</b>

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.