UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG
05/2019

Die Umweltschutz-wirtschaft in Deutschland

Produktion, Umsatz und Außenhandel

Aktualisierte Ausgabe 2019

Für Mensch & Umwelt

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Umwelt Bundesamt

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 05/2019

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3715 14 101 0

FB000188

Die Umweltschutzwirtschaft in Deutschland

Produktion, Umsatz und Außenhandel
Aktualisierte Ausgabe 2019

von

Dr. Birgit Gehrke, Dr. Ulrich Schasse
Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS), Hannover

unter Mitarbeit von Vivien-Sophie Gulden, Philipp von
Sethe und Constantin Dreher

Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS)
des Instituts für Wirtschaftspolitik
Leibniz Universität Hannover
Königsworther Platz 1
30167 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 und nukleare Sicherheit
Stresemannstr. 128 – 130
10117 Berlin
service@bmu.bund.de
www.bmu.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 2019

Fachbegleitung:
Fachgebiet I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen, nachhaltiger Konsum
Dr. Frauke Eckermann

Publikationen als pdf:
http://www.umweltbundesamt.de/publikationen

ISSN 1865-0538

Dessau-Roßlau, Dezember 2019

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Die Umweltschutzwirtschaft in Deutschland

Umwelt- und insbesondere Klimaschutz rücken weltweit immer stärker in den Fokus der politischen und öffentlichen Diskussion. Diese Entwicklung schlägt sich nicht nur in wachsenden Investitionen für Umweltschutz nieder, sondern hat auch zu einer wachsenden Bedeutung von Umweltschutz als Wirtschaftsfaktor geführt. Diese Studie untersucht die deutsche Umweltschutzwirtschaft anhand verschiedener Indikatoren zur Produktions- und Umsatzentwicklung sowie zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit.

Während die Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern von 2013 bis 2016 überdurchschnittlich gewachsen war, hat sich diese Entwicklung 2017 umgekehrt. Hierfür sind vornehmlich massive Produktionseinbrüche bei Windenergiegütern verantwortlich. Hierin schlägt sich neben dem gestiegenem Preis- und Wettbewerbsdruck in der Branche auch der Übergang zu wettbewerblichen Ausschreibungsverfahren nieder. Dies bestätigt, dass die Märkte für Umweltschutzgüter, vor allem bei Erneuerbaren Energien, noch immer stark von nationalen Regelungen und Förderpolitiken beeinflusst sind. Im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern hat Deutschland noch immer klare Spezialisierungsvorteile in allen Umweltbereichen und nahezu allen Weltregionen, auch wenn die Vorteile bei Klimaschutzgütern infolge der ungünstigen Entwicklung bei erneuerbaren Energien etwas gesunken sind.

Abstract: The environmental industry in Germany

Environmental and, in particular, climate protection are increasingly becoming the focus of political and public debate worldwide. This development is not only reflected in rising costs and investments for environmental purposes but also in a growing economic relevance of environmental protection. This study examines the German environmental industry using various indicators on the development of production and sales as well as on international competitiveness.

While the production of potential environmental goods grew at an above-average rate between 2013 and 2016, this trend reversed in 2017. This is due primarily to massive drops in the production of wind energy goods. In addition to the increased price and competitive pressure in the wind industry, this also reflects the transition to competitive tendering procedures. This confirms that the markets for environmental protection goods, particularly those for renewable energies, are still strongly influenced by national regulations and promotion policies. In foreign trade with potential environmental goods, Germany still depicts clear specialisation advantages in all environmental areas and almost all world regions, even if the advantages for climate protection goods have declined somewhat as a result of the unfavourable development in renewable energies.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis ... 8
Tabellenverzeichnis ... 9
Verzeichnis der Tabellen im Anhang ... 11
Abkürzungsverzeichnis ... 13
Zusammenfassung ... 17
Summary ... 29
1 Einführung und Untersuchungsansatz ... 40
1.1 Einführung ... 40
1.2 Zum Untersuchungsansatz ... 41
2 Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland ... 45
2.1 Produktionsentwicklung 2011 bis 2017 im Überblick ... 45
2.2 Produktionsstruktur und -entwicklung nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen ... 48
3 Deutschland Umweltwirtschaft im internationalen Wettbewerb ... 54
3.1 Struktur und längerfristige Entwicklung der deutschen Außenhandelsströme im Überblick ... 56
3.2 Welthandelsdynamik 2007 bis 2017 ... 59
3.3 Welthandelsanteile ... 62
3.4 Deutschlands Spezialisierungsmuster im internationalen Vergleich ... 64
3.4.1 Exportspezialisierung nach Umweltbereichen und Regionen ... 64
3.4.2 Außenhandelsspezialisierung und komparative Vorteile ... 67
3.4.3 Ausgewählte „kleinere“ Wettbewerber im Überblick ... 72
3.5 Potenzielle Klimaschutzgüter im Fokus ... 78
3.5.1 Globale Nachfrageentwicklungen und Rahmenbedingungen ... 78
3.5.2 Strukturen und Entwicklungen des deutschen Außenhandels im Überblick ... 81
3.5.3 Welthandelsentwicklung und -anteile ... 83
3.5.4 Exportspezialisierung und komparative Vorteile nach Ländern ... 84
3.5.5 Spezialisierungsmuster nach Teilsegmenten potenzieller Klimaschutzgüter ... 88
3.5.6 Fazit ... 94
4 Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz ... 96
4.1 Daten und Methoden ... 97
4.2 Aktivitätsstruktur der Umweltschutzwirtschaft ... 99
4.2.1 Betriebe und Bedeutung des Umweltschutzumsatzes nach Wirtschaftssektoren ... 99

4.2.2 Marktvolumen nach Umweltschutzbereichen 101
4.2.3 Umweltschutzumsätze nach Wirtschaftssektoren und Wirtschaftszweigen 105
4.3 Exportorientierung der Umweltwirtschaft 107
4.4 Betriebsgrößenklassenstruktur der Umweltwirtschaft 111
4.4.1 Beteiligung und Umsätze nach Größenklassen 112
4.4.2 Exportbeteiligung und Exportquoten nach Größenklassen 116
5 Umsatz mit Umweltschutzgütern und –leistungen im europäischen Vergleich (EGSS) 120
5.1 Zur Statistik 120
5.2 Umsätze und Exportquoten 2015 im Ländervergleich 123
6 Quellenverzeichnis 129
A Methodischer Anhang: Außenhandelsindikatoren 134
B Anhangtabellen und -abbildungen 138

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Produktion von Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien nach Teilsegmenten in Deutschland 2009 bis 2017 48
Abbildung 2: Entwicklung der Weltexporte von potenziellen Umweltschutzgütern und Industriewaren insgesamt 2007 bis 2017 61
Abbildung 3: Welthandelsanteile der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 (in %).....63
Abbildung 4: Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017.....65
Abbildung 5: Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Umweltbereichen 2007 bis 2017 ..66
Abbildung 6: Außenhandelsspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017.....68
Abbildung 7: Spezialisierung ausgewählter „kleinerer“ Länder im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern: Skandinavien und Kerneuropa 74
Abbildung 8: Spezialisierung ausgewählter „kleinerer“ Länder im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern: Südeuropa und Mittelosteuropa.....75
Abbildung 9: Interne Struktur des deutschen Außenhandels mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Außenhandelssaldo 2007 bis 2017 82
Abbildung 10: Welthandelsanteile der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2007 bis 2017 (in %) 84
Abbildung 11: Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2007 bis 2017.....85
Abbildung 12: Außenhandelsspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2007 bis 2017.....87
Abbildung 13: Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten und Untergruppen 2007 bis 2017 90
Abbildung 14: Spezialisierung Chinas[1] bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten und Untergruppen 2007 bis 2017.....91
Abbildung 15: Exportquote Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2006 bis 2016 nach Umweltbereichen (Auslandsumsatz in % des Umsatzes).....108
Abbildung 16: Produktionswert der Umweltschutzwirtschaft in der EU-28 2005 bis 2015 122

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2017 46
Tabelle 2: Struktur der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2017 49
Tabelle 3: Struktur der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Wirtschaftszweigen (zusammengefasste Gütergruppen nach GP 2009 2-Stellern) 2011-2017 51
Tabelle 4: Verteilung der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen (zusammengefasste Gütergruppen nach GP 2009) 2017 – Anteile in Prozent 52
Tabelle 5: Entwicklung des deutschen Außenhandels mit potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 57
Tabelle 6: Jahresdurchschnittliche Veränderung der Weltexporte bei potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 (in %) 60
Tabelle 7: Betriebe mit Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen 2011 bis 2016 98
Tabelle 8: Verteilung der Betriebe nach Wirtschaftssektor und Anteil des Umsatzes mit Umweltschutzgütern und -leistungen am Gesamtumsatz 2011, 2014, 2015 und 2016 100
Tabelle 9: Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen 2011 bis 2016 103
Tabelle 10: Umsatz mit Klimaschutzgütern und -leistungen 2011 bis 2016 104
Tabelle 11: Struktur der Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2011 bis 2016 (Anteile in %) 106
Tabelle 12: Exportquoten Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2011 bis 2016 nach Umweltbereichen 109
Tabelle 13: Exportquoten Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2011 bis 2016 nach Wirtschaftszweigen 111
Tabelle 14: Verteilung der Betriebe und deren Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz nach Beschäftigtengrößenklassen 2011 bis 2016 113
Tabelle 15: Verteilung der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2016 (in %) 114

Tabelle 16: Verteilung der Umweltschutzumsätze nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2016 (in %) 115
Tabelle 17: Exportbeteiligung von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2016 (in %) 117
Tabelle 18: Exportquote von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2016 (in %) 118
Tabelle 19: Exportbeteiligung und Exportquoten von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Beschäftigtengrößenklassen 2011 bis 2016 118
Tabelle 20: Klassifikation von Umweltschutzaktivitäten (CEPA) und Ressourcenmanagementaktivitäten (CReMA) in der EGSS-Statistik 121
Tabelle 21: Bedeutung der Produktion von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach EGSS-Statistik in ausgewählten europäischen Ländern 2015 125
Tabelle 22: Exportquote von Umweltschutzgütern und –dienstleistungen nach EGSS-Statistik in ausgewählten Ländern 2015 127

Verzeichnis der Tabellen im Anhang

Tabelle B 1: Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten in Deutschland 2011 bis 2017 138
Tabelle B 2: Struktur der Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten in Deutschland 2011 bis 2017 139
Tabelle B 3: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 (in %) 140
Tabelle B 4: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RXA-Werte) 2007 bis 2017 141
Tabelle B 5: Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RCA-Werte) 2007 bis 2017 142
Tabelle B 6: Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zur Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren der OECD- und BRICS-Länder 2007 bis 2017 (gewichtete Exportspezialisierung: BX, in ‰). 143
Tabelle B 7: Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zum Außenhandelssaldo der OECD- und BRICS-Länder 2007 bis 2017 (gewichtete Außenhandelsspezialisierung: BAS, in ‰) 144
Tabelle B 8: Kennziffern zum Außenhandel Deutschlands mit potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 nach Teilsegmenten im Überblick 145
Tabelle B 9: Zur Dynamik Chinas im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 147
Tabelle B 10: Deutschlands Lieferanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2017 (in %) 148
Tabelle B 11: Exportspezialisierung (RXA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2017 149
Tabelle B 12: Außenhandelsspezialisierung (RCA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2017 150
Tabelle B 13: Chinas Lieferanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2017 (in %) 151
Tabelle B 14: Chinas Importanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2017 (in %) 152
Tabelle B 15: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern (RXA-Werte) 2007 bis 2017 153
Tabelle B 16: Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern (RCA-Werte) 2007 bis 2017 154
Tabelle B 17: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie 2007 bis 2017 (in %) 155

Tabelle B 18: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RXA-Werte) 2007 bis 2017 157
Tabelle B 19: Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RCA-Werte) 2007 bis 2017 159
Tabelle B 20: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2011 bis 2016 (in Mio. €) 161
Tabelle B 21: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2011 bis 2016 (vertikale Verteilung in %) 163
Tabelle B 22: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2011 bis 2016 (horizontale Verteilung in %) 165
Tabelle B 23: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2011 bis 2016 (in Mio. Euro) 167
Tabelle B 24: Inlands- und Auslandsumsätze Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen 2011 bis 2016....168
Tabelle B 25: Produktion von Gütern und Dienstleistungen der Umweltwirtschaft (EGSS-Statistik) 2015: Spezialisierung nach ausgewählten Ländern und Umweltschutzbereichen 170

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung
€	Euro
$	Dollar
Abb.	Abbildung
AGEE-Stat	Arbeitsgruppe erneuerbare Energien-Statistik
AUS	Australien
AUT	Österreich
BAS	Beitrag zum Außenhandelssaldo
BEL	Belgien
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
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)

Abkürzung	Bezeichnung
EGSS	Environmental Goods and Services Sector
EPIA	European Photovoltaic Industry Association
ESP	Spanien
EST	Estland
ESVG	Europäisches System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung
et al.	und andere
EU	Europäische Union
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaft
FDZ	Forschungsdatenzentrum
FKZ	Forschungskennzahl
Fraunhofer ISE	Fraunhofer Institut für Solarenergie Systeme
Fraunhofer ISI	Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung
FIN	Finnland
FRA	Frankreich
FuE	Forschung und Entwicklung
GBR	Großbritannien und Nordirland
GE	General Electric (Firma USA)
GER	Deutschland
(übrige ehemalige) GUS-Staaten	Ukraine, Moldawien, Weißrussland
GP	Güterverzeichnis für die Produktionsstatistik
GRE	Griechenland
GW	Gigawatt
HKG	Hongkong
Hrsg.	Herausgeber
HS	Harmonisiertes System
HUN	Ungarn
IDN	Indonesien
IEA	International Energy Agency
IMF	Internationaler Währungsfond
inkl./incl.	inklusive
IRENA	The International Renewable Energy Agency
IRL	Republik Irland
ISI	siehe Fraunhofer-ISI
ISL	Island
ISR	Israel
ITA	Italien

Abkürzung	Bezeichnung
JRC	Joint Research Centre of the European Commission
JPN	Japan
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KOR	Republik Korea
KW	Kilowatt
LED	Licht emittierende Diode
LUX	Luxemburg
LVA	Lettland
MEX	Mexiko
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
MSR	Messen, Steuern, Regeln
MW	Megawatt
MWp	Megawatt peak
NACE	Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft
NAFTA	Nordamerikanisches Freihandelsabkommen (Kanada, Mexico, USA)
NED	Niederlande
NIW	Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
NOR	Norwegen
NZL	Neuseeland
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
o.V.	ohne Verfasser
p. a.	pro Jahr
POL	Polen
POR	Portugal
PV	Photovoltaik
RCA	Revealed Comparative Advantage
REN21	Renewable Energy Policy Network for the 21st Century
REU	Rationelle Energieumwandlung
REV	Rationelle Energieverwendung
RMA	Relativer Importmarktanteil
RUS	Russland
RXA	Relativer Welthandelsanteil
SEEA	System of Environmental Economic Accounting
SITC	Standard International Trade Classification
SVN	Slowenien

Abkürzung	Bezeichnung
s. o.	siehe oben
s. u.	siehe unten
SUI	Schweiz
SVK	Slowakische Republik
SWE	Schweden
Tab.	Tabelle
Tsd.	Tausend
TUR	Türkei
u. a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
u.m.	und mehr
UN	Vereinte Nationen
US	United States
USA	United States of America
usw.	und so weiter
v. a.	vor allem
vgl.	vergleiche
WBD	Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz
WHA	Welthandelsanteil
WTO	World Trade Organisation, Welthandelsorganisation
WZ	Klassifikation der Wirtschaftszweige
ZAF	Südafrika
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil

Zusammenfassung

Das Umweltbundesamt hat das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), das Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) der Leibniz Universität Hannover und das 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) und im internationalen Vergleich (Außenhandelsindikatoren). Die Ergebnisse werden in verschiedenen thematisch abgegrenzten Studien veröffentlicht.

In diesem Bericht stehen Produktion, Außenhandel sowie Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen im Vordergrund. Die Analysen reichen bis zum Jahr 2017 (Produktion und Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern) bzw. 2016 (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 politscher Weichenstellungen weiterhin auf eine expansive Marktentwicklung hin. Dies gilt besonders für Klimaschutztechnologien, die dazu beitragen, CO_2-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 der Umsetzung internationaler 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. Um diese Position zu verteidigen bedarf es einer hohen Innovationsbereitschaft und der Fähigkeit, diese auch in neue und verbesserte Produkte und Dienstleistungen umzusetzen. Wenn dies gelingt, eröffnen sich bei fortschreitender Marktexpansion 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, 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.[1] Die berücksichtigten Güter sind an deren „sichtbarer Nutzbarkeit“ für Umweltschutzzwecke ausgerichtet. Gleichwohl handelt es sich um einen potenzialorientierten Ansatz, d.h. es geht um Güter, die dem Umweltschutz dienen können,

[1] Zur Abgrenzung und Methodik vgl. ausführlich Gehrke, Schasse (2013).

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 Umwelt*schutz*wirtschaft) 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 weiteren Schritt die jährlich von Statistischen Ämtern des Bundes und der Länder erhobene Statistik zu den Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz in differenzierter Form ausgewertet. Diese ist auch Basis der deutschen Meldungen zur europäischen „Environmental Goods and Services Sector“ (EGSS) Statistik, die ab dem Berichtsjahr 2017 wichtige Kennzahlen des Umweltschutzsektors in allen EU-Ländern erfassen soll und damit eine wichtige Ergänzung des bestehenden Berichtssystems darstellt.

Produktion potenzieller Umweltschutzgüter in Deutschland 2016 und 2017 weiter gestiegen

Im Jahr 2017 wurden in Deutschland potenzielle Umweltschutzgüter im Wert von 87 Mrd. € produziert. Damit ist die Produktion im Jahr 2017 mit 1,7 % etwas stärker gestiegen als in den Jahren 2013 bis 2016, in denen Wachstumsraten von durchschnittlich 1,5 % zu verzeichnen waren. Im Vergleich zur gesamten Industrieproduktion (+5 %) blieb der Zuwachs bei potenziellen Umweltschutzgütern 2017 jedoch eher bescheiden (Tab. Z-1).

Nach dem Einbruch 2011 bis 2013, war die Wachstumsdynamik bei potenziellen Umweltschutzgütern von 2013 bis 2016 wieder überdurchschnittlich ausgefallen. Dies ist im Wesentlichen auf Steigerungen bei Mess-, Steuer-, Regeltechnik für den Umweltschutz (MSR-Technik), Luftreinhaltung (bis 2015) und - nach mehreren Jahren rückläufiger Entwicklung - auch wieder bei erneuerbaren Energien zurückzuführen. Hier wurde der Negativtrend des Solarbereichs gestoppt und andere Teilsegmente erneuerbarer Energien wie die Windenergie konnten teils beachtliche Zuwächse erreichen. Güter zur rationellen Energieverwendung sowie zur rationellen Energieumwandlung sind erst seit 2016 wieder auf Wachstumskurs; bis 2015 war die Produktionsentwicklung in diesen beiden Teilsegmenten noch negativ gewesen. Ähnliches gilt für die klassischen Umweltbereiche Abfall und Lärmbekämpfung: Auch dort hat sich die schwache Produktionsentwicklung der Vorjahre 2016 umgekehrt. Hingegen mussten Abwasser und Luftreinhaltung 2016 absolute Produktionsrückgänge hinnehmen.

Im Jahr 2017 zeigt sich ein verändertes Bild: Während alle klassischen Umweltbereiche und auch Güter zur rationellen Energieverwendung und -umwandlung ihre Produktion absolut steigern konnten, war bei erneuerbaren Energien ein deutlicher Einbruch von fast 13 % auf 12,5 Mrd. € zu verzeichnen. Dies bedeutet einen Rückfall auf das schwache Produktionsniveau des Jahres 2013. Fast drei Viertel des Rückgangs ist auf die Produktion von Windkraftgütern zurückzuführen (-29 %). Auch andere erneuerbare Energien haben 2017 deutlich verloren, was letztlich trotz Produktionszuwächsen bei Gütern zur rationellen Energieverwendung und Energieumwandlung dazu geführt hat, dass der Klimaschutzbereich als Ganzes an Produktion eingebüßt hat (-2 %).

Tab. Z-1: Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2017

	Produktion in Mrd. €					Veränderung in %			
Umweltbereich	**2011**	**2013**	**2015**	**2016**	**2017**	**11/ 13**	**13/ 15**	**15/ 16**	**16/ 17**
Abfall	10,2	10,3	10,2	10,3	10,5	0,0	-0,1	0,8	1,6
Abwasser	16,1	16,8	17,1	16,9	17,6	2,0	1,0	-1,4	4,1
Lärm	5,3	5,4	5,1	5,4	5,7	0,3	-2,5	4,7	6,3
Luft	7,6	7,3	9,3	8,3	8,7	-1,5	12,5	-10,4	4,5
MSR-Technik[3]	6,7	7,0	7,5	7,6	8,7	2,1	3,0	1,7	14,6
Klimaschutz	37,5	33,3	33,7	34,9	34,2	-5,7	0,6	3,6	-2,0
darunter									
Güter zur rationellen Energieverwendung	17,9	18,1	17,8	18,1	19,2	0,7	-1,1	1,9	6,2
Güter zur rationellen Energieumwandlung	2,7	2,6	2,2	2,5	2,5	-2,4	-8,5	13,3	1,2
Güter zur Nutzung erneuerbaren Energiequellen	16,8	12,5	13,8	14,4	12,5	-13,7	4,8	4,3	-12,8
Umweltschutzgüter insgesamt[1,2]	**84,8**	**81,6**	**84,1**	**85,4**	**86,8**	**-1,9**	**1,5**	**1,5**	**1,7**
nachrichtlich:									
Industrieproduktion	1.366	1.370	1.382	1.382	1.451	0,2	0,4	0,0	5,0

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen
2) Wert für 2015 gegenüber dem Vorgängerbericht leicht revidiert.
3) 2017: Bruch in der Zeitreihe bei MSR-Technik infolge Änderungen in der Geheimhaltung. Der sehr hohe Zuwachs 2016/17 ist deshalb auch methodisch bedingt.
Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Güter, die zum Klimaschutz beitragen können, stellen im Jahr 2017 mit gut 39 % des Produktionsvolumens zwar noch immer den mit Abstand größten Umweltbereich, haben gegenüber 2011 (44 %) aber fast 5 Prozentpunkte verloren. Innerhalb des Klimaschutzbereichs entfallen weiterhin gut 22 % allein auf Güter zur rationellen Energieverwendung; hingegen ist

der Anteil der Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien von 20 % (2011) auf etwas mehr als 14 % (2017) gesunken. Während ein großer Teil der Anteilsverluste bis 2013 auf die Krise der Solarzellenproduktion in Deutschland zurückzuführen war, ist der Grund für den Produktionsrückgang 2017 vor allem im Windenergiebereich zu suchen.

Unter den übrigen Umweltschutzbereichen machen Güter, die zur Abwasserbehandlung und Abwasservermeidung eingesetzt werden können, mit einem Fünftel einen fast so hohen Anteil aus wie Güter zur rationellen Energieverwendung (22 %). Es folgen Abfall (12 %), Luft (10 %), MSR-Technik (10 %), Lärm (7 %) sowie Güter zur rationellen Energieumwandlung (3%) als kleinstes der drei Teilsegmente potenzieller Klimaschutzgüter.

Wechselt man von der Ebene der Umweltbereiche auf die Ebene von Wirtschaftszweigen, liegen die Schwerpunkte der potenziellen Umweltschutzproduktion weiterhin beim Bau von Maschinen und Anlagen einschließlich deren Reparatur und Instandhaltung (2017: 25 %) sowie bei Gummi- und Kunststoffwaren, z.B. Dämmstoffen und anderen Baubedarfsartikeln (23 %). Dabei ist der Anteil des Maschinenbaus 2017 wegen des Produktionsrückgangs bei der Windenergie deutlich gegenüber den Vorjahren zurückgegangen.

Welthandel mit potenziellen Umweltschutzgütern nach Jahren verhaltener Dynamik 2017 wieder überdurchschnittlich gestiegen

Nachdem sich der Welthandel mit potenziellen Umweltschutzgütern bis Mitte der 2000er Jahre auf Dollarbasis gerechnet günstiger entwickelt hatte als der Industriewarenhandel insgesamt, sind die globalen Ausfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern von 2007 bis 2017 mit 3,5 % p.a. etwas schwächer gewachsen als die Industriewarenausfuhren insgesamt (3,7 % p.a.). Ursächlich hierfür waren neben Finanzierungsproblemen und Unsicherheiten vor allem immer stärker wirkenden Preiseffekte im Solar- und Windbereich. Diese haben dazu geführt, dass die Exportwerte bei erneuerbaren Energien trotz weltweit wachsender Kapazitäten seit 2011 nicht mehr gestiegen sind, was – bedingt durch deren hohes Gewicht – auf die Dynamik des weltweiten Umweltschutzgüterhandels insgesamt durchgeschlagen hat.

Seit 2014 hat sich das Bild bei insgesamt schwacher Weltkonjunktur aber wieder aufgehellt. So waren die Exportrückgänge bei potenziellen Umweltschutzgütern 2014 bis 2017 (-0,9 % p.a.) weniger stark ausgeprägt als bei Industriewaren insgesamt (-1,1 % p.a.). Zudem sind im leichten Aufschwung am aktuellen Rand (2017) die Ausfuhren in den traditionellen Umweltschutzbereichen (ohne Klima, aber einschließlich MSR-Technik) erstmals wieder stärker gewachsen als der Industriegüterhandel insgesamt.

Dies deutet darauf hin, dass die weltweite Nachfrage nach innovativen Umweltschutzlösungen unter günstigeren konjunkturellen Rahmenbedingungen wieder spürbar ansteigen wird. Gerade im Klimaschutzbereich (erneuerbare Energien, Energieeffizienz) fallen die globalen Projektionen unverändert positiv aus, auch wenn angesichts veränderter Vergabeverfahren und Förderkonditionen gewisse Unsicherheiten im Hinblick auf die weitere Entwicklung der Investitionstätigkeit bestehen. Herausragende Steigerungsraten beim nominalen Welthandelsvolumen, wie sie sich noch in der ersten Hälfte der 2000er Jahre realisieren ließen, sind vor dem Hintergrund der weiter sinkenden Preise allerdings nicht mehr zu erwarten.

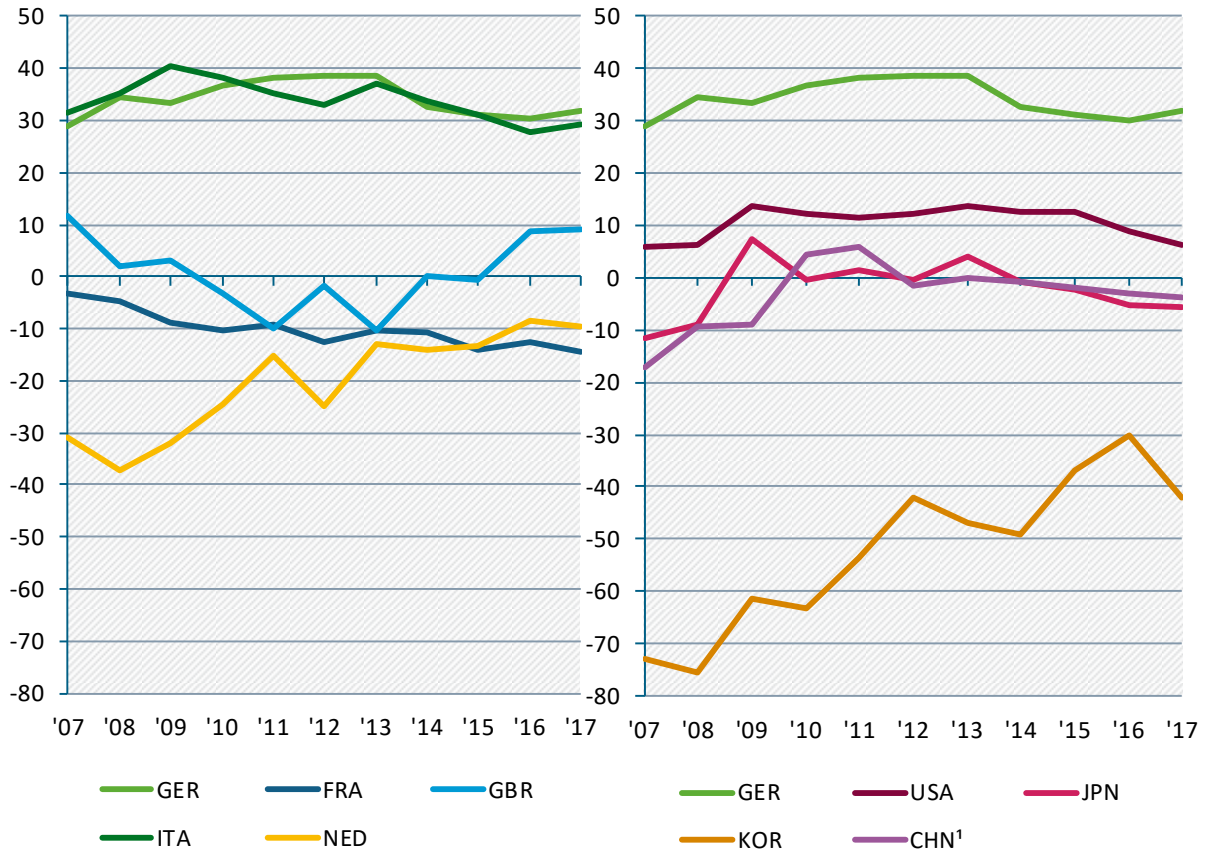
Aktuell beschleunigte Ausfuhrdynamik stabilisiert die hohe deutsche Exportwettbewerbsfähigkeit bei potenziellen Umweltschutzgütern

2017 erreichte das deutsche Exportvolumen an potenziellen Umweltschutzgütern mit 58 Mrd. € seinen bisherigen Spitzenwert und fiel damit gut 5 % höher aus als 2016 (55 Mrd. €). Auch in

einer Zehnjahresfrist haben sich die überdurchschnittlichen Wachstumserwartungen aus deutscher Perspektive mit einem Zuwachs von 3,4 % p.a. (gegenüber 3,2 % p.a. bei den deutschen Industriewarenexporten insgesamt) grundsätzlich bestätigt.

Auf Ebene einzelner Umweltbereiche lassen sich aber auch bei den deutschen Ausfuhren Gewichtsverschiebungen zulasten erneuerbarer Energiequellen und damit des gesamten Klimaschutzsegments erkennen. Zwar stellen Klimaschutzgüter auch 2017 mit gut 35 % noch immer den mit Abstand größten Teil der deutschen Umweltschutzgüterexporte vor (Ab-)Wassertechnologien (23 %) und MSR-Technik (18 %). Seit 2015 haben sich die deutschen Exporte bei erneuerbaren Energien (-1,6 % p.a.) jedoch absolut rückläufig entwickelt, so dass die Dynamik bei Klimaschutzgütern insgesamt (1,2 % p.a.) deutlich hinter den entsprechenden Werten für Umweltschutzgüter insgesamt (3,5 %) bzw. Industriewaren insgesamt (3,3 %) zurückgeblieben ist. Eine ähnlich ungünstige Entwicklung am aktuellen Rand ist lediglich für Luftreinhaltetechnologien zu verzeichnen. In allen anderen Bereichen hat sich die Ausfuhrdynamik seit 2015 beschleunigt.

Abb. Z-1: Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017



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.

Bezogen auf den Anteil an den weltweiten Umweltschutzgüterexporten liegt Deutschland 2017 mit 13,6 % unverändert an zweiter Position hinter China (14,9 %) und vor den USA (10,3 %). Erst mit deutlichem Abstand folgen Italien (4,7 %), Japan (4,4 %), Frankreich und Großbritannien (jeweils 3,1 %), die Niederlande (3,0 %) und Korea (2,7 %). In langfristiger Sicht hat auch bei potenziellen Umweltschutzgütern weltweit die Bedeutung aufholender Volkswirtschaft sowohl als Nachfrager aber auch als Anbieter deutlich zugenommen. Dies gilt besonders für China, dessen Exportanteil von 2007 bis 2017 um fast 5 Prozentpunkte gestiegen ist. Umgekehrt haben fast alle größeren Industrieländer Weltexportanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern verloren. Aus Sicht der USA, Frankreichs, Großbritanniens und Japans waren bereits Anfang der 2000er Jahre erhebliche Anteilsverluste zu verzeichnen, während sich diese Entwicklung für Deutschland, weniger ausgeprägt, erst Ende der 2000er Jahre eingestellt hat.

Allerdings sind absolute Welthandelsanteile zur Beurteilung von strukturellen Positionen von Volkswirtschaften wenig aussagefähig, da sie immer auch von Größeneffekten, konjunkturellen Entwicklungen und Wechselkursschwankungen beeinflusst sind. Um die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Gütergruppen zu bewerten, sind vielmehr relative Positionen (Spezialisierungen) besser geeignet. Der relative Exportanteil (RXA) setzt den deutschen Anteil an den Weltexporten von potenziellen Umweltschutzgütern in Relation zum deutschen Anteil an den gesamten Industrieexporten. Abb. Z-1 belegt, dass es deutschen Anbietern gelungen ist, trotz zunehmender Konkurrenz und regionalen Nachfrageverschiebungen ihre günstige Exportposition bei potenziellen Umweltschutzgütern im Zeitablauf zu behaupten. Zwar ist 2014/15 ein leichter Niveauverlust zu beobachten, der sich 2016/17 aber nicht weiter fortgesetzt hat. Damit leistet die deutsche Umweltschutzindustrie weiterhin einen wichtigen Beitrag zur insgesamt starken deutschen Exportposition im internationalen Güterhandel.

Deutschland zeigt insgesamt weiterhin stabil hohe komparative Vorteile im Außenhandel - teils gegenläufige Entwicklungen einzelner Umweltbereiche gleichen sich aus

Bei Fragen nach der internationalen Wettbewerbsposition spielen jedoch nicht nur die Exporte, sondern auch die Importe eine Rolle. Denn deutsche Produkte müssen sich nicht nur auf den internationalen Märkten gegenüber konkurrierenden Angeboten behaupten, sondern stehen auch auf dem Inlandsmarkt in Konkurrenz zu ausländischen Importen. Insofern deckt erst der Vergleich der relativen Ausfuhr- mit den Einfuhrstrukturen die tatsächlichen „komparativen Vorteile“ einer Volkswirtschaft im Außenhandel auf (Revealed Comparative Advantage: RCA)[2]. Beim RCA-Indikator wird die Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern in Relation zur Handelsbilanz bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt betrachtet.

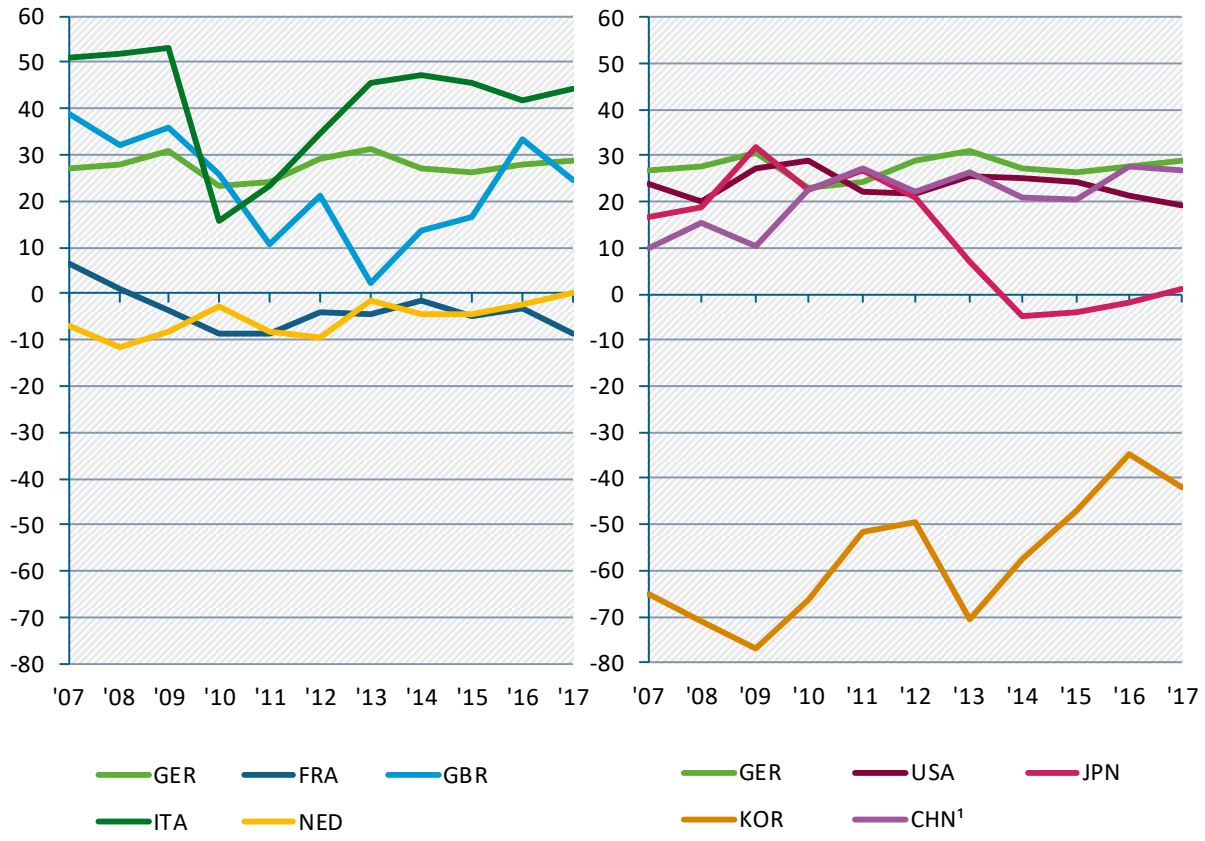
Unter Berücksichtigung von Exporten und Importen erweist sich Deutschland (RCA 2017: 29) im Zeitverlauf als stabil und hoch positiv spezialisiert (Abb. Z-2). Für die USA und China ergeben sich vom Niveau her ähnlich positive Werte, im Fall der USA aber mit eher nachlassender Tendenz, die in jüngerer Zeit im Wesentlichen von Anteilsverlusten auf Auslandsmärkten geprägt ist. Umgekehrt konnte China Anfang dieses Jahrzehnts als Ergebnis massiver Exportförderungsstrategien im Solarbereich zu Deutschland und den USA aufschließen. Seitdem ist es aber nicht mehr vorangekommen, weil einerseits Preiseffekte wirken (s.o.) und andererseits große Teile der Produktion von Solarzellen und –modulen mittlerweile in anderen

[2] Positive RCA = Spezialisierungsvorteile; negative RCA = Spezialisierungsnachteile

asiatischen Volkswirtschaften stattfinden (z.B. Taiwan, Malaysia) und von dort, zunehmend auch auf den wachsenden chinesischen Markt, exportiert werden.

Auch Italien, Großbritannien und mehrere kleinere Volkswirtschaften sind teils hoch spezialisiert. Insofern wird deutlich, dass sich in vielen Ländern zumindest in einzelnen Umweltbereichen wettbewerbsfähige Industrien entwickelt haben. Unabhängig vom Entwicklungsstand und von der Einbindung in übergeordnete Wirtschaftsräume wird deutlich, dass einerseits Länder mit großer Tradition in Energie- und Verfahrenstechnik und Maschinenbau (z.B. Deutschland, USA, Italien, Dänemark, auch Schweden und Österreich) komparative Vorteile auf Umweltschutzgütermärkten haben, zum anderen aber auch solche mit besonderen Stärken bei elektrotechnischen und elektronischen Komponenten (China, vormals auch Japan) sowie bei Mess-, Steuer- und Regeltechnik (Japan, USA, Deutschland, Großbritannien, Dänemark, Schweden, Ungarn, Estland).

Abb. Z-2: Außenhandelsspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017



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.

Deutschland profitiert von seiner breiten Aufstellung und guten Wettbewerbsposition in nahezu allen Weltregionen. Quer über alle Umweltbereiche zeigen sich komparative Vorteile mit traditionell sehr hohen Werten bei umweltschutzbezogener MSR-Technik (RCA 2017: +52),

(Ab-)Wassertechnologien (+39) sowie im Abfallbereich (+36). Dabei hat sich die deutsche Position für MSR-Technik und Abfall seit 2015 nochmals verbessert. Hingegen sind die Vorteile im Luftbereich (+10) seit einigen Jahren merklich zusammengeschrumpft und auch im Klimaschutzbereich (+14) zeigt sich infolge der ungünstigen Entwicklung bei erneuerbaren Energien aktuell wieder eine leicht rückläufige Tendenz.

Spezialisierungsmuster bei erneuerbaren Energien weiterhin stark von nationalen Förderbedingungen und Preiseffekten beeinflusst

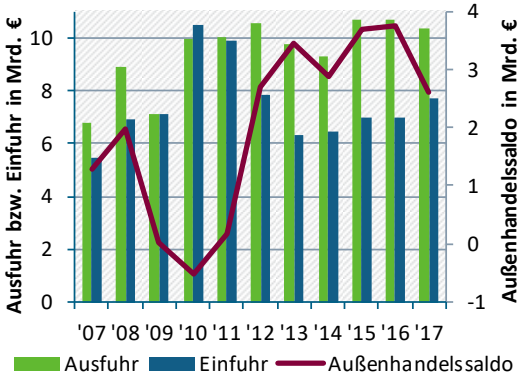
Kurzfristige „Ausschläge" in den Spezialisierungsprofilen (RCA) im Außenhandel einzelner Länder hängen zumeist mit Sonderentwicklungen im Segment der erneuerbaren Energien zusammen, die sich infolge erwarteter oder vollzogener Änderungen in den nationalen Förderkonditionen ergeben haben. Hiermit lässt sich in jüngerer Zeit innerhalb Europas beispielsweise die Verbesserung der relativen Ausfuhr/Einfuhrrelation Großbritanniens erklären, weil nach der Abschaffung von Solar- und Onshore-Windförderung die Importe bei erneuerbaren Energien spürbar gesunken sind. Umgekehrt ergibt sich für Spanien eine relative Positionsverschlechterung, weil die verbesserten Investitionsbedingungen für Projekte im Bereich erneuerbare Energien zu einem deutlich Importzuwachs bei entsprechenden Gütern geführt haben.

Auch für Deutschland gilt, dass die spürbare Verbesserung der relativen deutschen Außenhandelsbilanz (RCA) bei erneuerbaren Energiequellen und damit auch bei potenziellen Klimaschutzgütern insgesamt von 2011 bis 2016 zumindest bezogen auf das Gesamtergebnis nicht mit gestiegener Wettbewerbsfähigkeit deutscher Anbieter zu tun hat. Stattdessen sind aus deutscher Sicht schon seit mehreren Jahren kontinuierlich Exportmarktanteile verloren gegangen, die zunächst jedoch weniger stark ausgefallen sind als die parallel zu beobachtenden Einfuhrrückgänge auf den deutschen Markt.

Der Blick auf die Anteile einzelner Gütergruppen innerhalb des deutschen Außenhandels zeigt, dass die Schwankungen bei den Einfuhren im Wesentlichen mit der Entwicklung der Neuinstallation von Solar- und Photovoltaikanlagen und damit der Nachfrage nach Solarzellen und –modulen zusammenhängen. Diese machten im Spitzenimportjahr 2010 noch fast 60 % der deutschen Einfuhren an erneuerbaren Energien aus, 2017 hingegen nur noch 16 % (Abb. Z-3).

Abb. Z-3: Interne Struktur des deutschen Außenhandels mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Außenhandelssaldo 2007 bis 2017

	Ausfuhr 2007	Einfuhr 2007	Ausfuhr 2010	Einfuhr 2010	Ausfuhr 2015	Einfuhr 2015	Ausfuhr 2017	Einfuhr 2017
Insgesamt (in Mrd. €)	**6,7**	**5,5**	**10,0**	**10,5**	**10,7**	**7,0**	**10,3**	**7,7**
darunter in %								
Windkraft	18,2	15,2	15,9	9,1	30,5	21,1	22,6	18,0
Solarenergie	69,4	76,6	75,5	87,3	61,6	72,1	69,4	75,5
Solarzellen und -module	19,0	32,4	30,6	57,7	13,4	17,9	11,7	16,3
übrige Solarenergiegüter	44,2	44,2	44,9	29,6	48,2	54,2	57,7	59,3
Übrige Bereiche*	12,4	8,1	8,6	3,6	7,9	6,8	8,1	6,5



*) Wasserkraft, Wärmepumpen, Biomasse/-gas.

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

Sie sind damit maßgeblich für das Absinken des Importvolumens an erneuerbaren Energien insgesamt verantwortlich. Zum einen machen sich hierbei die gesunkenen Preise für Solarzellen und –module bemerkbar. Zum anderen haben aber ungünstigere Förderkonditionen und verringerte Einspeisetarife zum merklichen Investitions- und Nachfragerückgang in diesem Bereich beigetragen, der sich auch am drastischen Einbruch der deutschen Produktionszahlen widerspiegelt. In anderen europäischen Ländern lassen sich ähnliche Effekte beobachten, zuletzt besonders ausgeprägt in Großbritannien. Aber auch auf Seiten der deutschen Ausfuhren an Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien 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.

Demgegenüber hatte sich die deutsche Bilanz im Windkraftbereich über lange Zeit kontinuierlich und deutlich „real“ verbessert, weil Windkraftanlagen und Zubehör auf beiden Seiten der Handelsbilanz, vor allem aber bei den Exporten absolut und relativ hinzugewonnen haben. 2017 war allerdings bei den Ausfuhren (-28 %) ein ähnlich starker Rückgang zu verzeichnen wie bei der Produktion. Dieser Anstieg schlägt sich zum einen im deutlich niedrigeren Strukturgewicht von Windkraftgütern (23 % in 2017 gegenüber 30 % in 2015/16, Abb. Z 3) nieder. Zum anderen ist er aber auch für die insgesamt rückläufigen Exporte von erneuerbaren Energien im Jahr 2017 und damit auch für die spürbare Verschlechterung der relativen deutschen Handelsbilanz in diesem Segment verantwortlich.

Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Klimaschutz dominiert Umsätze in der Umweltschutzwirtschaft

Die Beschreibung der Strukturen und Entwicklungen der deutschen Umweltschutzwirtschaft erfolgt zusätzlich anhand der Umsatzangaben von Unternehmen, die sich selbst dieser Branche zurechnen. Diese werden in Deutschland nach verschiedenen betrieblichen Merkmalen im Rahmen der amtlichen Erhebung der Waren-, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz ermittelt. Divergierende konzeptionelle Ansätze und Abgrenzungen sowie unterschiedliche Reichweiten der Erhebungen schließen einen rein numerischen Vergleich der Ergebnisse mit den Analysen zu potenziellen Umweltschutzgütern allerdings aus. Auch ist die Analyse der Umsatzentwicklung über die Zeit eingeschränkt, weil Änderungen des wirtschaftlichen Schwerpunktes von Betrieben insbesondere bei größeren Betrieben zu Verzerrungen führen können. Zudem wurden ab Berichtsjahr 2016 im Umweltstatistikgesetz einerseits Abschneidegrenzen definiert, so dass eine beachtliche Anzahl sehr kleiner Betriebe 2016 nicht mehr befragt worden ist. Zum anderen wurde die zuvor geltende Beschränkung auf ausgewählte Wirtschaftsbereiche im Dienstleistungssektor aufgehoben, was zu einer Ausweitung des Berichtskreises geführt hat: Aufgrund dieser erhebungstechnischen Änderungen beschränkt sich diese Zusammenfassung weitgehend auf Strukturparameter und den Querschnitt des Jahres 2016.

Im Jahr 2016 leisteten Klimaschutzgüter, Bau- und Dienstleistungen mit 66 % den mit Abstand größten Beitrag zum Umsatz der deutschen Umweltschutzanbieter. Es folgten Luftreinhaltung und Abwasserwirtschaft (jeweils 10 %) vor Gütern und Leistungen der Abfallwirtschaft und der Lärmbekämpfung (jeweils 5 %) und umweltbereichsübergreifende Aktivitäten (2 %). Marktmäßige Leistungen zum Schutz und zur Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser sowie des Arten- und Landschaftsschutzes machten zusammen nur 2 % des Umsatzes aus.

Der mit Abstand größte umweltschutzbezogene Umsatzanteil (82 %) wurde 2016 von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes erwirtschaftet. Knapp 9 % der umweltschutzbezogenen Umsätze entfielen auf das Baugewerbe und 6 % auf Betriebe, die Dienstleistungen für Unternehmen anbieten. Die umweltschutzbezogenen Umsätze im Verarbeitenden Gewerbe haben sich seit 2012 deutlich günstiger entwickelt als in den anderen genannten Wirtschaftsbereichen. Den mit Abstand größten Teil machte 2016 mit fast 38 % der Maschinenbau aus. Nimmt man noch Betriebe des Wirtschaftszweigs Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen hinzu (6 %), die eng mit dem Maschinenbau verbunden sind, ergibt sich ein Umsatzanteil von fast 44 %. Mit Abstand folgen mit jeweils 7 % die Hersteller elektrischer Ausrüstungen sowie metallerzeugende und verarbeitende Betriebe knapp vor Produzenten von Gummi- und Kunststoffwaren sowie Herstellern von Fahrzeugen und –teilen mit jeweils 6 %. Auf Datenverarbeitungsgeräte, elektronische und optische Erzeugnisse entfielen 2016 nur noch 3 % der Umweltschutzumsätze, 2011 waren es noch fast 10 %. Hierunter fällt u.a. die Herstellung von Solarzellen und Solarmodulen, die in Deutschland immer weiter zusammengeschrumpft ist (s.o.: Produktion).

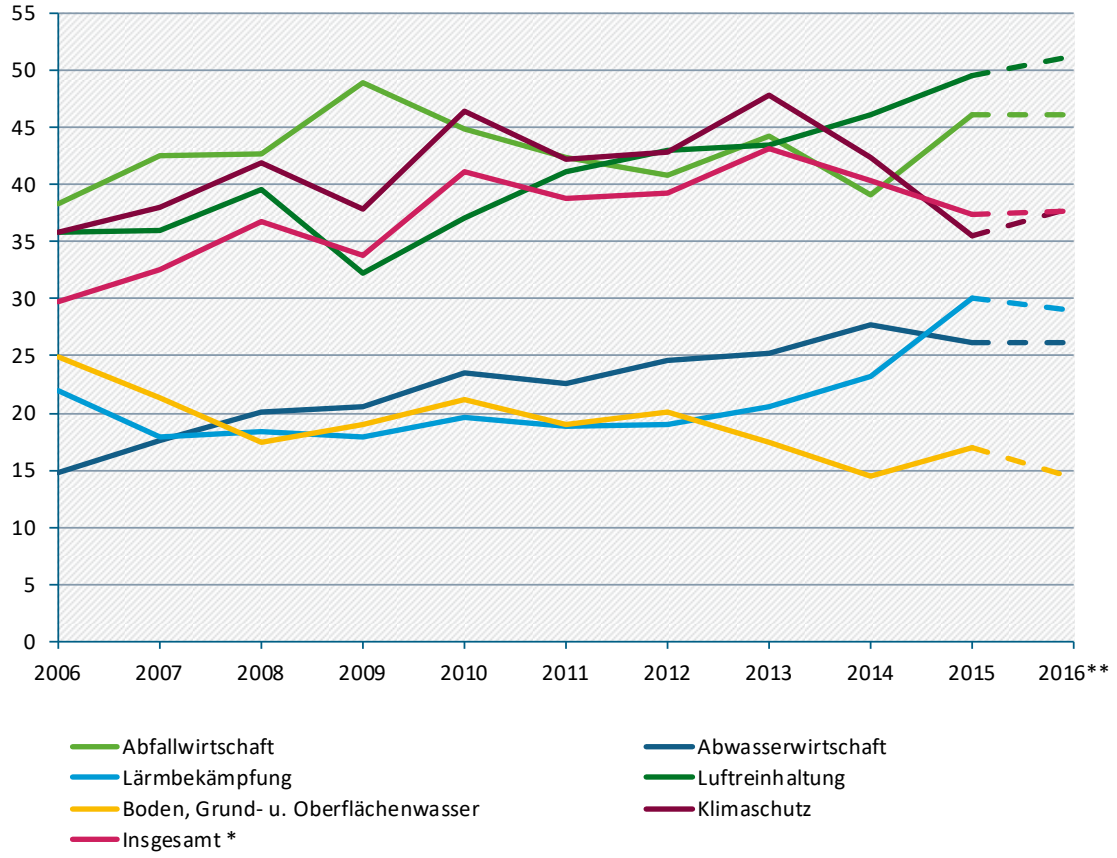
Differenziert nach Größenklassen fällt die hohe Beteiligungsquote von sehr großen Industriebetrieben mit 500 und mehr Beschäftigten ins Auge: Ihr Anteil an allen Umweltschutzbetrieben liegt bei 8,3 % gegenüber 4,0 % im Industriedurchschnitt. Dies zeigt, dass zwar vergleichsweise viele große (Mehrprodukt-)Unternehmen auf dem Umweltschutzmarkt tätig sind, dort aber im Durchschnitt eher geringere Umsatzanteile erwirtschaften (51,5 % der Umweltschutzumsätze gegenüber 55,2 % der Industriewaren insgesamt).

Die Exportquote der Anbieter von Umweltschutzgütern und Umweltschutzdienstleistungen ist von 2006 bis 2013 von 30 % auf 43 % klar gestiegen (Abb. Z-4), bis 2015 aber bis auf 37 % zurückgefallen. 2016 lag der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz mit 38 % bei geänderter Datenbasis nur wenig höher als 2015. Dieses Ergebnis geht in die gleiche Richtung wie die im gleichen Zeitraum zu beobachtenden leichten Niveauverluste deutscher Anbieter auf Auslandsmärkten (s.o.: Außenhandel) und hängt auf sektoraler Ebene vor allem mit absolut gesunkenen Exporten von elektrischen Ausrüstungen und Elektronik sowie vergleichsweise schwachen Ausfuhrsteigerungen bei Maschinen (einschließlich Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen) zusammen.

Güter und Dienstleistungen zur Luftreinhaltung erzielten 2016 mit 51 % die höchste Exportquote. Es folgten die Abfallwirtschaft (46%),umweltbereichsübergreifende Aktivitäten (42 %) und der Klimaschutzbereich (38 %). Unterdurchschnittliche Quoten ergaben sich demgegenüber für Lärmbekämpfung (29 %), Abwasserwirtschaft (26 %) und vor allem Boden, Grund- und Oberflächenwasser (14 %) sowie Arten- und Landschaftsschutz (7 %), weil dort vor allem weniger exportierbare Bau- und Dienstleistungen gefordert sind.

Analog zur Gesamtwirtschaft nimmt auch in der Umweltwirtschaft die Exportbeteiligung und die Exportquote mit der Betriebsgröße zu. Bezogen auf einzelne Umweltbereiche weisen KMU aus Abfallwirtschaft und Luftreinhaltung eine besonders hohe Exportorientierung auf. Hingegen sind die Exportquoten von KMU im Klimaschutzbereich vergleichsweise niedrig.

Abb. Z-4: Exportquote Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2006 bis 2016 nach Umweltbereichen (Auslandsumsatz in % des Umsatzes)



*) einschließlich Arten- und Landschaftsschutz sowie umweltbereichsübergreifend.
**) Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Betriebe, die ausschließlich Dienstleistungen erbringen und damit 1 Million Euro und mehr Gesamtumsatz im Jahr erzielen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 (versch. Jgge.). - Berechnungen des CWS.

Vergleich mit anderen europäischen Ländern: Noch keine belastbaren Ergebnisse

Ab dem Berichtsjahr 2017 wurde EU-weit verpflichtend ab Referenzjahr 2015 eine amtliche Statistik zur Erfassung wichtiger Kennzahlen der Umweltwirtschaft eingeführt, die internationale Mindeststandards erfüllen soll. Die Daten für diese Environmental Goods and Services Sector (EGSS) Statistik sollen kompatibel zum aktuell gültigen Europäischen System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (ESVG 2010) sein. Die EGSS-Statistik sieht vor, jährlich die Produktion (Umsatz), die Bruttowertschöpfung, die Beschäftigung und die Exporte an Gütern und Dienstleistungen, deren primäres Ziel Umweltschutz und Ressourcenmanagement sind, zu erfassen und differenziert nach Wirtschaftszweigen und Umweltbereichen auszuweisen. Bisher sind die vorliegenden Länderergebnisse allerdings nur sehr eingeschränkt vergleichbar: Gründe hierfür sind methodische Unwägbarkeiten hinsichtlich der Messbarkeit bestimmter Umweltschutzgüter und -dienstleistungen, Abweichungen in der Bandbreite der erfassten Produkte und Leistungen sowie sehr unterschiedliche statistische Grundlagen in den beteiligten EU-Ländern.

In Deutschland bildet die Erhebung der „Waren-, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ den Kern für die statistische Erfassung des EGSS. Aus den vorliegenden Eckdaten können wesentliche Teile der erforderlichen Daten geschätzt werden. In der Erhebung nicht

erfasste Daten bspw. zum Entsorgungssektor, zum ökologischen Landbau oder zum Umfang erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeversorgung werden auf Basis spezifischer Quellen zugeschätzt und den entsprechenden Umweltbereichen zugewiesen.

Nach Schätzungen von Eurostat auf Basis bisher vorliegender Ländermeldungen lag der mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen in den EU-28 erzielte Produktionswert 2015 bei 736 Mrd. €, die dabei erzielte Bruttowertschöpfung belief sich auf 302 Mrd. €. Nach deutlichen Produktionszuwächsen bis 2011 ist die Dynamik seitdem vergleichsweise verhaltener verlaufen, wobei das Wachstum der europäischen Umweltschutzwirtschaft nicht mit dem BIP-Wachstum mithalten konnte.

Beim internationalen Vergleich größerer EU-Länder zeigt sich, dass in 8 von 11 betrachteten Ländern die Anteile des Produktionswerts der Umweltschutzgüter und -dienstleistungen zwischen 2 und 3 Prozent des gesamten nationalen Produktionswertes ausmachen (Deutschland 2,9 %). Höhere Anteile finden sich nur in Finnland, Dänemark und Österreich. Dabei weisen die einzelnen Länder sehr unterschiedliche Schwerpunkte hinsichtlich einzelnen Umweltbereiche auf.

Bezogen auf die Exportquoten (gemessen als prozentualer Anteil der Exporte am Produktionswert) zeigen sich teils extreme Abweichungen zwischen den Werten der einzelnen Länder, was indiziert, dass sich die methodischen Probleme bei der Umsetzung der EGSS-Statistik auf nationaler Ebene bei den Ausfuhren noch stärker bemerkbar machen als bei den Umsätzen bzw. der wertmäßigen Produktion. Die ausgewiesenen Quoten über alle Aktivitäten streuen zwischen Werten von unter 10 % bis zu 35 %. Hier fällt die Interpretation der Ergebnisse im europäischen Vergleich noch besonders schwer.

Summary

The Federal Environment Agency has instructed the German Institute for Economic Research (DIW), the Center for Economic Policy Studies (CWS) of the Leibniz Universität Hannover, and the Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI to analyse 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.

This report focuses on production, foreign trade, and sales of goods, construction work and services. The analyses goes as far as to the year 2017 (production and foreign trade of potential environmental protection goods) and 2016 (goods, construction work and services for environment protection), respectively.

Background and research approach: Potential Environmental Protection Goods

Environmental 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 CO2-emissions and thus serve to protect the climate will thereby be of special importance. These particular technologies can benefit from the fact that most countries worldwide support the use of renewable energy technologies and have meanwhile set more and more incentives and regulations to improve energy efficiency. The implementation of international climate protection agreements provides additional impulses to expand the market.

Because Germany, as well as other European countries, have taken an early leading position regarding environmental protection, dynamic markets and innovative suppliers of environmental and climate protection technologies have evolved there, 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. In order to defend this position, a high degree of willingness to innovate and the ability to translate this into new and improved products and services is needed. If this succeeds, 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 current list of potential environmental protection goods 2013[3]. The considered goods are aligned according to their "obvious usability" 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

[3] For the demarcation and methodology, see Gehrke and Schasse (2013) for details.

do so in their actual application. The advantage of this approach is that, on the one hand, specific statements can be made 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 analysed 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. This survey is also the basis for the German notifications to the European "Environmental Goods and Services Sector" (EGSS) statistics. Starting with the year 2015, this statistics shall record key figures for the environmental protection industry in all EU countries, thus representing an important supplement to the existing reporting system.

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

In 2017, potential environmental protection goods with a value of 87 billion Euros were produced in Germany. Thereby, at 1.7 % production in 2017 thus grew slightly more strongly than in the years 2013 to 2016, when average growth rates of 1.5 % were recorded. Compared to total industrial production (+5 %), however, the growth in potential environmental goods remained rather modest in 2017 (Figure Z-1).

After the slump from 2011 to 2013, the growth momentum for potential environmental goods was again above average from 2013 to 2016. This is mainly due to increases in the cross-sectional area of measurement, control and regulation technology (MSR), air pollution control (until 2015) and - after several years of declining development - also in renewable energies. Here, the negative trend in the solar field stopped and other sub-segments of renewable energies, such as wind energy, were able to achieve considerable growth rates. On the contrary, goods for the efficient use of energy and for the efficient conversion of energy have only been increasing since 2016; up to 2015 production development in these two sub-segments had still been negative. The same applies to the classic environmental areas of waste and noise abatement: here, too, the weak production trend of previous years reversed in 2016. By contrast, waste water and air pollution control suffered absolute declines in production in 2016.

In 2017, the picture changed: While all classic environmental fields and also goods for the efficient use and conversion of energy were able to increase their production in absolute terms, renewable energies recorded a significant slump of almost 13 % to €12.5 billion. This means a return to the weak production level of 2013. Almost three quarters of the decline is attributable to the production of wind power goods (-29 %). Other renewable energies also lost significantly in 2017, which ultimately led to a fall of production in the climate protection sector as a whole (-2 %) - despite increases in the production of goods for the efficient use of energy and energy conversion.

Table Z-1: Production of potential environmental protection goods in Germany by environmental fields from 2011 to 2017

	Production in billion €					Change in %			
Environmental field	**2011**	**2013**	**2015**	**2016**	**2017**	**11/ 13**	**13/ 15**	**15/ 16**	**16/ 17**
Waste	10,2	10,3	10,2	10,3	10,5	0,0	-0,1	0,8	1,6
Waste water	16,1	16,8	17,1	16,9	17,6	2,0	1,0	-1,4	4,1
Noise	5,3	5,4	5,1	5,4	5,7	0,3	-2,5	4,7	6,3
Air	7,6	7,3	9,3	8,3	8,7	-1,5	12,5	-10,4	4,5
MSR[3]	6,7	7,0	7,5	7,6	8,7	2,1	3,0	1,7	14,6
Climate protection	37,5	33,3	33,7	34,9	34,2	-5,7	0,6	3,6	-2,0
among this:									
Goods for the efficient use of energy	17,9	18,1	17,8	18,1	19,2	0,7	-1,1	1,9	6,2
Goods for the efficient conversion of energy	2,7	2,6	2,2	2,5	2,5	-2,4	-8,5	13,3	1,2
Goods for the use of renewable energy sources	16,8	12,5	13,8	14,4	12,5	-13,7	4,8	4,3	-12,8
Total environmental protection goods [1,2]	**84,8**	**81,6**	**84,1**	**85,4**	**86,8**	**-1,9**	**1,5**	**1,5**	**1,7**
For notification:									
Total manufactured production	1.366	1.370	1.382	1.382	1.451	0,2	0,4	0,0	5,0

1) includes groups of goods that could not be attributed for secrecy reasons.
2) value for 2015 slightly revised compared to the previous report.
3) 2017: Break in the time series for MSR technology due to changes in confidentiality. The very high increase in 2016/17 is therefore also due to methodological factors.
Source: Statistisches Bundesamt. – Calculations by CWS.

Accounting for a good 39 % of production volume in 2017, goods that can contribute to climate protection still are by far the largest environmental sector, but have lost almost 5 percentage points compared with 2011 (44 %). Within the segment of climate protection, a good 22 % still applies to goods for the efficient use of energy; in contrast, the share of goods for the use of

renewable energies has fallen from 20 % (2011) to slightly more than 14 % (2017). While a large part of this reduction up to 2013 was attributable to the crisis in solar cell production in Germany, the reason for the 2017 production decline is to be found primarily in the wind energy sector.

Among the remaining environmental protection fields, goods that can be used to treat and avoid (waste) water represent almost as high a proportion as goods for the efficient use of energy (22 %), followed by waste (12 %), air (10 %), MSR (10 %), noise (7 %) and goods for the efficient conversion of energy (3 %).

According to the industry sector perspective, the production of potential environmental protection goods is especially conducted in mechanical engineering including repair and installation (2017: 25 %) as well as in the rubber and plastic industry, e.g. insulating material and other building material (23 %). However, the share of mechanical engineering declined significantly compared to previous years due to the decline in wind energy production.

World trade in potential environmental goods up again at an above-average rate in 2017, after years of restrained momentum

Until the mid-2000s, world trade in potential environmental protection goods had developed more favourably than industrial goods trade as a whole. Considering the period from 2007 to 2017, the picture looks different. The export dynamics of potential environmental protection goods (3.5 % per year) fell slightly behind the growth in manufactured goods (3.7 % per year). In addition to financing problems and uncertainties, this was primarily due to price effects in the solar and wind sectors, which were having an increasingly strong impact. As a result, the export values of renewable energies have no longer increased since 2011 despite growing capacities worldwide, which - due to their high weight - has impacted on global trade dynamics in environmental goods overall.

Since 2014, however, the picture has brightened again with the global economy weak overall. The decline in exports of potential environmental goods from 2014 to 2017 (-0.9 % p.a.) was less pronounced than for industrial goods as a whole (-1.1 % p.a.). In addition, exports in the traditional environmental protection sectors (excluding climate protection, but including MSR) grew more strongly than the industrial goods trade as a whole for the first time again in the slight upswing 2016/17.

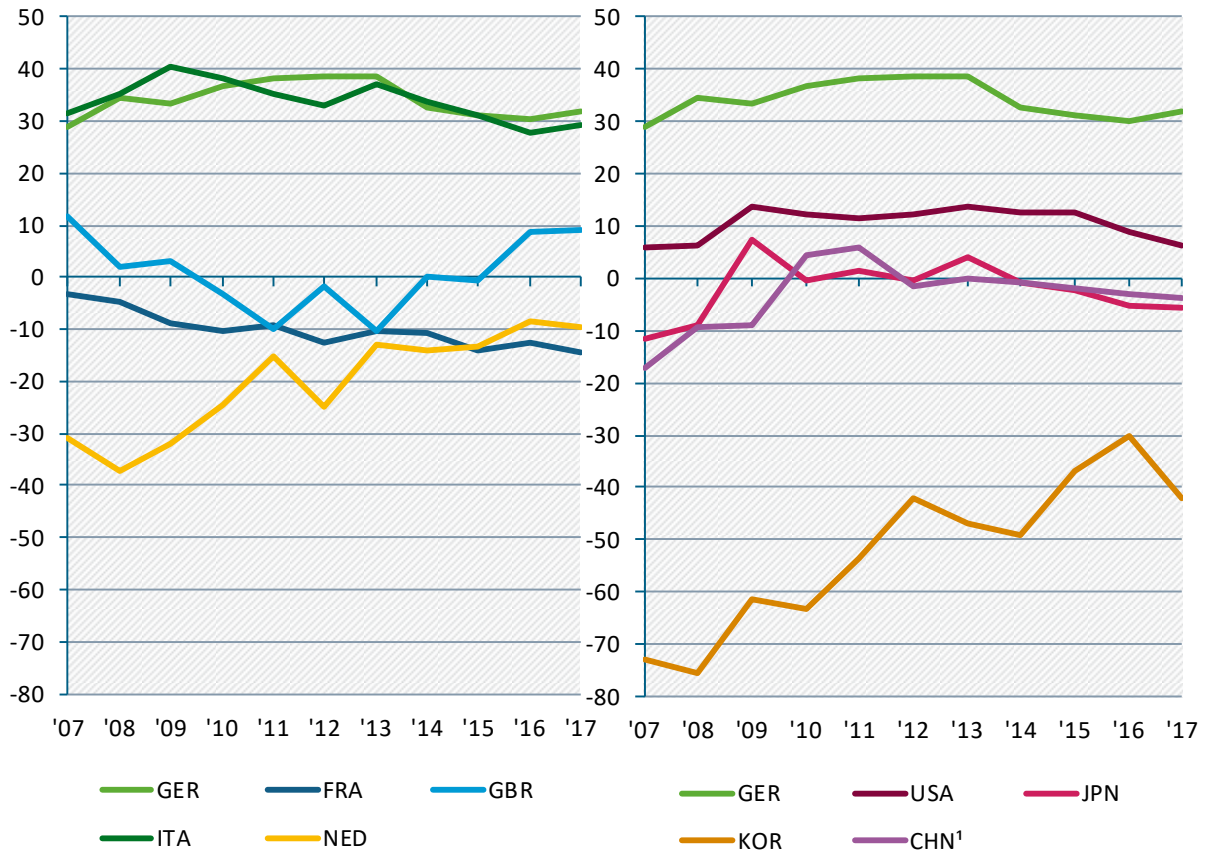
This indicates that global demand for innovative environmental protection solutions will increase noticeably again under more favourable economic conditions. The global projections for climate protection (renewable energies and energy efficiency) remain positive, even if there are certain uncertainties with regard to the further development of investment activity in view of the changed award procedures and subsidy conditions. However, outstanding growth rates in nominal world trade volumes, such as could still be achieved in the first half of the 2000s, are no longer to be expected against the backdrop of further falling prices.

Currently accelerating export dynamics stabilize Germany's high export competitiveness for potential environmental goods

In 2017, Germany's export volume of potential environmental protection goods peaked at € 58 billion, a good 5% higher than in 2016 (€ 55 billion). In the ten-year period, too, the above-average growth expectations have fundamentally validated with an increase of 3.4 % p.a. (compared with 3.2 % p.a. for total German industrial goods exports).

At the level of individual environmental fields, however, also German exports depict weight shifts at the expense of renewable energies and thus of the entire climate protection segment. Climate protection goods still account for by far the largest share of German exports of environmental protection goods in 2017 (35 %) followed by (waste) water technologies (23 %) and MSR technology (18 %). Since 2015, however, German exports of renewable energies have declined in absolute terms (-1.6 % p.a.), with the result that the dynamics for climate protection goods (1.2 % p.a.) have lagged significantly behind the corresponding values for environmental protection goods overall (3.5 %) and manufactured exports overall (3.3 %). A similarly unfavourable development can only be observed for air pollution control technologies. In all other areas, export dynamics have accelerated since 2015.

Figure Z-1: Export specialization (RXA) of the largest suppliers of potential environmental protection goods between 2007 and 2017



1) China, including Hong Kong.
Potential environmental protection goods include goods from the fields of waste, waste water, air, noise, measurement, control and regulation technology as well as climate protection goods.
RXA: A positive sign signifies that the global export share is higher for this group than for processed industrial goods in total.
Source: UN COMTRADE database. – Calculations by CWS.

In terms of its share of global exports of environmental goods, Germany continues to rank second behind China (14.9 %) and ahead of the USA (10.3%) in 2017 at 13.6 %. Italy (4.7 %), Japan (4.4 %), France and Great Britain (3.1 % each), the Netherlands (3.0 %) and Korea (2.7 %) are only a long way behind. In the long term, the importance of emerging economies both as demanders and as suppliers has also increased significantly for potential environmental

protection goods worldwide. This is particularly true for China, whose export share rose by almost 5 percentage points between 2007 and 2017. Conversely, almost all major industrialized countries have lost world export shares of potential environmental goods. Whereas the USA, France, Great Britain and Japan already recorded considerable losses in shares at the beginning of the 2000s, for Germany this development was less pronounced and did not occur until the end of the 2000s.

However, absolute world trade shares are not very meaningful for assessing the structural positions of economies, as size effects, cyclical developments, and exchange rate fluctuations always affect the results. Rather, relative positions (specialisations) are better suited for evaluating the competitiveness of individual product groups. The relative export share (RXA) compares the German share of world exports of potential environmental goods with the German share of global manufactured exports. Figure Z-1 shows that despite increasing competition and regional shifts in demand, German suppliers have succeeded in maintaining their favourable export position for potential environmental protection goods over time. Although there was a slight decline in 2014/15, this did not continue in 2016/17. Thereby, the environmental industry further on contributes significantly and steadily to Germany's overall strong export position in international goods trade.

Overall, Germany continues to show stable high comparative advantages in foreign trade - partly opposing trends in individual environmental sectors balance each other out

However, not only exports but also imports play a role in questions of international competitive position. This is because German products not only have to compete on the international markets, but also on the domestic market. In this respect, only a comparison of relative export and import structures reveals the actual "comparative advantages" of an economy in foreign trade (Revealed Comparative Advantage: RCA[4]). The RCA indicator considers the trade balance of potential environmental protection goods in relation to the trade balance of total manufactured goods.

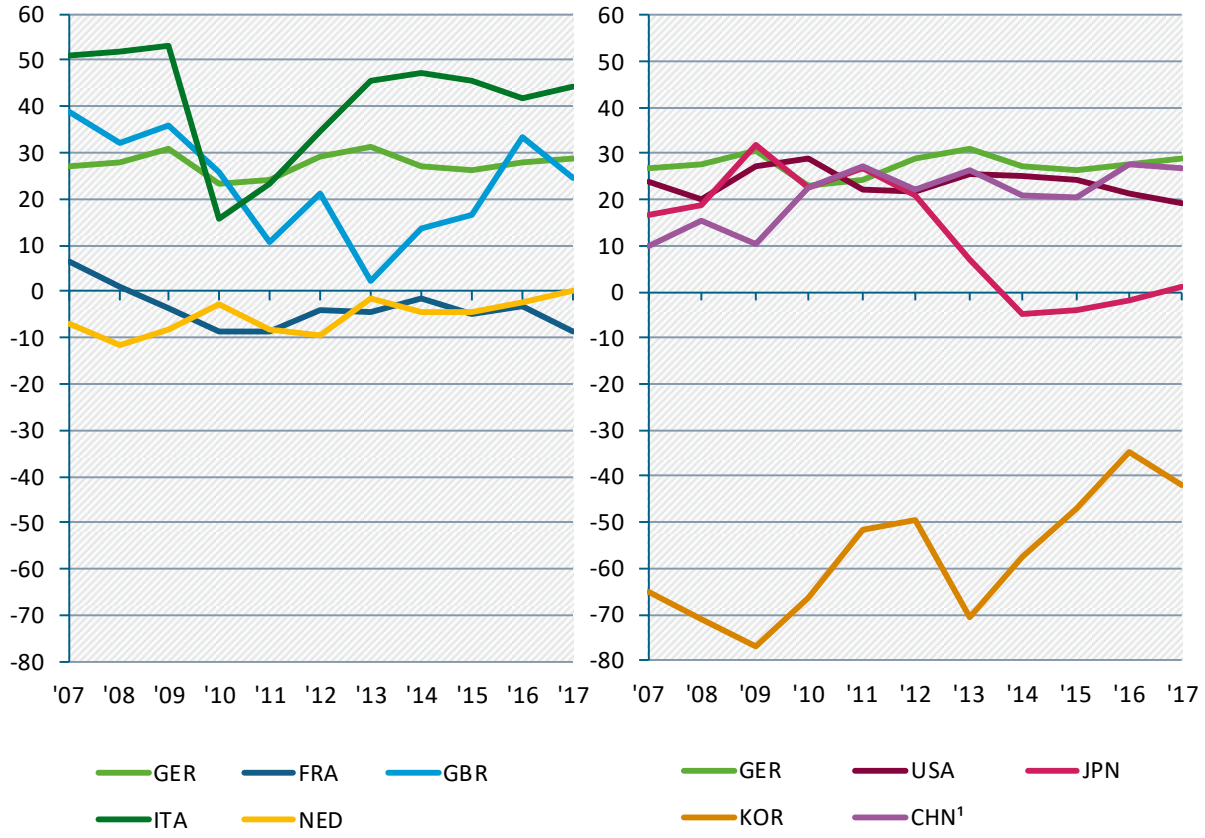
Taking exports and imports into account, Germany (RCA 2017: 29) proves to be stable and highly specialised over time (Figure Z-2). The US and China show similarly positive values in terms of level, but in the case of the US the tendency is downward, which in recent years has mainly been marked by a loss of share in foreign markets. Conversely, China was able to catch up with Germany and the USA at the beginning of this decade*, mainly* as a result of massive export promotion strategies in the solar sector. Since then, however, this process has been stopped due to price effects on the one hand (see above) and, on the other, because large parts of the production of solar cells and modules are now taking place in other Asian economies (e.g. Taiwan, Malaysia) and are increasingly being exported to the growing Chinese market, strengthening import competition there.

Italy, Great Britain and several smaller economies are, in parts, also highly specialised. This proves that competitive industries have developed in many countries, at least in individual environmental areas. Regardless of the development status and the integration into higher economic zones, it becomes clear that, on the one hand, countries with a long tradition in energy and process technology as well as mechanical engineering (e.g. Germany, USA, Italy, Denmark, also Sweden and Austria) tend to have comparative advantages in environmental protection goods markets. On the other hand, this also holds true for countries with particular strengths in

[4] Positive RCA values indicate specialization advantages, negative RCA values specialization disadvantages.

electrical and electronic components (China, formerly also Japan) as well as in measurement, control and regulation technology (Japan, USA, Germany, Great Britain, Denmark, Sweden, Hungary, Estonia).

Figure Z-2: Foreign trade specialization (RCA) of the largest suppliers of potential environmental protection goods between 2007 and 2017



1) China, including Hong Kong.
Potential environmental protection goods include goods from the fields of waste, 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.

Germany benefits from its broad positioning and good competitive position in almost all regions of the world. Comparative advantages can be seen across all environmental areas, with traditionally very high values for environmental protection-related MSR technology (RCA 2017: +52), (waste) water (+39) and waste technologies (+36). Whereas the German trade specialization for MSR and waste has further improved since 2015, the advantages with respect to air pollution control technologies (+10) have shrunk noticeably over the past few years. Moreover, the climate protection sector (+14) currently depicts a slight downward trend due to the unfavourable development of renewable energies.

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

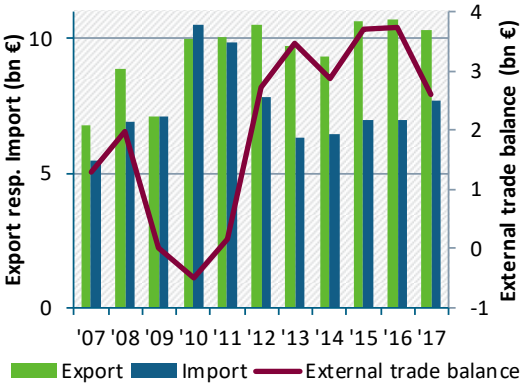
Short-term "swings" in the specialisation profiles (RCA) of individual countries are mostly related to specific developments in the segment of renewable energies, which have arisen from expected or implemented changes in the national subsidy conditions. More recently, this can explain, for example, the improvement in the relative export/import ratio of Great Britain, because imports of renewable energies have fallen noticeably following the abolition of solar and onshore wind subsidies. Conversely, Spain's position has deteriorated relatively because the improved investment conditions for renewable energy projects have led to a significant increase in imports of corresponding goods.

Also in case of Germany it can be shown that the noticeable improvement in relative foreign trade balance (RCA) of renewable energies and thus also of potential climate protection goods as a whole from 2011 to 2016 has nothing to do with the increased competitiveness of German suppliers, at least in terms of the overall result. Instead, from a German perspective, export market shares have been continuously lost for several years now, but initially to a lesser extent than the parallel decline in imports to the German market.

A look at the shares of individual groups of renewable energy goods in German foreign trade shows that the fluctuations in imports are essentially related to the development of new installations of solar and photovoltaic systems and thus the demand for solar cells and modules. In the peak import year of 2010, these accounted for almost 60 % of German renewable energy imports, compared with only 16 % in 2017 (Figure Z-3). They are thus largely responsible for the overall decline in the volume of imports of renewable energies. On the one hand, this development is attributed to lower prices for solar cells and modules. On the other hand, however, less favourable subsidy conditions and reduced feed-in tariffs have contributed to the considerable decline in investments and demand in this sector, which is also reflected in the drastic slump in German production figures. Similar effects can be observed in other European countries, most recently in the UK. However, the fraction of solar cells in German exports of goods related to renewable energies has clearly dropped in absolute and structural terms, too. This has particularly to do with the declining price competitiveness of German and other Western locations compared to Asian producers (above all in China and Taiwan).

Figure Z-3: Internal structure of German external trade with goods for the use of renewable energy sources and external trade balance 2007 to 2017

	Export 2007	Import 2007	Export 2010	Import 2010	Export 2015	Import 2015	Export 2017	Import 2017
Overall (bn €)	**6,7**	**5,5**	**10,0**	**10,5**	**10,7**	**7,0**	**10,3**	**7,7**
including in %								
wind power	18,2	15,2	15,9	9,1	30,5	21,1	22,6	18,0
solar energy	69,4	76,6	75,5	87,3	61,6	72,1	69,4	75,5
solar cells and panels	19,0	32,4	30,6	57,7	13,4	17,9	11,7	16,3
other solar energy goods	44,2	44,2	44,9	29,6	48,2	54,2	57,7	59,3
other segments*	12,4	8,1	8,6	3,6	7,9	6,8	8,1	6,5



*) hydro power, heat pumps, biomass respective biogas.
Source: UN COMTRADE database. – Calculations by CWS.

By contrast, the German wind power position had improved continuously and significantly in "real" terms over a long time, because wind turbines and equipment have gained in absolute and relative within the trade balance, particularly with respect to exports. In 2017, however, wind power exports (-28 %) recorded a similarly sharp decline as production (see above). On the one hand, this is reflected in the significantly lower structural weight of wind power exports within total renewable energy exports (23 % in 2017 compared to 30 % in 2015/16, Figure Z-3). On the other hand, it is responsible for the overall decline in exports of renewable energies in 2017 and thus also for the noticeable deterioration of the relative German trade balance in this segment.

Environmental industry in Germany: Turnover in goods, construction work and services dominated by the climate protection segment

The structures and developments of the German environmental protection industry are also described based on sales figures of companies, which count themselves to this sector. These are determined in Germany according to various operational characteristics as part of the official survey of “goods, construction work and services for environmental protection”. However, diverging conceptual approaches and delimitations as well as varying scopes exclude a purely numerical comparison of the results with the analyses of the production of potential environmental goods.

Moreover, the analysis of turnover trends over time is limited because changes in the economic focus of companies can lead to distortions, particularly in the case of larger companies. In addition, from the reporting year 2016 onwards, the Environmental Statistics Act defined cut-off thresholds, so that a considerable number of very small enterprises were no longer surveyed in 2016. On the other hand, the previously applicable restriction to selected service sectors was abolished, which led to an expansion of the reporting circle: Due to these technical changes, this summary is largely limited to structural parameters and the cross-section of the year 2016.

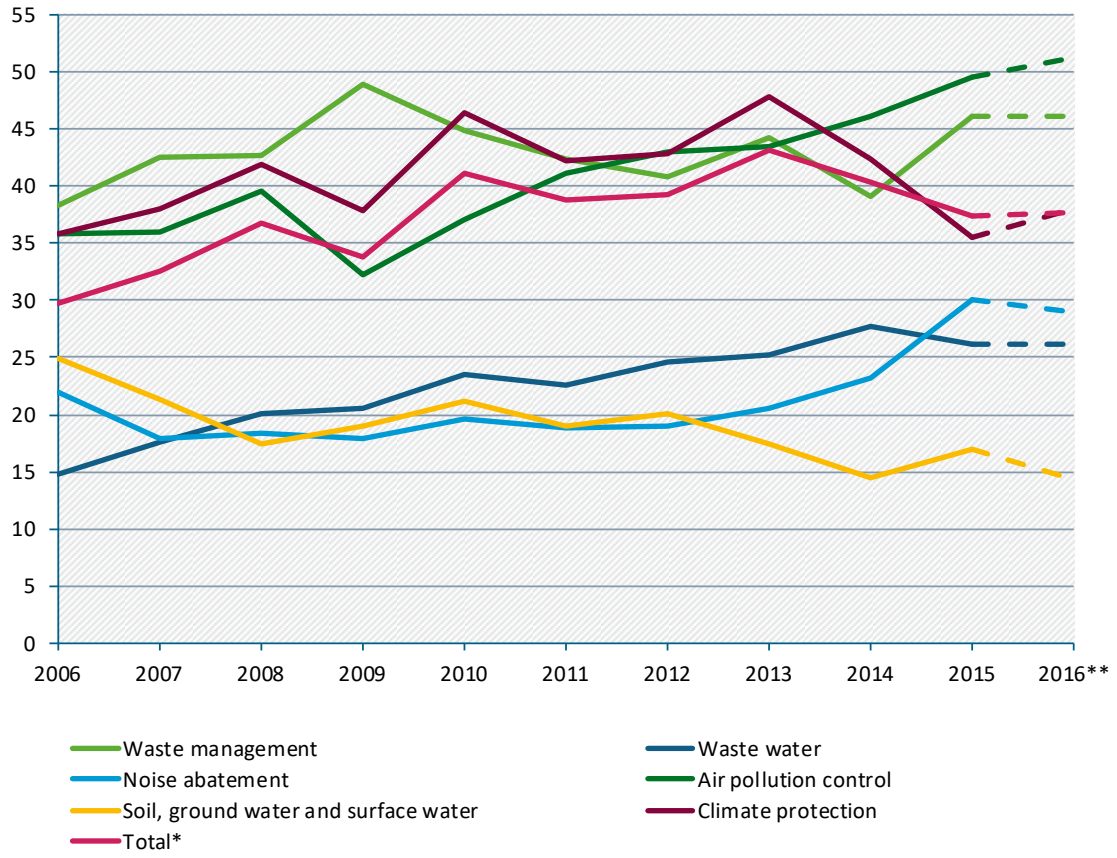
Climate protection goods, construction work and services made by far the largest contribution to the sales of German suppliers in 2016, accounting for 66 % of total sales. This was followed by air pollution control and wastewater management (10 % each), ahead of waste management and noise abatement (5 % each), and cross-environmental activities (2 %). Market-based services for the protection and remediation of soil, groundwater and surface water as well as species and landscape conservation together accounted for only 2 % of sales.

In 2016, manufacturing companies generated by far the largest share of environment-related sales (82 %). The construction industry accounted for just under 9 % and firms providing services for companies for 6 %. Since 2012, environment-related sales in the manufacturing industry have developed much more favourably than in the other economic sectors mentioned. The most important branch within the manufacturing sector is mechanical engineering with a proportional revenue of 38 % in 2016. If one also includes companies in the sector of repair and installation of plants and machinery (6 %), which are closely linked to mechanical engineering, the share of turnover is almost 44 %. Far behind follow manufacturers of electrical equipment as well as metal-producing and processing companies with 7% each, just ahead of producers of rubber and plastic goods and manufacturers of vehicles and components with 6% each. Data processing equipment, electronic and optical products accounted for only 3 % of environment-related sales in 2016, compared with almost 10 % in 2011. This industry includes the manufacture of solar cells and solar modules, which has continued to shrink in Germany (see “Production” above).

Very large firms are of high importance particularly in the manufacturing industry: Their share of all environmental protection companies is 8.3 % compared to 4.0 % in the industry average. This shows that although comparatively many large (multi-product) firms operate on the environmental protection market, on average they generate lower shares of turnover there (51.5 % compared to 55.2 %).

The export quota of suppliers of environmental protection goods and services clearly rose from 30 % to 43 % between 2006 and 2013 (Figure Z-4), but fell to 37 % by 2015. At 38 % of total sales in 2016, with a changed data basis, the share of foreign sales in total sales was only slightly higher than in 2015. This result goes in the same direction as the slight level losses of German suppliers on foreign markets observed in the same period outlined above. With respect to individual industry sectors, this development is mainly related to the absolute decline in exports of electrical equipment and electronics as well as comparatively weak increases in exports of machinery (including the repair and installation of plants and machinery).

Figure Z-4: Germany's export quota of environmental protection goods and services between 2006 and 2016 by environmental fields (foreign sales in % of total sales)



*) including species protection and landscape conservation as well as cross-environmental activities.
**) Restriction to companies in the manufacturing sector with 20 or more employees and to companies which exclusively provide services and thus achieve a total turnover of 1 million euros or more per year.
Source: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 (different issues). – Calculations by CWS.

Goods, construction work and services for air pollution control achieved the highest export quota of 51 % in 2016, followed by waste management (46 %), cross-environmental activities (42 %) and climate protection (38 %). On the other hand, below-average quotas were recorded

for noise abatement (29 %), wastewater management (26 %) and particularly soil, groundwater and surface water (14 %) as well as species and landscape conservation (7 %), because fewer exportable construction work and services are required in those areas.

Analogous to the whole economy, the share of exporting firms as well as the export ratio in the environmental industry increase with the company size. In terms of individual environmental fields, SMEs in waste management and air pollution control are particularly export-oriented. By contrast, the export quotas of SMEs in the climate protection sector are comparatively low.

Comparison with other European countries: no reliable results so far

Up from 2017, an official EU-wide statistics to record key indicators of the environmental industry was set up, which are to meet international minimum standards. The data for these Environmental Goods and Services Sector (EGSS) statistics should be compatible with the currently valid European System of Accounts (ESA 2010). The EGSS statistics provide for the annual recording of production (turnover), gross value added, employment and exports of goods and services, which primarily aim at environmental protection and resource management, and for their differentiated reporting by economic sector and environmental field. So far, however, the available country results are only comparable to a very limited extent, which is due to methodological imponderables with regard to the measurability of certain environmental protection goods and services, deviations in the range of products and services covered and very different statistical bases in the participating EU countries.

In Germany, the survey of "Goods, construction work and services for environmental protection" forms the baseline for the statistical coverage of the EGSS. The available key data can be used to estimate substantial parts of the required data. Data not included in the survey, e.g. on the waste disposal sector, on organic farming or on renewable electricity and heat, are estimated on the basis of specific sources and assigned to the corresponding environmental fields.

According to Eurostat estimates based on previous country reports, the production value of environmental goods and services in the EU-28 was € 736 billion in 2015, with a gross value added of € 302 billion. After significant increases in production until 2011, the momentum has been comparatively more restrained since then, so that the growth of the European environmental protection sector has not been able to keep pace with GDP growth.

An international comparison of larger EU countries shows that in eight of the eleven countries considered, the shares of the production value of environmental goods and services account for between 2 and 3 percent of the total national production value (Germany 2.9 %). Only Finland, Denmark and Austria depict higher shares. The individual countries set very different priorities with regard to individual environmental fields.

In terms of export quotas (measured as a percentage of production value accounted for by exports), there are some extreme discrepancies between the values of the individual countries. This indicates that the methodological problems in implementing the EGSS statistics at the national level are even more noticeable in exports than in turnover or production values. The reported quotas for all activities range from less than 10 % to 35 %. This makes it particularly difficult to interpret the results in a European comparison.

1 Einführung und Untersuchungsansatz

1.1 Einführung

Es besteht unverändert ein erhebliches Wachstumspotential für Technologien, die zum Schutz von Klima und Umwelt beitragen. Dies gilt besonders im internationalen Raum, wo ein erheblicher Investitionsbedarf besteht, weil den umwelt- und klimapolitischen Herausforderungen adäquat begegnet werden muss. Insofern werden nicht nur in Deutschland große Hoffnungen in eine steigende weltweite Nachfrage nach Umweltschutzgütern und -dienstleistungen gesetzt, die mit wachsenden Exportmöglichkeiten und dadurch zusätzlichen Produktions- und Beschäftigungsmöglichkeiten im Inland verbunden ist.

Insbesondere Klimaschutztechnologien, die durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen oder durch effizientere Energieumwandlung und –nutzung dazu beitragen, CO_2-Emissionen zu vermeiden oder zu mindern, haben bereits im Verlauf des letzten Jahrzehnts eine besondere Expansionsdynamik entwickelt. Auch zukünftig werden für diesen Bereich die höchsten Wachstumsaussichten prognostiziert[5], was nicht zuletzt daran liegt, dass mittlerweile fast alle Länder weltweit den Einsatz erneuerbarer Energien fördern und Maßnahmen und Regelungen zur Verbesserung der Energieeffizienz immer weitere Verbreitung finden.[6] Die Umsetzung der Ziele des Pariser Klimaabkommens ist mit zusätzlicher weltweiter Nachfrage nach Klimaschutztechnologien verbunden.

Eine leistungsfähige Umweltschutzwirtschaft ist Voraussetzung dafür, dass Deutschland an der erwarteten wachsenden Nachfrage partizipieren kann. Bisher haben deutsche Unternehmen ihre gute Position auf den internationalen Märkten für potenzielle Umweltschutzgüter trotz zunehmenden Wettbewerbsdrucks im In- und Ausland in langer Frist behaupten und hohe Handelsbilanzüberschüsse erzielen können. Im Verlauf des letzten Jahrzehnts hat sich das Wachstum 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 seit 2011 spürbar nachgelassen hat (REN21 2018).

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 Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) des Instituts für Wirtschaftspolitik der Leibniz Universität Hannover und das Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) mit der Fortschreibung und Analyse wichtiger Indikatoren zur Bewertung der internationalen 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

[5] Vgl. dazu z. B. Henzelmann et al. (2018), IRENA (2019) oder IEA (2014; 2018 a und b).

[6] Bis Ende 2017 hatten mindestens 179 Länder nationale energiepolitische Ziele für die Förderung erneuerbarer Energieträger formuliert; mindestens 157 Länder hatten sich ein oder mehrerer Energieeffizienzziele gesetzt und dafür jeweils unterschiedlich Politikmaßnahmen eingeführt. Zudem haben viele Länder ihre Ziele im Laufe der Zeit nach oben gesetzt (REN 21 2018). Vgl. auch Bilsen et al. (2016) für die Diskussion von 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/ (13.02.2019).

Vergleich (Außenhandelsindikatoren). Die Ergebnisse werden in verschiedenen thematisch abgegrenzten Studien veröffentlicht.

Dieser Bericht präsentiert aktuelle Entwicklungen zu Produktion, Außenhandel sowie Umsatz mit Waren, Bau und Dienstleistungen und ist folgendermaßen aufgebaut:

- Abschnitt 1.2 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 2 folgen aktuelle Ergebnisse zu Strukturen und Entwicklungen des Produktionspotenzials an Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen in den Jahren 2011 bis 2017.
- In Abschnitt 3 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 4 wird die amtliche deutsche Statistik zu „Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ für die Jahre 2011 bis 2016 ausgewertet, die u.a. Informationen zu In- und Auslandsumsätzen nach Umweltschutzbereichen und Wirtschaftszweigen erhebt und Auswertungen zur Teilhabe kleiner und mittlerer Unternehmen ermöglicht.
- In Abschnitt 5 werden die vorliegenden Ergebnisse der europäischen Environmental Goods and Services Sector (EGSS) Statistik diskutiert.

1.2 Zum Untersuchungsansatz

Die in Abschnitt 2 und 3 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.[7] 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.[8]

[7] 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).

[8] Zu nennen ist dabei bspw. die Studie von Ecorys u.a. (2009), die auf die sektorale Abgrenzung der Umweltwirtschaft ausgerichtet ist oder die 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“ (zuletzt Henzelmann et al. 2018) vgl. ausführlich Gehrke, Schasse, Ostertag (2014, Abschnitt 3.2).

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

Eine amtliche Abgrenzung der Umweltwirtschaft, die man auch in Wirtschaftszweig-klassifikationen 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.[9] Diese Anbieter werden unter dem Sammelbegriff Umweltwirtschaft bzw. Umweltschutzwirtschaft subsummiert.

Definition der Umweltwirtschaft

Die Umweltwirtschaft (als Kurzform von Umwelt*schutz*wirtschaft) 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 4), sondern nutzt die Möglichkeit, amtliche statistische Daten zu Produktion, Exporten und Importen in funktionaler Abgrenzung auszuwerten[10]. 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

[9] Vgl. OECD, Eurostat (1999) bzw. Eurostat (2016c).

[10] Der angebotsorientierte, funktionale Ansatz wird im Allgemeinen für besonders geeignet gehalten, die Handelsströme bei Umweltschutzgütern zu erfassen (OECD, Eurostat 1999, Eurostat 2016c).

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 (Bsp.: Windparkprojekte und -betreiber).

- 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 purpose"- oder auch „dual use"-Problematik.[11] Es handelt sich also um einen potenzialorientierten 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 Ausweisung gerade dieses „modernen" Umweltschutzes, der spürbar an Bedeutung gewonnen hat[12], ist auf Basis der Güterstatistik nicht möglich.

[11] 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 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); vgl. auch Abschnitt 5.

[12] 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 im Zeitablauf weiter an Gewicht gewonnen haben. Dies zeigt sich zum einen daran, dass Investitionen für den Klimaschutz, die generell stärker auf integrierte Technologien abzielen, 2014 bis 2016 rund ein Drittel der gesamten Umweltschutzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe) ausgemacht haben (2009: 29 %), zum anderen daran, dass auch die Investitionen in

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.[13] 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.[14] 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.

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 (vgl. ausführlich Gehrke, Schasse 2017). 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 (vgl. dazu ausführlich Edler u. a. 2009).

2017 ist EU-weit verpflichtend eine amtliche Statistik zur Erfassung wichtiger Kennzahlen des Umweltschutzsektors eingeführt worden, die internationale Mindeststandards erfüllt. In Abschnitt 5 wird ein Überblick über Hintergrund, Entwicklungsstand und erste Ergebnisse der Environmental Goods and Services Sector (EGSS) Statistik gegeben.

übrige Umweltschutzbereiche mittlerweile (2016) zu mehr als 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).

[13] Vgl. dazu Abschnitt 5 sowie zum Ansatz ausführlich Eurostat (2016c) oder auch den Überblick bei Gehrke, Schasse (2017).

[14] Vgl. hierzu z. B. Eurostat (2009, 2016c) und OECD (2009).

2 Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland

Das deutsche Produktionsvolumen an Gütern, die dem Umwelt- und Klimaschutz dienen können, wird auf der Grundlage des produktionswirtschaftlichen Ansatzes (Abschnitt 1) mittels der vom NIW und dem Statistischen Bundesamt gemeinsam erstellten Liste potenzieller Umweltschutzgüter geschätzt.[15] Die zugrundeliegende Produktionsstatistik erfasst Güter im engeren Sinne und deckt damit vor allem die Produktion der Verarbeitenden Industrie ab.[16] 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 2017 vorliegen, wird in diesem Bericht die Produktionsentwicklung von 2011 bis 2017 untersucht, um krisenbedingte Sonderentwicklungen auszublenden.[17] Besonderer Fokus wird dabei auf die Entwicklung am aktuellen Rand (2016/17) gelegt.

2.1 Produktionsentwicklung 2011 bis 2017 im Überblick

Im Jahr 2017 wurden in Deutschland potenzielle Umweltschutzgüter im Wert von fast 87 Mrd. € produziert (Tabelle 1). Damit ist die Produktion 2017 mit 1,7 % stärker gestiegen als in den Jahren 2013 bis 2016, in denen Wachstumsraten von durchschnittlich 1,5 % zu verzeichnen waren. Im Vergleich zur gesamten Industrieproduktion, bei der 2017/16 ein Wachstumsschub von +5 % gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen war, fällt die Expansion bei potenziellen Umweltschutzgütern aktuell jedoch vergleichsweise bescheiden aus. In den Vorjahren 2013-2016 hatte sich die potenzielle Umweltschutzgüterproduktion noch jeweils günstiger entwickelt.

Damit ist der Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zur gesamten Industrieproduktion nach dreijährigem Zuwachs 2017 erstmals wieder gesunken (von 6,18 % in 2016 auf 5,98 % in 2017) und damit auf das Niveau der Jahre 2013/14 zurückgefallen (Tabelle 2). Dieser Indikator kennzeichnet den Anteil der Industrieproduktion in Deutschland, der für Umweltschutzzwecke mobilisiert werden kann. Hier war - im Gegensatz zu den Jahren vor Beginn der Finanz- und Wirtschaftskrise[18] - bis 2013 noch ein stetiger Rückgang zu verzeichnen gewesen.

Die insgesamt rückläufige Produktionsentwicklung von 2011 bis 2013 war fast ausschließlich Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen zuzuschreiben. Bei diesen war in Zweijahresfrist ein Rückgang von 4,3 Mrd. € (-13,7 % p.a.) zu verzeichnen. Für den Klimaschutzbereich insgesamt war der absolute Rückgang mit 4,2 Mrd. € (-5,7 % p.a.) nur unwesentlich geringer, weil die Veränderungen bei Gütern zur rationellen Energieverwendung (+0,2 Mrd.) sowie zur rationellen Energieumwandlung (-0,1 Mrd.) absolut kaum ins Gewicht gefallen sind (Tabelle 1).

[15] Für eine detaillierte Beschreibung des methodischen Ansatzes und der Ableitung der Liste potenzieller Umweltschutzgüter vgl. Gehrke, Schasse (2013).

[16] 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).

[17] Für eine detailliertere Beschreibung der Periode 2009 bis 2013 vgl. Gehrke, Schasse (2015) bzw. Gehrke, Schasse, Ostertag (2014), wo u.a. auch auf strukturelle Unterschiede zwischen den Ergebnissen auf Basis der neuen und der alten Liste potenzieller Umweltschutzgüter eingegangen wird.

[18] Vgl. Legler, Schasse (2009) und Schasse, Gehrke, Ostertag (2012).

Tabelle 1: Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2017

Umweltbereich	Produktion in Mrd. €					Veränderung in %			
	2011	2013	2015	2016	2017	11/ 13	13/ 15	15/ 16	16/ 17
Abfall	10,2	10,3	10,2	10,3	10,5	0,0	-0,1	0,8	1,6
Abwasser	16,1	16,8	17,1	16,9	17,6	2,0	1,0	-1,4	4,1
Lärm	5,3	5,4	5,1	5,4	5,7	0,3	-2,5	4,7	6,3
Luft	7,6	7,3	9,3	8,3	8,7	-1,5	12,5	-10,4	4,5
MSR[3]	6,7	7,0	7,5	7,6	8,7	2,1	3,0	1,7	14,6
Klimaschutz	37,5	33,3	33,7	34,9	34,2	-5,7	0,6	3,6	-2,0
darunter									
Güter zur rationellen Energieverwendung	17,9	18,1	17,8	18,1	19,2	0,7	-1,1	1,9	6,2
Güter zur rationellen Energieumwandlung	2,7	2,6	2,2	2,5	2,5	-2,4	-8,5	13,3	1,2
Güter zur Nutzung erneuerbaren Energiequellen	16,8	12,5	13,8	14,4	12,5	-13,7	4,8	4,3	-12,8
Umweltschutzgüter insgesamt[1,2]	**84,8**	**81,6**	**84,1**	**85,4**	**86,8**	**-1,9**	**1,5**	**1,5**	**1,7**
nachrichtlich:									
Industrieproduktion	1.366	1.370	1.382	1.382	1.451	0,2	0,4	0,0	5,0

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen.
2) Wert für 2015 gegenüber dem Vorgängerbericht leicht revidiert.
3) 2017: Bruch in der Zeitreihe bei MSR-Technik infolge Änderungen in der Geheimhaltung. Der sehr hohe Zuwachs 2016/17 ist deshalb auch methodisch bedingt.
Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Bei differenzierter Betrachtung des Teilsegments der erneuerbaren Energien (Tabelle B 1 im Anhang) wird klar ersichtlich, dass diese Entwicklung fast ausschließlich durch den Solarbereich (Photovoltaik/Solarzellen: -56 % p.a., übrige Solarenergiegüter: -21 % p.a., Installation von entsprechenden Anlagen: -15 % p.a.) bestimmt wurde. Ursache hierfür sind neben Preiseffekten vor allem rückläufige Investitionszahlen infolge eingeschränkter Einspeisevergütungen in Deutschland, aber auch im übrigen Europa[19], die sich auch in sinkenden Aus- und Einfuhren bei Solarzellen und -modulen niedergeschlagen haben (Gehrke, Schasse 2017). Bei Gütern aus dem nunmehr gewichtigsten Windkraftbereich (+16,5 % p.a.) waren auch in diesem Zweijahreszeitraum überdurchschnittlich hohe Produktionszuwächse zu verzeichnen. Ähnliches gilt für Güter aus dem Bereich Biomasse/-gas (+12 %), die innerhalb des Segments der Erneuerbaren Energien strukturell jedoch weniger bedeutend sind.

[19] Vgl. Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF 2016 und http://strom-report.de/ (13.02.2019).

Außerhalb des Klimaschutzbereichs ist die Produktion zwischen 2011 und 2013 lediglich bei Gütern zur Luftreinhaltung absolut zurückgegangen (-1,5 % p.a.). Im Abfallbereich ist die Produktion in dieser Zeit nur wenig gestiegen. Hingegen konnten Abwasser- und MSR-Technik Zuwächse von jeweils rund 2 % p.a. erzielen. (Tabelle 1).

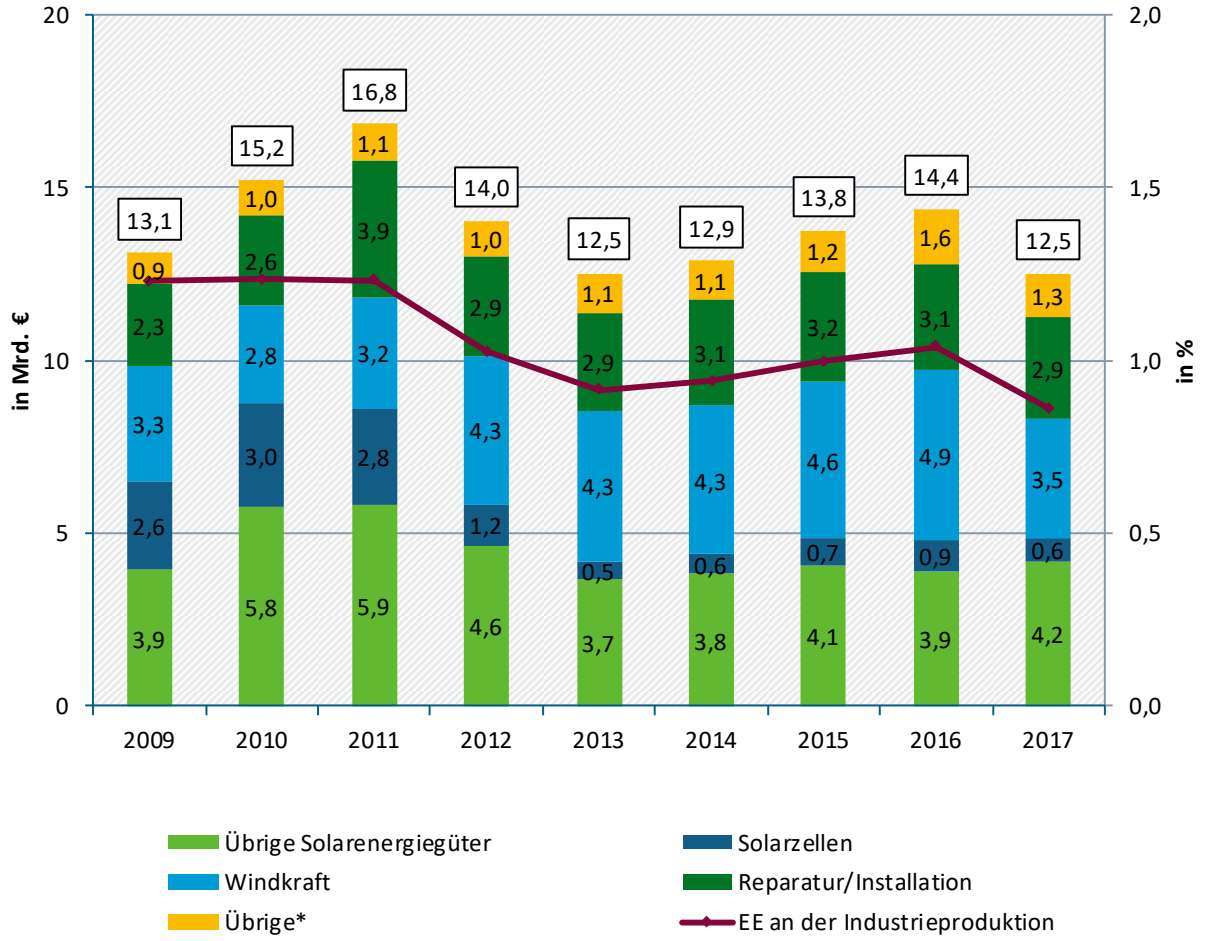
Verglichen mit dem Industriedurchschnitt fiel die Wachstumsdynamik von 2013 bis 2016 bei potenziellen Umweltschutzgütern wieder überdurchschnittlich positiv aus. Dies ist im Wesentlichen auf Steigerungen bei MSR-Technik, Luftreinhaltung (bis 2015) und - nach mehreren Jahren rückläufiger Entwicklung - auch wieder bei erneuerbaren Energien zurückzuführen. Die Produktionsausweitung in diesem Bereich ist teils mit der Umkehr des Negativtrends im Solarbereich verbunden, wo das erreichte Niveau 2016 in allen Teilsegmenten (Photovoltaik/Solarzellen, übrige Solarenergiegüter, Installation) merklich höher war als 2013 (Tabelle B 1). Zwar reichten die erzielten Expansionsraten bei Weitem nicht aus, um die starken Einbrüche der Vorjahre auch nur annähernd auszugleichen, insbesondere im Hinblick auf Solarzellen sowie übrige Solarenergiegüter. Da gleichzeitig aber auch alle anderen Teilsegmente erneuerbarer Energien - darunter auch der gewichtige Windbereich[20] (Produktion, Reparatur und Installation) - von 2013 bis 2016 netto teils beachtliche Zuwächse erreichen konnten, ist die Produktion nicht nur im Segment der Erneuerbaren Energien, sondern auch im gesamten Klimaschutzbereich bis 2016 wieder deutlich gestiegen (+1,4 % 2014/15, +3,6 % 2015/16). Dabei sind Güter zur rationellen Energieverwendung sowie zur rationellen Energieumwandlung erst seit 2016 wieder auf Wachstumskurs; bis 2015 war die Produktionsentwicklung in diesen beiden Teilsegmenten noch negativ gewesen. Ähnliches gilt für die klassischen Umweltbereiche Abfall und Lärm: auch dort hat sich die schwache Produktionsentwicklung der Vorjahre 2016 umgekehrt. Hingegen mussten Abwasser und Luft 2015/16 absolute Produktionsrückgänge hinnehmen.

Am aktuellen Rand (2016/17) zeigt sich ein verändertes Bild: Während alle klassischen Umweltbereiche, MSR-Technik[21] wie auch Güter zur rationellen Energieverwendung und rationellen Energieumwandlung ihre Produktion absolut steigern konnten, war bei erneuerbaren Energien ein deutlicher Einbruch von fast 13 % auf 12,5 Mrd. € zu verzeichnen. Dies bedeutet einen Rückfall auf das bisher schwächste Produktionsniveau des Jahres 2013 (Abbildung 1 und Tabelle 1). Fast drei Viertel des Rückgangs ist auf die Produktion von Windkraftgütern zurückzuführen (-29 %), der sich in ähnlichem Umfang auch bei den Exporten wiederfindet (vgl. Abschnitt 3.5.2). Aber auch in relativ weniger gewichtigen Teilbranchen wie bei Solarzellen (-27 %), Wasserkraft (-33 %), Biomasse/-gas (-20 %) ist die Produktion 2017 deutlich eingebrochen. Auch Reparatur/Installation sind von der gesunkenen Nachfrage negativ betroffen (-6 %). Lediglich die Produktion von übrigen Solarenergiegütern (+7 %) und Wärmepumpen (+6 %) ist aktuell ausgeweitet worden. Im Zuge dessen ist der Anteil von Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien an der gesamten deutschen Industrieproduktion von 1,04 % (2016) auf 0,86 % (2017) auf das niedrigste Niveau seit 2013 gesunken (Abbildung 1).

[20] Produktionszuwächse können durchaus mit negativen Beschäftigungseffekten verbunden sein, wenn sie mittels steigender Arbeitsproduktivität und/oder höherer Auslastung erzielt werden. Insofern ist die von O'Sullivan, Edler, Lehr (2019) geschätzte negative Beschäftigungsentwicklung im Bereich erneuerbarer Energien von 2012 bis 2015 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 (2019) auf die mit der EE-Produktion verbundene Bruttobeschäftigung in allen Wirtschaftsbereichen einschließlich vorgelagerter Stufen (Industrie, Handel, Dienstleistungen).

[21] Der Zuwachs bei MSR-Technik fällt methodisch bedingt zu hoch aus, weil für 2017 Informationen zu einzelnen Produktgruppen vorliegen, die in den Vorjahren unter Geheimhaltungsvorbehalt standen und lediglich in der Summe über alle Teilsegmente berücksichtigt worden sind.

Abbildung 1: Produktion von Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien nach Teilsegmenten in Deutschland 2009 bis 2017



* Biomasse/-gas, Wasserkraft, Wärmepumpen

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

2.2 Produktionsstruktur und -entwicklung nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen

Güter, die zum Klimaschutz beitragen können, stellen im Jahr 2017 trotz des aktuellen Einbruchs mit 39,4 % des Produktionsvolumens zwar noch immer den mit Abstand größten Umweltbereich, haben gegenüber 2011 (44,2 %) aber fast 5 Prozentpunkte verloren. Innerhalb des Klimaschutzbereichs entfallen allein gut 22 % auf Güter zur rationellen Energieverwendung und 14,4 % auf Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien; hingegen kommt dem Teilsegment der rationellen Energieumwandlung mit knapp 3 % nur ein sehr geringes Gewicht zu – auch im Vergleich zu den anderen, nicht klimaschutzbezogenen, Umweltbereichen (Tabelle 2).

Unter den übrigen Umweltschutzbereichen rangieren Güter, die zur Abwasserbehandlung und -vermeidung[22] eingesetzt werden können, mit einem Fünftel des Gesamtproduktionswerts auf Rang 2 hinter Gütern zur rationellen Energieverwendung (s.o.). Es folgen Abfall (12 %), Luft und MSR (jeweils 10 %) und Lärm (knapp 7 %). Insbesondere MSR-Technik konnte im Verlauf der

[22] Einschließlich der wenigen Positionen von Gütern, die hauptsächlich dem Schutz und der Sanierung von Boden-, Grund- und Oberflächenwasser dienen.

gesamten Betrachtungsperiode strukturell hinzugewinnen, wenngleich der Zuwachs am aktuellen Rand 2016/17 methodisch bedingt etwas überzeichnet ist (vgl. Fußnote 21). Auch Güter zur Luftreinhaltung haben tendenziell hinzugewonnen. Seit 2011 ergeben sich neben dem Klimaschutzbereich auch für Abfall und Abwasser relative Verluste, aktuell haben beide ihre Position aber ebenso wie auch Güter zur Lärmvermeidung wieder etwas verbessern können. Innerhalb des Klimaschutzbereichs zeigen sich gegenläufige Entwicklungen mit in jüngerer Zeit deutlichen Gewichtsverschiebungen zulasten erneuerbarer Energiequellen und zugunsten der anderen beiden Teilsegmente. Speziell Güter zur rationellen Energieverwendung, die im Wesentlichen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich (Wärmeisolation) eingesetzt werden, haben seit 2015 absolut und relativ spürbar hinzugewonnen (Tabelle B 1 und Tabelle B 2 in Anhang B).

Tabelle 2: Struktur der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2011 bis 2017

	Anteil in %					Anteil an der Industrieproduktion insgesamt in %				
Umweltbereich	**2011**	**2013**	**2015**	**2016**	**2017**	**2011**	**2013**	**2015**	**2016**	**2017**
Abfall	12,1	12,6	12,2	12,1	12,1	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7
Abwasser	19,0	20,6	20,3	19,8	20,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Lärm	6,3	6,6	6,1	6,3	6,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Luft	8,9	9,0	11,0	9,7	10,0	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6
MSR[3]	8,0	8,6	8,9	8,9	10,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
Klimaschutz	44,2	40,8	40,1	40,9	39,4	2,7	2,4	2,4	2,5	2,4
darunter										
Güter zur rationellen Energieverwendung	21,1	22,2	21,1	21,2	22,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Güter zur rationellen Energieumwandlung	3,2	3,2	2,6	2,9	2,9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	19,9	15,4	16,4	16,8	14,4	1,2	0,9	1,0	1,0	0,9
Umweltschutzgüter insgesamt[1,2]	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**6,21**	**5,95**	**6,09**	**6,18**	**5,98**

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen
2) Wert für 2015 gegenüber dem Vorjahresbericht leicht revidiert.
3) 2017: Bruch in der Zeitreihe bei MSR-Technik infolge Änderungen in der Geheimhaltung. Der sehr hohe Zuwachs 2016/17 ist deshalb auch methodisch bedingt.
Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Innerhalb des Segments der Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen fällt am aktuellen Rand vor allem das gesunkene Strukturgewicht von Gütern zur Nutzung der Windkraft ins Auge (2017: 4 %), nachdem in den Vorjahren noch kontinuierliche Anteilsgewinne zu beobachten waren (Tabelle B 2). In den auch absolut deutlich rückläufigen Produktionszahlen schlägt sich zum einen der steigende Wettbewerbsdruck in der Branche infolge der Einführung von wettbewerblichen Ausschreibungsverfahren nieder, die in jüngerer Zeit nicht nur in Deutschland, sondern auch in vielen anderen Ländern die frühere Vergabe zu garantierten Windstromerzeugerpreisen abgelöst haben. Der daraus resultierende Preisdruck wird von den Projektentwicklern an ihre Zulieferer weitergegeben (Deutsche Wirtschaftsnachrichten 2017).

Bei der Umsetzung in Deutschland ergab sich zum anderen das Problem, dass viele Windparkprojekte an Land, die nach dem ab 2017 geltenden Verfahren einen Zuschlag bekommen haben, an Bürgerenergiegesellschaften gegangen sind, die per Ausnahmegenehmigung zum Zeitpunkt des Zuschlags noch gar keine Genehmigung vorweisen mussten. Demzufolge werden sie wohl erst nach 2020 realisiert, so dass die Anlagenproduzenten hiervon zunächst nicht profitieren konnten.[23] Hinzu kommt, dass große Entwickler aufgrund der schwächeren Marktentwicklung in Deutschland verstärkt auf ausländische Märkte setzen und ihre Komponenten dann bevorzugt vor Ort beziehen, was den Druck auf deutsche Zulieferer weiter erhöhen wird (vgl. Heitmann 2018). Bisher war die deutsche Windenergiebranche sehr stark auf den Inlandsmarkt ausgerichtet: 2014/15 wurden noch rund drei Viertel der Umsätze mit der Projektierung, Herstellung, Installation und Wartung von Windkraftanlagen in Deutschland erzielt, 2016 waren es immerhin noch 70 %.[24]

In der Solarzellenproduktion hat sich die zwischenzeitige Erholung 2015/16 aktuell nicht mehr fortgesetzt. Der Strukturanteil dieses Teilsegments liegt 2017 bei 0,7 % (0,6 Mrd. €) und erreicht damit nur noch gut ein Fünftel der Rate des Jahres 2011 (3,3 %: 2,8 Mrd. €). Auch bei übrigen Solarenergiegütern ist der Strukturanteil in mittelfristiger Sicht von 6,9 % (2011) auf 4,8 % (2017) mit leichten Schwankungen deutlich gesunken, sodass der relative Zuwachs um 0,2 Prozentpunkte 2016/17 kaum eine nachhaltige Trendumkehr bedeuten dürfte.[25] Auch der Bereich Reparatur/Installation hat strukturell deutlich verloren (2011: 4,6 %, 2017: 3,3 %).

Um herauszuarbeiten, welche Wirtschaftszweige besonders stark in die Produktion von Umweltschutzgütern eingebunden sind, wird im Folgenden die funktionale Perspektive (Umweltbereiche) verlassen und auf die sektorale Perspektive gewechselt (Tabelle 3).

Das größte Produktionsvolumen[26] entfällt auf Gummi- und Kunststoffwaren (WZ 22: 19,7 Mrd. €); dies entspricht einem Anteilswert von 22,7 % der gesamten Umweltschutzgüterproduktion im Jahr 2017. Hierzu gehören unter anderem Dämmstoffe (z.B. Polystyrole) und eine Reihe von weiteren Baubedarfsartikeln wie Kunststofffenster und -türen. An zweiter Position folgen Maschinenbauerzeugnisse (WZ: 28:16,3 Mrd. €, 18,8 %), die gemeinsam mit der Reparatur und Instandhaltung von Maschinen und Ausrüstungen (WZ 33: 5,2 Mrd. € bzw. 6 %) den höchsten potenziellen Umweltschutzproduktionswert erzielen (in Summe 21,5 Mrd. € bzw. 24,8 %). Güter aus dem Bereich Datenverarbeitung, elektronische und optische Erzeugnisse (WZ 26), der u. a. Mess- und Kontrollinstrumente und Vorrichtungen umfasst, erreichen mit 8,4 Mrd. € einen Anteilswert von knapp 10 %. Chemische Erzeugnisse (WZ 20) und Glas-bzw. Glaswaren, Keramik, Steine und Erden (WZ 23) folgen mit gut 8 % bzw. 7,5 % (Tabelle 3).

[23] Vgl. dazu Die Welt (2017) sowie Weber (2017).

[24] Eigene Berechnungen auf Grundlage der Erhebung des Umsatzes mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen (vgl. Abschnitt 5).

[25] 2010 war der Strukturanteil von Solarzellen mit 3,9 % sowie von Übrigen Solarenergiegütern (7,6 %) jeweils am höchsten gewesen (vgl. Gehrke, Schasse 2015).

[26] 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.

Tabelle 3: Struktur der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Wirtschaftszweigen (zusammengefasste Gütergruppen nach GP 2009 2-Stellern) 2011-2017

Gütergruppen nach GP 2009		Produktion in Mrd. €					Anteil in %				
		2011	2013	2015	2016	2017	2011	2013	2015	2016	2017
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	2,3	2,5	2,7	2,7	2,7	2,8	3,0	3,1	3,1
16	Holz und Holz- Kork- Korb-Flechtwaren ohne Möbel	2,3	2,5	2,6	2,5	2,6	2,7	3,1	3,0	2,9	3,0
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	6,4	6,7	6,0	7,1	7,9	7,8	8,0	7,0	8,2
22	Gummi- und Kunststoffwaren	18,6	18,6	18,8	19,0	19,7	22,0	22,9	22,4	22,3	22,7
23	Glas und -waren, Keramik, Steine und Erden	6,0	5,9	5,9	6,3	6,5	7,1	7,2	7,0	7,4	7,5
24	Metalle	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	3,2	3,2	3,0	2,8	2,6
25	Metallerzeugnisse	4,2	4,3	3,9	4,3	4,3	4,9	5,3	4,6	5,0	4,9
26	Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. opt. Erzeugn.	9,4	7,4	8,1	8,1	8,4	11,1	9,1	9,6	9,5	9,7
27	Elektrische Ausrüstungen	5,6	3,7	4,0	3,8	4,1	6,5	4,6	4,7	4,5	4,8
28	Maschinen	15,6	17,1	17,8	17,7	16,3	18,5	21,0	21,2	20,7	18,8
29	Kraftwagen und Kraftwagenteile	3,2	3,3	3,6	3,8	3,8	3,8	4,1	4,3	4,4	4,4
33	Reparatur, Instandh. von Maschinen, Ausrüstungen	5,8	4,8	5,3	5,2	5,2	6,8	5,9	6,3	6,1	6,0
Umweltschutzgüter insgesamt[1,2]		**84,8**	**81,6**	**84,1**	**85,4**	**86,8**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen
2) Wert für 2015 gegenüber dem Vorjahresbericht leicht revidiert.
Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Die Einordung der Produkte nach Wirtschaftszweigen und Umweltbereichen zeigt, dass Maschinenbauerzeugnisse abgesehen von vom Lärmschutz in allen Umweltbereichen, häufig mit beachtlichem Gewicht, zum Einsatz kommen (Tabelle 4). So machen sie allein 85 % der - vergleichsweise niedrigen - Gesamtproduktion von Gütern zur rationellen Energieumwandlung aus, die übrigen 15 % entfallen auf Elektrische Ausrüstungen. Weiterhin stellen Maschinenbauerzeugnisse 38 % der Güterproduktion zur Luftreinhaltung, 28 % im Bereich Abwasser, fast ein Viertel im Abfallbereich und 22 % bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien. Gummi- und Kunststoffwaren werden insbesondere für Energieeffizienz bzw. Energieeinsparung (rationelle Energieverwendung: 46 %), im Abfallbereich (43,5 %; Behältnisse, Rohre und andere Bauteile) eingesetzt, sind darüber hinaus aber auch bei der Lärmminderung (33 %, v. a. Schalldämmung) sowie im Abwasserbereich (23 %) von überdurchschnittlicher Bedeutung.

Auf sektoraler Ebene ist insbesondere der Maschinenbau vom aktuellen Einbruch bei Windkraftanlagen und –teilen betroffen. In diesem Wirtschaftszweig ist der nominale

Produktionswert 2017 um 1,4 Mrd. € auf nunmehr 16,3 Mrd. € gesunken, nachdem bis 2015 noch jährliche Zuwächse erzielt werden konnten (Tabelle 3).

Tabelle 4: Verteilung der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen (zusammengefasste Gütergruppen nach GP 2009) 2017 – Anteile in Prozent

GP 2009		Abfall	Ab-wasser	Luft	Lärm	MSR	Klima ges.	darunter: REV[1]	REU[2]	EE[3]	Umwelt insg.
08	Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse			1,0							0,1
13	Textilien		3,5	3,6			5,5	9,1		1,0	3,2
16	Holz und Holz- Kork- Korb-Flechtwaren o. Möbel						7,8	13,8			3,0
17	Papier, Pappe und Waren daraus	2,1									0,3
20	Chemische Erzeugnisse		14,1	37,5			4,1	7,3			8,2
22	Gummi- und Kunststoffwaren	43,5	23,0		33,3		27,7	46,1		4,3	22,7
23	Glas u. -waren, Keramik, Steine u. Erden	1,1	7,1	5,2	14,5		11,7	18,0		4,1	7,5
24	Metalle		13,5								2,7
25	Metallerzeugnisse	12,5	6,9				5,3			14,1	4,9
26	Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. opt. Erzeugn.					98,1	1,9			5,1	9,7
27	Elektrische Ausrüstungen	5,7					10,6		15,2	25,8	4,8
28	Maschinen	24,4	28,0	37,9		1,9	16,3	5,0	84,8	22,4	18,8
29	Kraftwagen und Kraftwagenteile	8,3			52,2						4,4
33	Reparatur, Instandh. von Maschinen, Ausrüstungen	2,4	3,8	14,8			9,0	0,6		23,2	6,0
	nicht zurechenbar										3,8
Insgesamt		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

1) Rationelle Energieverwendung
2) Rationelle Energieumwandlung
3) Erneuerbare Energien
Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Hingegen macht sich der Produktionsrückgang im Solarbereich (Solarzellen wie auch übrige Solarenergiegüter) in mittelfristiger Sicht vor allem bei „Elektrischen Ausrüstungen“ (WZ 27) und „Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“ (WZ 26) bemerkbar. Bei beiden Branchen zusammengenommen lag das Produktionsvolumen von potenziellen Umweltschutzgütern im Spitzenjahr 2011 bei 15 Mrd. €. 2016 waren es mit knapp 12 Mrd. € ein Fünftel weniger (Tabelle 3) - trotz kontinuierlicher Produktionssteigerungen im MSR-Bereich, der mit 98 % fast ausschließlich von Gütern aus WZ 26 bedient wird (Tabelle 4). Zwar ist in beiden Wirtschaftszweigen zusammen genommen 2017 ein Zuwachs auf 12,6 Mrd. € zu verzeichnen, der vor allem mit Steigerungen bei übrigen Solarenergiegütern und MSR-Technik zusammenhängt. Bezogen auf die stark mit dem MSR-Bereich verknüpfte Herstellung

von Gütern des Wirtschaftszweigs 26 fällt der ausgewiesene Zuwachs jedoch zu hoch aus, weil 2017 erstmals Produktgruppen sektoral zugeordnet werden konnten, die bis dato aus Geheimhaltungsvorbehalten nicht in den Branchensummen enthalten waren (vgl. Fußnote 21).

Gummi- und Kunststoffwaren weisen seit 2011 kontinuierlich wachsende Produktionswerte an potenziellen Umweltschutzgütern auf und profitieren damit von der zunehmenden Verbreitung und Förderung von Energieeffizienzanstrengungen insbesondere im Gebäudebereich. Bei Fahrzeugen und –teilen (WZ 29), die vor allem bei der Abfallbehandlung sowie beim Lärmschutz (Schalldämpfer) zum Einsatz kommen, ist das (nominale) Produktionsniveau an potenziellen Umweltschutzgütern seit 2011 gewachsen und 2016/17 (3,8 Mrd. €) konstant geblieben. Das Gleiche gilt für Textilien (WZ 13: 2,7 Mrd. €), die vor allem im Bereich Energieeffizienz (Isolierung/Dämmung) eine wichtige Rolle spielen. Metallerzeugnisse (WZ 25), die vor allem bei der Abfall- und Abwasserbehandlung (Rohre und Behältnisse) sowie im Bereich erneuerbare Energien Verwendung finden, wurden 2016/17 (4,3 Mrd. €) nach zwischenzeitigen Rückgängen in den Vorjahren wieder verstärkt nachgefragt. Ähnliches gilt für Chemische Erzeugnisse, die vor allem für die Luftreinhaltung und die Abwasserbehandlung eingesetzt werden sowie für Güter der Glas- und Keramikindustrie (Wärmeisolation und Lärmschutz). In den anderen relevanten Wirtschaftszweigen ist das Produktionsniveau mit leichten Schwankungen annähernd konstant geblieben.

3 Deutschland 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 müssen.

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, die auch deutschen Herstellern zusätzliche Absatzchancen ermöglichen.[27] Es ist davon auszugehen, dass diese Entwicklung durch die beiden 2015 verabschiedeten internationalen Abkommen (Pariser Klimaschutzabkommen, UN-Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung) trotz einzelner Störfeuer (z.B. seitens der aktuellen amerikanischen Regierung) weiter befördert wird. Infolgedessen ist die Umweltschutzwirtschaft in vielen entwickelten, aber auch aufholenden Volkswirtschaften zum Gegenstand von gezielten Entwicklungs- und Exportstrategien geworden. Somit ist trotz wachsender Märkte eine weitere Verschärfung des Wettbewerbs auf den internationalen Märkten zu erwarten. Dies gilt gerade auch für den Bereich erneuerbarer Energien, wo sich die Rahmenbedingungen für Produzenten und Zulieferer in Deutschland, aber auch anderen europäischen Ländern durch die Anpassungen in den Ausschreibungsbedingungen und Förderkonditionen in jüngerer Zeit merklich verändert haben.

Die Analyse der internationalen Handelsströme bei potenziellen Umweltschutzgütern folgt dem gleichen Ansatz wie bei der Abschätzung der Produktionspotenziale (vgl. Abschnitt 1) und basiert gleichfalls auf der aktuellen Liste von potenziellen Umwelt- und Klimaschutzgütern. Die strukturelle Langfristbetrachtung erstreckt sich auf den Zeitraum 2007 bis 2017. In kurzfristiger Sicht stellt sich beispielsweise die Frage, inwieweit die Belebung der Weltkonjunktur im Jahr 2017 sich auch in einer steigenden Nachfrage nach potenziellen Umweltschutzgütern niedergeschlagen hat und welche Umweltschutzbereiche davon besonders profitieren konnten. Zudem ist zu untersuchen, ob die zunehmende Verschiebung der globalen Investitionen in Umwelt- und besonders Klimaschutz[28] in Richtung Schwellen- und Entwicklungsländer auch die Wettbewerbspositionen im Außenhandel beeinflusst hat.

Nach einer kurzen methodischen Einführung gibt die empirische Analyse zunächst einen Überblick zu Strukturen und Entwicklungen des deutschen Handelsvolumens mit potenziellen Umweltschutzgütern (Abschnitt 3.1), bevor kurz auf die globalen Exportströme (Abschnitt 3.2) sowie Welthandelsanteile im Ländervergleich (Abschnitt 3.3) eingegangen wird. Abschnitt 3.4 liefert eine differenzierte Spezialisierungsanalyse (RXA und RCA) zur Beschreibung relativer

[27] So gehen z.B. Henzelmann et al. (2018) davon aus, dass das gesamte Marktvolumen für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz von 2016 bis 2025 um 6,9 % pro Jahr wachsen wird. Für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz legt die Internationale Energieagentur (IEA) regelmäßig Berichte und Prognosen vor (zuletzt IEA 2018 a, b), bei denen das prognostizierte Wachstum auf notwendigen Investitionen zur Erreichung festgesetzter klimapolitischer Ziele (z.B. dem Anteil erneuerbarer Energiequellen am gesamten Endenergieverbrauch oder der Steigerung der Energieeffizienz durch den verstärkten Einsatz entsprechender Technologien) beruht. So erwartet beispielsweise die IEA (2018b), dass der Anteil erneuerbarer Energien an der globalen Energienachfrage von 2017 bis 2021 um 20 % und damit stärker wachsen wird als in der Periode 2012-2017.

[28] Vgl. dazu auch die einführenden Ausführungen in Abschnitt 3.5.

Wettbewerbspositionen Deutschlands im internationalen Vergleich.[29] In Abschnitt 3.5 wird der Klimaschutzsektor für sich in den Fokus genommen, da dieser sowohl im globalen wie auch im deutschen Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern eine dominierende Rolle spielt. Hier haben sich seit Mitte des letzten Jahrzehnts infolge von technologischen Entwicklungen, Preiseffekten, aber auch unter dem Einfluss nationaler Förderpolitiken 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, 2018). Hier ist zu prüfen, ob sich daraus neben Auswirkungen auf die Handelsströme auch Effekte auf die relativen Wettbewerbspositionen einzelner Länder ergeben haben.

Daten, Methoden und Indikatoren

Die Analyse der Warenströme im Außenhandel bietet von der Statistik her den Vorteil einer sehr differenzierten Betrachtung auf der Gütergruppenebene. Damit lassen sich sowohl die regionalen und sektoralen Märkte und deren Wachstumsdynamik identifizieren als auch die Wettbewerbsposition einzelner Länder auf diesen Märkten bestimmen. Grundlage der Berechnungen sind die von den Vereinten Nationen in ihrer COMTRADE-Datenbank zusammengestellten Außenhandelsdaten auf der tiefst möglichen (6-stelligen) Gliederungsebene des Harmonisierten Systems (HS). Dazu wurden die in der NIW/Destatis-Liste potenzieller Umweltschutzgüter (Gehrke, Schasse 2013) identifizierten 9-stelligen GP-Güterpositionen in die entsprechenden HS-Positionen umgeschlüsselt.

Auf Basis dieser Außenhandelsdaten werden verschiedene Indikatoren berechnet, die die internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft im internationalen Vergleich beschreiben.[30] 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.[31]

Deshalb werden vor allem Spezialisierungskennziffern untersucht, die die Exportposition oder Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern in Relation zur entsprechenden Position bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt betrachten. Damit lassen sich relative Stärken und Schwächen im Außenhandel identifizieren. Für den alleinigen Blick auf die Exporte wird dafür der relative Welthandelsanteil (RXA) berechnet: 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.

[29] Die dabei zum Tragen kommenden Quantitäten lassen sich anhand des damit verbundenen Beitrags zum Gesamtausfuhr- (BX) bzw. Gesamtaußenhandelssaldo (BAS) bewerten (vgl. Abschnitt A). 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 B dokumentiert.

[30] Zur Methodik der Messung der Wettbewerbsfähigkeit im Außenhandel siehe Abschnitt A.

[31] Vgl. z. B. Gehle-Dechant, Steinfelder, Wirsing (2010, S. 42).

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 die Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern mit der Handelsbilanz bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt verglichen wird. Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile und damit auf eine starke internationale Wettbewerbsposition bei potenziellen Umweltschutzgütern im betrachteten Land hin.[32]

Diese Kennziffern wurden für alle 35 OECD-Länder sowie die BRICS-Staaten (Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika) im Zeitvergleich 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[33] eingegangen, das seit 2014 weltweit größter Exporteur von potenziellen Umweltschutzgütern ist, gleichzeitig (hinter den USA) aber auch das zweithöchste Importvolumen in diesem Bereich aufweist.

Bei dem hier vorgelegten Bericht ist eine methodische Umstellung vorgenommen worden. Bisher wurden die Weltausfuhren als Exporte der OECD-Länder und Chinas zuzüglich deren Importe aus den Nicht-OECD-Ländern berechnet, so dass der, volumenmäßig eher geringe, Handel zwischen den Nicht-OECD-Ländern unberücksichtigt blieb. Da die Comtrade-Datenbank mittlerweile aber nahezu alle exportierenden und importierenden Länder abdeckt, werden die Weltexporte nunmehr als „Summe" aller meldenden Länder berechnet, so dass die bisherige Lücke geschlossen werden kann. Um dennoch konsistente Zeitreihen untersuchen zu können, wurden für die Vorjahre bis einschließlich 2007 Neuberechnungen vorgenommen. Insofern sind bei den berechneten Kennzahlen gegenüber früheren Berichten geringe Niveauverschiebungen feststellbar; grundlegende Strukturen und Trends bleiben davon jedoch unberührt.

3.1 Struktur und längerfristige Entwicklung der deutschen Außenhandelsströme im Überblick

Das deutsche Exportvolumen an potenziellen Umweltschutzgütern erreichte im Jahr 2017 mit 58 Mrd. € seinen bisherigen Spitzenwert und fiel damit gut 5 % höher aus als 2016 (55,1 Mrd. €). Gegenüber 2015, dem Endjahr des Vorgängerberichts (Gehrke, Schasse 2017), bedeutet dies - gemessen an den Industriegüterexporten insgesamt (+3,3 % p.a.) – einen überdurchschnittlichen jährlichen Zuwachs von 3,5 % p.a.. Auch in längerfristiger Sicht (2007 bis 2017) haben sich die deutschen Umweltschutzgüterexporte mit einer Steigerungsrate von 3,4 % p.a. günstiger entwickelt als die Industriewarenexporte insgesamt (3,2 % p.a.) und damit die überdurchschnittlichen Wachstumserwartungen grundsätzlich bestätigt (Tabelle 5).

[32] 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).

[33] China wird einschließlich Hongkong betrachtet. 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.

Tabelle 5: Entwicklung des deutschen Außenhandels mit potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017

Umweltbereiche	2017	2017	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %		
	in Mrd. €	Anteil in %	2007-2015	2015-2017	2007-2017
Ausfuhr					
Abfall	7,2	12,4	2,1	3,6	2,4
Wasser	13,5	23,2	0,6	4,8	1,4
Luft	5,1	8,7	10,0	-3,3	7,2
MSR	10,6	18,3	5,0	9,0	5,7
Lärm	2,0	3,4	3,4	11,3	5,0
Klimaschutz	20,6	35,5	3,5	1,2	3,0
darunter					
Rationelle Energieverwendung	7,7	13,3	0,8	2,9	1,2
Rationelle Energieumwandlung	2,6	4,4	3,1	9,0	4,3
Erneuerbare Energiequellen	10,3	17,8	5,9	-1,6	4,3
Umwelt insgesamt	**58,0**	**100,0**	**3,3**	**3,5**	**3,4**
Verarbeitete Industriewaren	**1221,9**		**3,2**	**3,3**	**3,2**
Einfuhr					
Abfall	3,7	11,6	4,8	1,1	4,2
Wasser	6,8	20,9	1,9	5,7	2,6
Luft	3,4	10,6	9,8	5,7	9,0
MSR	4,7	14,5	5,7	2,4	5,0
Lärm	1,1	3,5	6,0	-2,6	4,2
Klimaschutz	13,3	41,2	3,6	4,3	3,7
darunter					
Rationelle Energieverwendung	4,6	14,2	6,0	1,5	5,1
Rationelle Energieumwandlung	0,8	2,6	-1,8	0,1	-1,5
Erneuerbare Energiequellen	7,7	23,8	3,1	5,3	3,5
Umwelt insgesamt	**32,4**	**100,0**	**4,2**	**3,8**	**4,1**
Verarbeitete Industriewaren	**910,6**		**4,0**	**5,0**	**4,2**

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 Zuge dieser Entwicklung ist der Anteil potenzieller Umweltschutzgüter an den gesamten deutschen Güterexporten von 4,69 % (2007) auf 4,75 % (2017) gestiegen. Zwischenzeitig (2009 bis 2012) war der Anteil mit rund 5 % allerdings - ähnlich wie beim Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zur deutschen Industrieproduktion (Abschnitt 2.1) - höher ausgefallen.

Bei der Betrachtung einzelner Umweltbereiche rangierten auch 2017 Klimaschutzgüter mit 20,6 Mrd. € unverändert klar auf Platz 1 der gesamten deutschen Umweltschutzgüterexporte. Es folgten (Ab-)Wassertechnologien mit 13,5 Mrd. € sowie spezifische Mess-, Steuer- und Regeltechnikgüter (MSR: 10,6 Mrd. €), die quer über alle Umweltbereiche zum Einsatz kommen. Volumenmäßig weniger ins Gewicht fielen Abfall- und Luftreinhaltungstechnologien mit 7,2 Mrd. € bzw. 5,1 Mrd. €. Lärmschutzgüter zeigen das mit Abstand kleinste Ausfuhrvolumen (2,0 Mrd. €). Innerhalb des Klimaschutzbereichs stellten erneuerbare Energien mit 10,3 Mrd. € ähnlich wie in den Jahren 2011 bis 2014 rund 50 % der Exporte, haben gegenüber 2015 (53 %) jedoch spürbar an Gewicht verloren[34] – auch bezogen auf die deutschen Umweltschutzausfuhren insgesamt (2015: 20 %; 2017: 18 %). 7,7 Mrd. € entfielen auf Güter der rationellen Energieverwendung (z.B. zur Wärmedämmung) und 2,6 Mrd. € auf Güter der rationellen Energieumwandlung (z.B. Blockheizkraftwerke, Gas- und Dampfturbinen); beide dienen im Wesentlichen dem Ziel der Verbesserung der Energieeffizienz.

Die aktuellen Gewichtverschiebungen zulasten erneuerbarer Energiequellen und damit auch des gesamten Klimaschutzsegments werden auch anhand der unterschiedlichen Wachstumsdynamik der verschiedenen Umweltbereiche im Periodenvergleich deutlich. Zwar gehören erneuerbare Energien in der langfristigen Sicht (2007 bis 2017: 4,3 % p.a.) zu den Teilsegmenten mit überdurchschnittlicher Expansionsdynamik. Dies ist allerdings ausschließlich der Entwicklung bis 2015 geschuldet (5,9 % p.a.), die deutlich günstiger ausgefallen ist als bei Umweltschutzgütern (3,3 % p.a.) oder Industriewaren insgesamt (3,2 %). Seitdem haben sich die Exporte bei erneuerbaren Energien (-1,6 % p.a.) sogar rückläufig entwickelt, so dass auch die Dynamik bei Klimaschutzgütern insgesamt (1,2 % p.a.) klar hinter den genannten Vergleichsgruppen (3,5 % bzw. 3,3 %) zurückgeblieben ist (Tabelle 5).

Auch bei Luftreinhaltetechnologien, die 2007 bis 2015 mit einem jahresdurchschnittlichen Zuwachs von 10 % noch mit Abstand am stärksten expandieren konnten, waren von 2015 bis 2017 rückläufige Exporte zu verzeichnen (-3,3 % p.a.). Hingegen hat sich aus deutscher Sicht die Ausfuhrdynamik in allen anderen Umweltbereichen beschleunigt. Dies gilt besonders für die weniger gewichtigen Teilsegmente Lärmschutz und Rationelle Energieumwandlung, aber auch für Exporte aus dem Bereich Mess-, Steuer-, Regeltechnik/Optik, die in beiden Teilperioden überdurchschnittlich gewachsen sind.

Auf der Importseite zeigt sich ein etwas anderes Bild (Tabelle 5 unten): Zwar sind, ähnlich wie die Ausfuhren, auch die Einfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern nach Deutschland von 2007 bis 2015 mit 4,2 % p.a. stärker gestiegen als die Industriegütereinfuhren insgesamt (4,0 % p.a.). Seitdem (2015 bis 2017) hat sich diese Entwicklung aber umgekehrt, so dass in Zehnjahresfrist (2007 bis 2017) das Wachstum bei Umweltschutzgütern mit 4,1 % p.a. leicht hinter der Gesamtdynamik zurückbleibt (4,2 % p.a.).

Hierbei ist die nachlassende Wachstumsdynamik seit 2015 allerdings nicht, wie bei den Ausfuhren, erneuerbaren Energien und damit dem Klimaschutzbereich geschuldet, sondern mit Ausnahme des (Ab-)Wassersegments allen anderen Umweltbereichen zuzuschreiben, wo die Importe entweder schwächer gewachsen sind als in der Vorperiode (Abfall, Luft, MSR) oder

[34] Welche Gütergruppen innerhalb dieses Segments dafür verantwortlich sind, wird in Abschnitt 3.5 näher betrachtet.

absolut rückläufig waren (Lärm)(Tabelle 5). Demgegenüber sind die Einfuhren an Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen von 2015 bis 2017 mit 5,3 % p.a. überdurchschnittlich gewachsen. Noch höhere Importsteigerungen ergaben sich lediglich für (Ab-)Wasser- und Luftreinhaltungstechnologien (jeweils 5,7 %). Für den Klimaschutzbereich insgesamt liegt der Zuwachs bei 4,3 % p.a., weil sich die Einfuhren in den anderen beiden Teilsegmenten (rationelle Energieverwendung, rationelle Energieumwandlung) deutlich schwächer entwickelt haben als bei erneuerbaren Energiequellen.

Im Jahr 2017 betrug das deutsche Importvolumen an potenziellen Umweltschutzgütern 32,4 Mrd. €. Damit fällt der Beitrag dieser Güter zu den gesamten deutschen Industriegütereinführen mit 3,56 % ähnlich hoch aus wie 2007 (3,59 %), wenngleich auch hier – wie bei den Ausfuhren - zwischenzeitig (2010/11) höhere Werte von rund 4 % erreicht worden waren. Auf der Importseite dominieren potenzielle Klimaschutzgüter, die mit 13,3 Mrd. € 41 % aller Brancheneinfuhren stellen, noch deutlicher als bei den Ausfuhren (35,5 %). Innerhalb dieses Bereichs stellten Güter zur Nutzung erneuerbarer Energie 2017 mit 7,7 Mrd. € die absolut größte Einzelposition und machten damit fast 24 % des gesamten Einfuhrvolumens an potenziellen Umweltschutzgütern aus. Auf Rang 2 folgten (Ab-)Wassertechnologien (6,8 Mrd. €) vor MSR-Technik (4,7 Mrd. €), rationeller Energieverwendung (4,6 Mrd. €), Abfalltechnologien (3,7 Mrd. €) sowie Gütern zur Luftreinhaltung (3,4 Mrd. €). Lärmschutz (1,1 Mrd. €) und rationelle Energieumwandlung (0,8 Mrd. €) spielen auch auf der Einfuhrseite volumenmäßig nur eine untergeordnete Rolle (Tabelle 5).

3.2 Welthandelsdynamik 2007 bis 2017

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 – sind im Verlauf der letzten 10 Jahre (2007 bis 2017) auf US-$-Basis (in jeweiligen Preisen und Wechselkursen) - anders als in den ersten Jahren des neuen Jahrtausends[35] - im Jahresdurchschnitt etwas weniger stark gewachsen (3,5 %) als der globale Industriegüterhandel insgesamt (3,7 %) (Tabelle 6).

Die Gesamtentwicklung lässt sich in drei Teilperioden unterscheiden. Die erste Periode bezieht sich auf die Jahre 2007 bis 2011und ist von Krisenverlauf und anschließendem Aufschwung geprägt. In der zweiten Teilperiode verlief die globale Handelsdynamik aufgrund der anhaltenden Schwächephase in Europa und anderen Weltregionen deutlich verhaltener. Das Jahr 2014 markiert einen Schnitt in der globalen Wachstumsdynamik, die sich bei den auf €-Basis gerechneten deutschen Exporten nicht wiederfindet. Infolge der schwachen Weltkonjunktur hatte sich der gesamte Industriegüterhandel auf $-Basis insbesondere 2015 stark rückläufig entwickelt und lag auch 2017 trotz offensichtlicher Erholungstendenzen noch immer unterhalb des Niveaus des Jahres 2014 (Abbildung 2).

In den beiden ersten Perioden waren potenzielle Umweltschutzgüter hinter der Exportdynamik bei Industriegütern insgesamt zurückgeblieben. Hier machen sich einerseits Finanzierungsprobleme und Unsicherheiten bemerkbar, die insbesondere die Nachfrage nach großvolumigen Investitionsprojekten im Abfall- und (Ab-)Wasserbereich bremsen. Zum anderen ist schwächere Wachstumsdynamik teils extremen Preiseffekten bei erneuerbaren Energien geschuldet, die sowohl in einer verbesserten Kostenwettbewerbsfähigkeit der Module und Anlagen (z.B. bei Photovoltaik und im Windbereich), aber auch in verstärktem

[35] Für weiter zurückreichende Zeitreihen vgl. die Vorgängerberichte, zuletzt Gehrke, Schasse 2017.

Wettbewerbsdruck durch Überkapazitäten und Preisdumping (z.B. bei Solarzellen) begründet sind (REN21 2018).[36] Infolgedessen sind die Export*werte* bei erneuerbaren Energien trotz immer neuer Spitzenwerte bei den weltweit neu installierten Kapazitäten seit 2011 gar nicht mehr und im gesamten Klimaschutzbereich kaum noch gewachsen (Tabelle 6 und Abbildung 2). Da Klimaschutzgütern innerhalb der globalen Umweltschutzgüterexporte ein noch höheres Gewicht zukommt als in der deutschen Exportpalette, schlägt der damit verbundene „Bremseffekt" bei den Weltexporten stärker durch als bei den deutschen Exporten.

Tabelle 6: Jahresdurchschnittliche Veränderung der Weltexporte bei potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 (in %)

Umweltbereiche	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %			
	2007-2011	2011-2014	2014-2017	2007-2017
Abfall	6,8	2,5	-0,8	3,2
Wasser	6,0	1,7	-2,1	2,2
Luft	6,4	6,1	1,3	4,8
MSR	8,9	4,2	1,6	5,3
Lärm	4,2	4,5	2,7	3,8
Klimaschutz	10,3	0,9	-1,4	3,8
darunter				
Rationelle Energieverwendung	4,5	3,4	-1,1	2,5
Rationelle Energieumwandlung	8,6	0,2	-5,3	1,7
Erneuerbare Energiequellen	15,0	-0,5	-0,6	5,4
Umwelt insgesamt	**8,2**	**1,9**	**-0,9**	**3,5**
Verarbeitete Industriewaren	**9,3**	**1,4**	**-1,1**	**3,7**

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. Die Weltexporte sind auf Dollarbasis berechnet.
Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

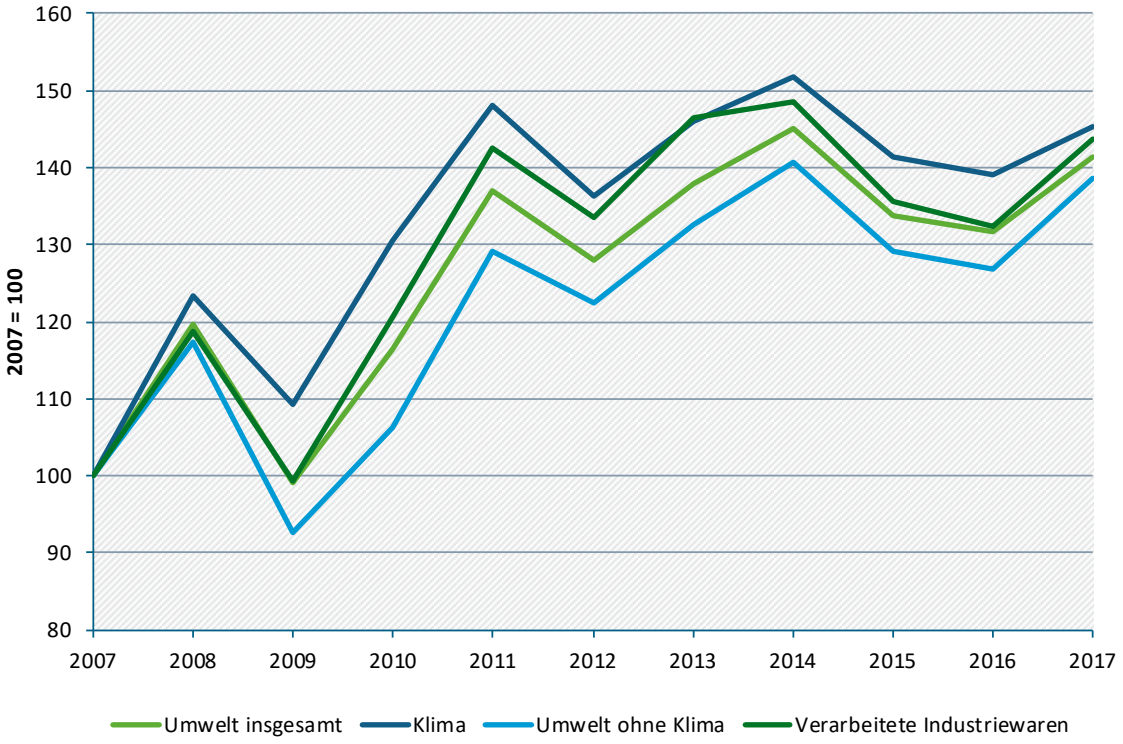
Anders als in den beiden Vorperioden war der Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern in der globalen Abschwungphase seit 2014 (-0,9 % p.a.) weniger stark betroffen als der globale Industriegüterhandel insgesamt (-1,1 % p.a.). Dies liegt darin begründet, dass einige Teilsegmente weiter zulegen konnten (MSR, Luft, Lärm) oder weniger stark gesunken sind (Abfall, erneuerbare Energiequellen) als der Industriegüterhandel insgesamt. 2017 konnten die traditionellen Umweltbereiche (Umwelt ohne Klima), darunter auch der Wasserbereich, stärker

[36] Nach Angaben von Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2018) sind die gemittelten Energieerzeugungskosten (levelized cost of electricity: LCOE) im PV-Bereich von 2009 bis 2017 um 72 % auf 86 $ pro MWh gefallen und im Onshore-Windbereich um 27 % auf 67 $ pro MWh. Im Offshore-Bereich stieg der Preis bis 2012 zunächst noch an, ist seitdem aber ebenfalls um 44 % auf 124 $ pro MWh gefallen (Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF 2018).

zulegen als der Industriegüterhandel insgesamt, wohingegen die Dynamik im Klimaschutzbereich verhaltener verlief (Abbildung 2).

Dies deutet darauf hin, dass die weltweite Nachfrage nach innovativen Umweltschutzlösungen unter günstigeren Rahmenbedingungen wieder spürbar ansteigen wird, zumal weitgehend Konsens darüber besteht, dass weltweit erhebliche Infrastrukturinvestitionen (Energie, Gebäude, Transport, Wasser, Abfall) notwendig sind, um die gesteckten Umwelt- und Klimaschutzziele zu erreichen (OECD / The World Bank / UN Environment 2018). Jährliche Rekorde bei den neu installierten Kapazitäten an erneuerbaren Energiequellen belegen, dass die globale Nachfrage nach diesen Gütern ungeachtet der schwächelnden Weltkonjunktur stetig zugenommen hat.[37]

Abbildung 2: Entwicklung der Weltexporte von potenziellen Umweltschutzgütern und Industriewaren insgesamt 2007 bis 2017



Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. Die Weltexporte sind auf Dollarbasis berechnet.
Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Angesichts globaler klimapolitischer Initiativen und Ziele ist zudem davon auszugehen, dass sich diese Entwicklung zukünftig fortsetzen wird (IEA 2018a), auch wenn angesichts veränderter Vergabeverfahren und Förderkonditionen gewisse Unsicherheiten im Hinblick auf die weitere

[37] Dabei hat sich das Nachfragewachstum in jüngerer Zeit in Richtung Entwicklungs- und Schwellenländer, speziell nach China, verschoben. Hinzu kommen unterschiedliche Entwicklungen nach Teilmärkten. Insbesondere der Markt für Solar-Stromerzeugung (Solar-PV) wächst in beachtlichem Umfang. 2017 waren die neu installierten Kapazitäten fast zweimal so hoch wie im Windbereich und überstiegen die Summe aller Neuzugänge aus fossilen Energieträgern und Kernkraft (REN21 2018). Von kleinerem Niveau (gemessen an den jährlich neu installierten Kapazitäten) aus entwickeln sich aber auch solarthermische Kraftwerke immer mehr zum lukrativen Wettbewerber für fossile Wärmekraftwerke. Zudem zeigen sich beachtliche Zuwächse bei der Nutzung von Solarenergie für Wärme und Kühlungszwecke in Fernwärmenetzen oder für industrielle Zwecke. Auch im Windbereich war 2017 gemessen an den neu installierten Kapazitäten weltweit ein Spitzenjahr, vor allem im Offshore-Bereich.

Entwicklung der Investitionstätigkeit bestehen (Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF 2018).[38] Herausragende Steigerungsraten beim nominalen Welthandelsvolumen, wie sie sich noch in der ersten Hälfte der 2000er Jahre realisieren ließen (Gehrke, Schasse 2017), sind vor dem Hintergrund weiter sinkender Preise nicht mehr zu erwarten.

3.3 Welthandelsanteile

Auf Deutschland entfielen im Jahr 2017 wie bereits im Vorjahr 13,6 % der weltweiten Ausfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern. Deutschland lag damit bezogen auf diesen Indikator unverändert auf Rang 2 hinter China (14,9 %), das seit 2014 die Spitzenposition inne hat, und vor den USA (10,3 %) (Abbildung 3 und Tabelle B 3 in Anhang B). Erst mit deutlichem Abstand folgten Italien (4,7 %) und Japan (4,4 %). Frankreich und Großbritannien (jeweils 3,1 %), die Niederlande (3,0 %) und Korea (2,7 %) erreichten Anteile von rund 3 %. Insofern sind die Ausfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern mit in Summe fast 39 % noch stärker auf die drei großen Exportnationen (China, Deutschland, USA) konzentriert als dies für Verarbeitete Industriewaren insgesamt (35 %) gilt.[39] Insbesondere Japan und Korea sind in diesem Segment auf den internationalen Märkten ungewohnt schwach vertreten (vgl. dazu auch Abschnitt 3.4.1: RXA).

Im Verlauf der letzten 10 Jahre haben mit Ausnahme der Niederlande alle größeren westlichen Industrieländer, aber auch Japan Exportanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern verloren. Aus Sicht der USA, Frankreichs, Großbritanniens und Japans waren bereits Anfang der 2000er Jahre erhebliche Anteilsverluste zu verzeichnen (Gehrke, Schasse 2017), während sich die rückläufige Entwicklung für Deutschland erst Ende der 2000er Jahre eingestellt hat. Hingegen hat China seinen Anteil an den globalen Exporten seit Anfang des Jahrhunderts mehr als verdreifacht, von 2007 bis 2017 sind fast 5 Prozentpunkte hinzugekommen. Auch Korea und Polen haben von geringerem Niveau aus startend ihre Exportanteile kontinuierlich ausgebaut, während die meisten kleineren Exportnationen in Mittelost-, aber auch Südeuropa ebenso wie die Türkei ihre Position zumindest halten konnten (Tabelle B 3).

Bezogen auf potenzielle Umweltschutzgüter insgesamt erzielt China ausschließlich auf den asiatisch-pazifischen Märkten überdurchschnittlich hohe Marktanteile; bei separater Betrachtung des Klimaschutzsegments ist das Land jedoch weltweit überdurchschnittlich gut positioniert (Tabelle B 13). Die anderen BRICS-Staaten[40] spielen mit Exportanteilen von rund 1 % (Indien, Brasilien, Russland) bzw. 0,5 % (Südafrika) auf dem globalen Umweltschutzgütermarkt noch kaum eine Rolle und haben ihre Position seit 2007 mit Ausnahme von Russland auch kaum verbessern können (Tabelle B 3).

Bis Mitte des letzten Jahrzehnts konnte Deutschland bei potenziellen Umweltschutzgütern noch Exportanteile von rund 16 % erzielen und seine Position damit trotz zunehmender internationaler Konkurrenz deutlich besser halten als andere hoch entwickelte Volkswirtschaften (z.B. USA, Großbritannien, Frankreich) (Gehrke, Schasse 2017). Von 2007 bis 2015 ist aber auch für Deutschland eine nachlassende Tendenz zu beobachten, die sich erst am

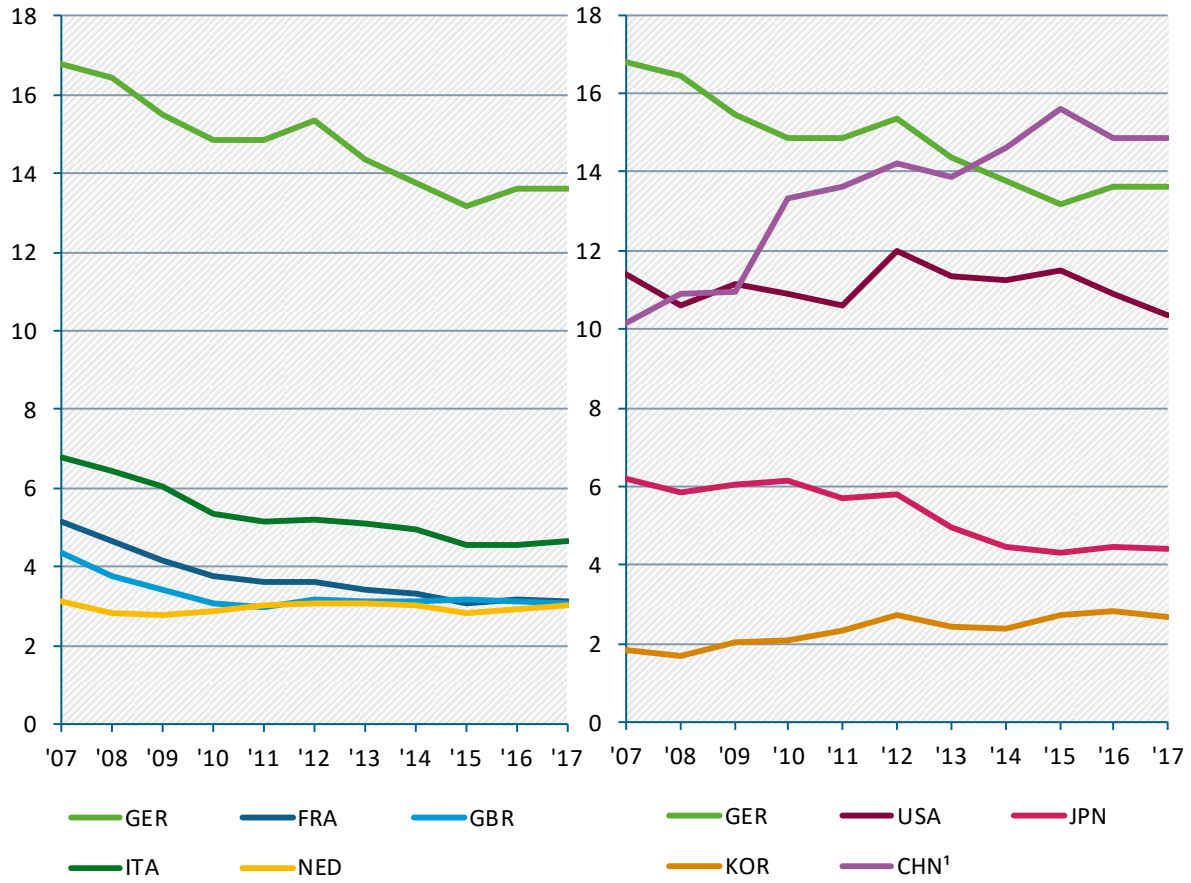
[38] Dies gilt auch für China: Im Juni 2018 hat die Nationale Energie Administration (NEA) drastische Einschränkungen bei der Solarförderung verkündet, weil die 2016/17 neu installierten Kapazitäten deutlich über den gesetzten Plandaten lagen (SolarPower Europe 2018).

[39] Damit ist die Dominanz der großen „Drei" bei potenziellen Umweltschutzgütern auch stärker ausgeprägt als bei besonders forschungsintensiven Gütern, bei denen auf Deutschland, die USA und China 2017 zusammengenommen 38 % der weltweiten Exporte entfielen. Vgl. dazu Gehrke, Schiersch (2019, Tab. A.1.).

[40] BRICS: Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika.

aktuellen Rand (2016/17) nicht mehr fortgesetzt hat (Abbildung 3). Allerdings sollte bei der Betrachtung von Welthandelsanteilen gerade die Entwicklung im Zeitablauf vorsichtig interpretiert werden, weil diese stark von Wechselkurschwankungen beeinflusst werden kann. So dürfte der deutliche Rückgang beim deutschen Exportanteil 2014 auch mit der starken Aufwertung des Dollar gegenüber dem Euro zusammenhängen.[41]

Abbildung 3: Welthandelsanteile der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 (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 %.
Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Deshalb werden zur Bewertung von Wettbewerbspositionen im Außenhandel im Folgenden nicht mehr absolute, sondern relative Positionen (Spezialisierungsmaße) betrachtet, bei denen Preiseffekte durch Wechselkursschwankungen weniger ins Gewicht fallen, da die relevante Produktgruppe (z.B. Umweltschutzgüter insgesamt) und Referenzwert (Verarbeitete Industriewaren insgesamt) gleichermaßen betroffen sind. Dabei wird neben der

[41] So mussten im Mittel des Jahres 2014 nur 0,75 € für 1 US-Dollar gezahlt werden, 2015 hingegen 0,90 €. Diese Entwicklung führt beispielsweise u.a. auch dazu, dass die deutschen Umweltschutzgüterexporte auf €-Basis berechnet von 2014 bis 2015 weiter gestiegen sind (vgl. Tabelle 5), auf $-Basis berechnet jedoch gesunken sind.

Exportspezialisierung auch die Außenhandelsspezialisierung untersucht, die Exporte und Importe gleichermaßen berücksichtigt.

3.4 Deutschlands Spezialisierungsmuster im internationalen Vergleich

3.4.1 Exportspezialisierung nach Umweltbereichen und Regionen

Mithilfe der Exportspezialisierung (Relativer Weltexportanteil: RXA) [42] 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. Deutschlands Exportspezialisierung von potenziellen Umweltschutzgütern ist traditionell überdurchschnittlich hoch (RXA 2017: +32), auch wenn seit 2015 wieder eine leichte Absenkung auf das Niveau vor den „Spitzenjahren" 2010 bis 2014 feststellbar ist (Abbildung 4 und Tabelle B 4). Ähnlich positiv wie für Deutschland stellt sich die Exportspezialisierung bezogen auf die in Abbildung 4 dargestellten großen Exportnationen nur noch für Italien (+29) dar.

Bezogen auf Großbritannien, die USA, Japan und China fallen die Exportanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nur wenig höher bzw. niedriger aus als bei Industriewaren insgesamt. Großbritannien ist aktuell leicht positiv spezialisiert (+9), zeigt im Zeitablauf aber eine sehr unstete Entwicklung. Die USA haben ihre zwischenzeitigen Vorteile im Exportgeschäft mit potenziellen Umweltschutzgütern in jüngerer Zeit fast vollständig eingebüßt (+6). Auch für Japan (-5) und China (-4) ist eine tendenziell nachlassende Entwicklung zu beobachten, beide sind leicht ins Minus gerutscht. Für China ist diese Entwicklung besonders bemerkenswert, konnte das Land seine zunächst klar negative Position auf den internationalen Märkten für potenzielle Umweltschutzgütern dank einer ausgeprägten Exportförderstrategie bis 2011 doch kontinuierlich verbessern (Gehrke, Schasse 2017).[43] Seitdem ist dieser Prozess jedoch u.a. durch den in Abschnitt 3.2 bereits angesprochenen deutlichen Preisverfall bei gewichtigen chinesischen Exportgütern (v.a. Solarzellen und –modulen) zumindest ins Stocken geraten (vgl. dazu auch Abschnitt 3.5).[44] Insbesondere Korea (-42), aber auch die Niederlande (-10) sind trotz deutlicher Verbesserungstendenzen noch immer negativ spezialisiert. Vom Ergebnis gilt das Gleiche auch für Frankreich (-14), hier fällt die relative Exportbilanz allerdings zunehmend schlechter aus.

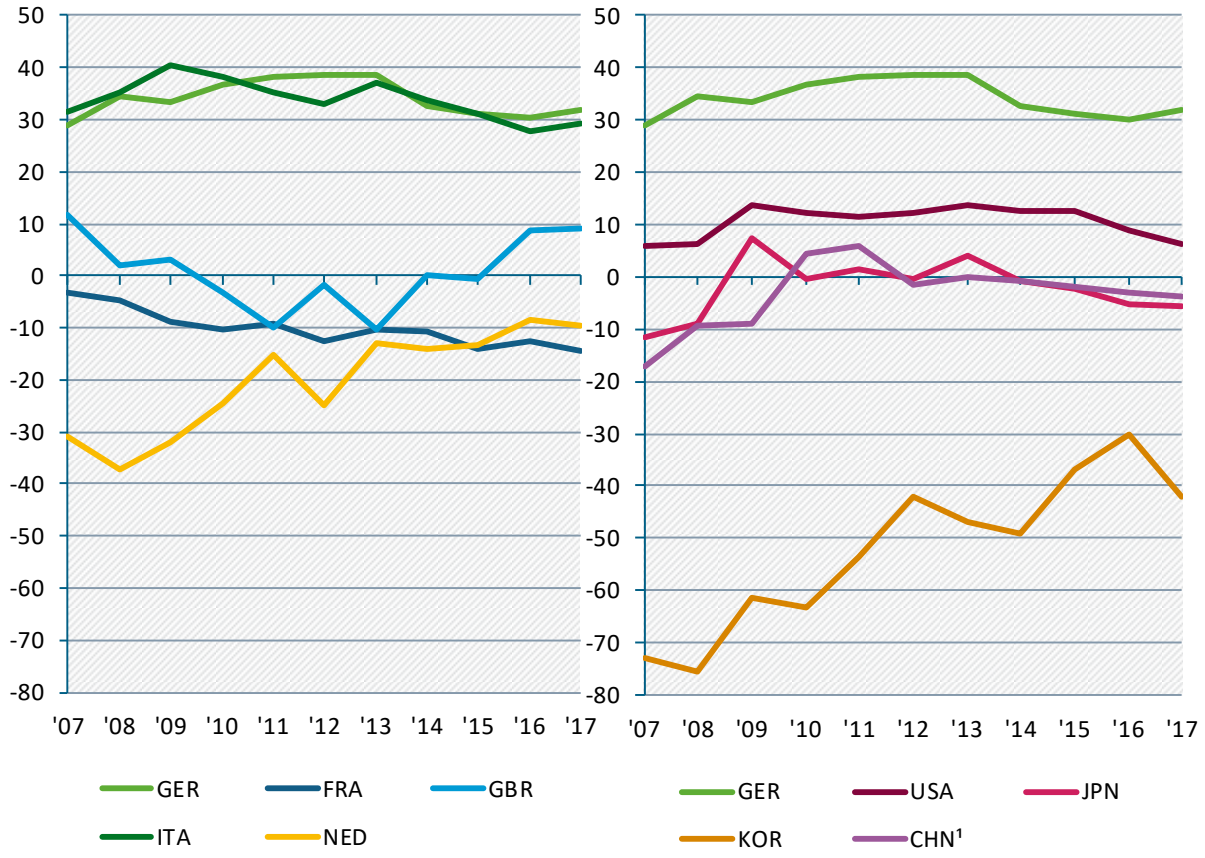
Deutschland weist in allen Umweltschutzbereichen überdurchschnittlich hohe relative Exportanteile auf (Abbildung 5, linkes Bild). An der Spitze der Hierarchie lagen 2017 MSR-Güter (RXA: + 76) gefolgt von Luftreinhaltetechnologien (+62). Auch für Lärmschutzgüter (+39), (Ab-)Wasser (+26) und Abfall (21) ergaben sich klar überdurchschnittlich hohe RXA-Werte. Lediglich bei potenziellen Klimaschutzgütern (13) ist die relative Exportstärke etwas weniger ausgeprägt.

[42] Zur Methodik vgl. ausführlich Anhang A.

[43] Dies lässt sich auch daran ablesen, dass die chinesischen Ausfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern von 2007 bis 2011 im Jahresdurchschnitt um 16,3 % gestiegen sind, während die Zuwachsrate bei Industriegütern insgesamt lediglich bei 10,9 % lag (vgl. Tabelle B 9 in Anhang B).

[44] Hinzu kommt, dass China sich seit 2011 generell ein Stückweit von seiner exportgetriebenen Entwicklungsstrategie verabschiedet hat, um stärker für den heimischen Markt zu produzieren (OECD 2018b).

Abbildung 4: Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017

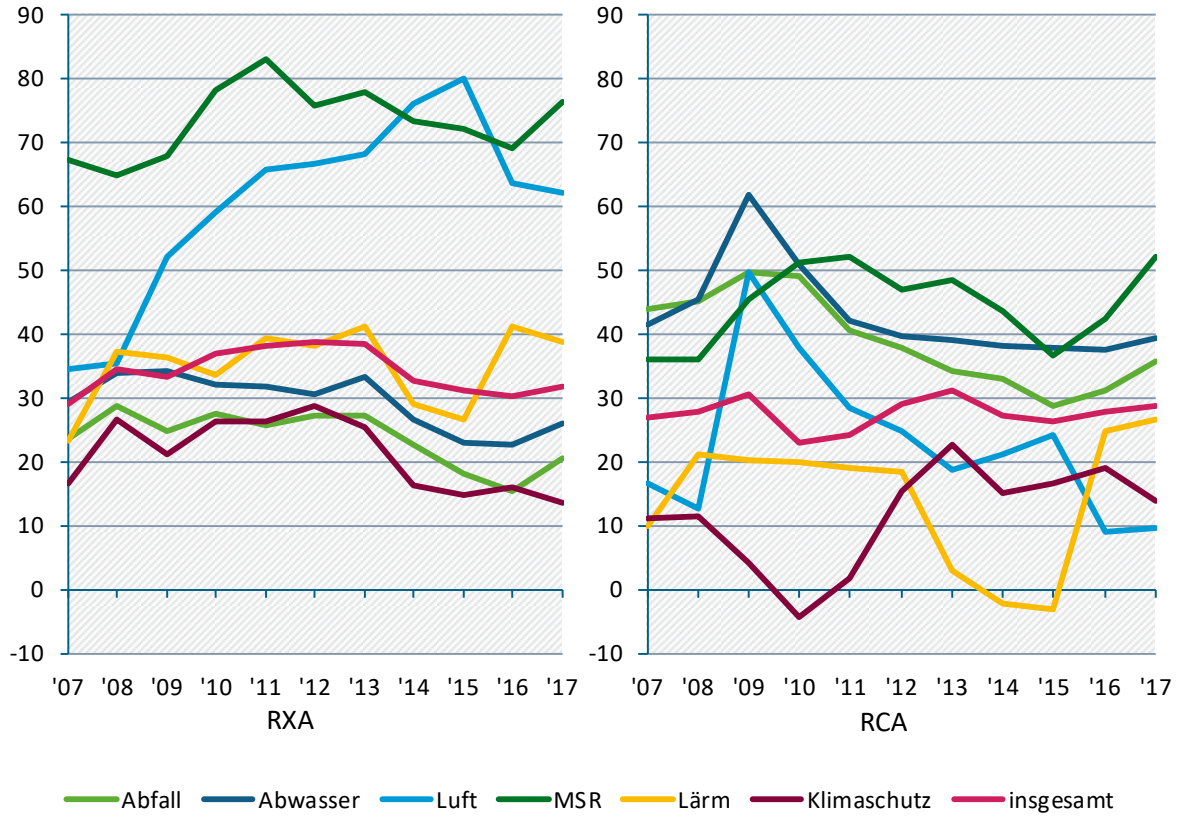


1) China inkl. Hongkong.
Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik sowie Klimaschutzgüter. RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Welthandel bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Der für Umweltschutzgüter insgesamt konstatierte Niveauverlust seit 2014 lässt sich mit Ausnahme des wenig gewichtigen Lärmsegments[45] in unterschiedlicher Ausprägung quer über alle anderen fünf ausgewiesenen Umweltschutzbereiche beobachten. Bei Abfall, Abwasser und MSR-Technik stellt sich die Entwicklung ähnlich dar wie für Umweltschutzgüter insgesamt: nach dem spürbaren Rückgang 2013-2015 sind die Werte bis 2017 annähernd konstant geblieben. Hingegen sind bei Luftreinhaltetechnologien, die seit 2009 überdurchschnittliche Exportanteile hinzugewinnen konnten, 2016 und 2017deutliche Einbußen auf hohem Niveau zu verzeichnen. Bei Klimaschutztechnologien lässt die deutsche Exportspezialisierung schon seit 2013 trendmäßig deutlich nach (Abbildung 5, linkes Bild sowie Tabelle B 8). In längerfristiger Sicht (2007 bis 2017) zählen insbesondere Klimaschutz, aber auch Abfall und Abwasser zu den Verlierern mit nachlassender Exportspezialisierung, wohingegen die RXA-Werte in den Bereichen MSR-Technik, Luft und Lärm 2017 teils deutlich höher sind als 2007.

[45] Auf Güter zur Lärmbekämpfung entfällt traditionell nur ein geringer Anteil der gesamten deutschen Umweltschutzgüterexporte (2017: 3,4 %)(vgl. Tabelle 5 in Abschnitt 3.1). Entsprechend ist der Beitrag zur Ausfuhr (BX), in dessen Berechnung das jeweilige Strukturgewicht einfließt, mit 0,5 Promille ausgesprochen niedrig (vgl. Tabelle B 8 in Abschnitt B).

Abbildung 5: Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Umweltbereichen 2007 bis 2017



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.

Der Blick in verschiedene Länder und Weltregionen zeigt, dass der deutsche Lieferanteil bei potenziellen Umweltschutzgütern in allen anderen hoch- und weniger entwickelten Weltregionen[46] von wenigen Ausnahmen abgesehen (Russland, übrige NAFTA[47]) zumindest ähnlich hoch (ozeanische OECD-Länder[48], übrige ehemalige GUS-Staaten), in den meisten Fällen aber deutlich höher als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt ist (Tabelle B 10). Insofern fällt die regionale Exportspezialisierung fast durchweg positiv aus (Tabelle B 11). Diese hohe internationale Wettbewerbsfähigkeit deutscher Produkte gilt nicht nur in Bezug auf potenzielle Umweltschutzgüter insgesamt, sondern bestätigt sich auch auf der Ebene einzelner Umweltbereiche (Abfall, Wasser, Luft, Lärm, MSR, Klima). Außerhalb der oben genannten Einzelne negative RXA-Werte beschränken sich abgesehen von Russland und den übrigen GUS-Staaten in der Regel auf entfernte Überseeregionen und können in hohen Transportkosten (z.B.

[46] Im Falle von Regionen, die definitionsgemäß auch Deutschland umfassen (OECD, EU), bleibt Deutschland bei der Berechnung der Lieferanteile oder Exportspezialisierung bei allen Teilkomponenten unberücksichtigt.

[47] Kanada und Mexiko.

[48] Australien und Neuseeland.

bei Windkraftanlagen), aber auch in Unterschieden in nationalen Umweltschutzgesetzen und-regelungen begründet sein (z.B. (Ab)Wasser, Energieeffizienz).

Innerhalb des Klimaschutzbereichs zeigt Deutschland im kleinen Teilsegment rationelle Energieumwandlung (z.B. Gas- und Dampfturbinen) die vergleichsweise schwächste Exportposition. Hierfür sind neben Nachteilen in großen Überseemärkten (USA, übrige NAFTA, Japan) insbesondere ausgeprägte Spezialisierungsnachteile in Europa (EU-14[49], EU-13, EFTA[50]) verantwortlich. Bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen ist Deutschland in den EFTA-Ländern, den GUS-Staaten, den USA sowie Japan, Korea, Israel und Südafrika ungewohnt schwach vertreten. Demgegenüber werden auf dem chinesischen Markt in allen drei Klimaschutzteilsegmenten überdurchschnittlich hohe Exportanteile erreicht, weil die deutschen Nachteile bei Solarzellen und –modulen durch Vorteile bei anderen spezifischen Gütern überkompensiert werden.

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 Waren.[51] 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 insgesamt gelungen ist, an dieser Entwicklung erfolgreich zu partizipieren. Nach dem Rückgang der deutschen Exportspezialisierung 2014/15 hat sich 2016/17 eine Stabilisierung auf etwas niedrigerem, aber immer noch immer vergleichsweise beachtlichen Niveau eingestellt, weil die tendenziell anhaltende Verschlechterung im Klimaschutzbereich durch Verbesserungen in anderen Bereichen (Abfall, MSR) ausgeglichen werden konnte.

3.4.2 Außenhandelsspezialisierung und komparative Vorteile

Bei Fragen nach der internationalen Wettbewerbsposition einer Gütergruppe sind nicht nur die Exporte, sondern auch die Importe von Belang. Denn deutsche Produkte müssen sich nicht nur auf internationalen Märkten gegenüber ausländischen Anbietern behaupten, sondern sehen sich auch im Inland mit einer wachsenden Zahl konkurrierender Einfuhren konfrontiert. Deshalb werden erst durch den Vergleich der Ausfuhr- mit den Einfuhrstrukturen die tatsächlichen „komparativen Vorteile“ im Außenhandel deutlich (Revealed Comparative Advantage: RCA).[52]

[49] 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 jüngeren Mitgliedsländer aus Mittel-, Ost- und Südeuropa (Polen, Ungarn, Tschechische Republik, Slowakische Republik, Estland, Lettland, Litauen, Slowenien, Malta, Zypern, Rumänien, Bulgarien, Kroatien), EU-27 für die Summe beider Teilgruppen.

[50] Hier: Schweiz, Norwegen, Island; für Liechtenstein, das ebenfalls zur Europäischen Freihandelszone gehört, liegen keine Daten vor.

[51] 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, Ingwersen (2018).

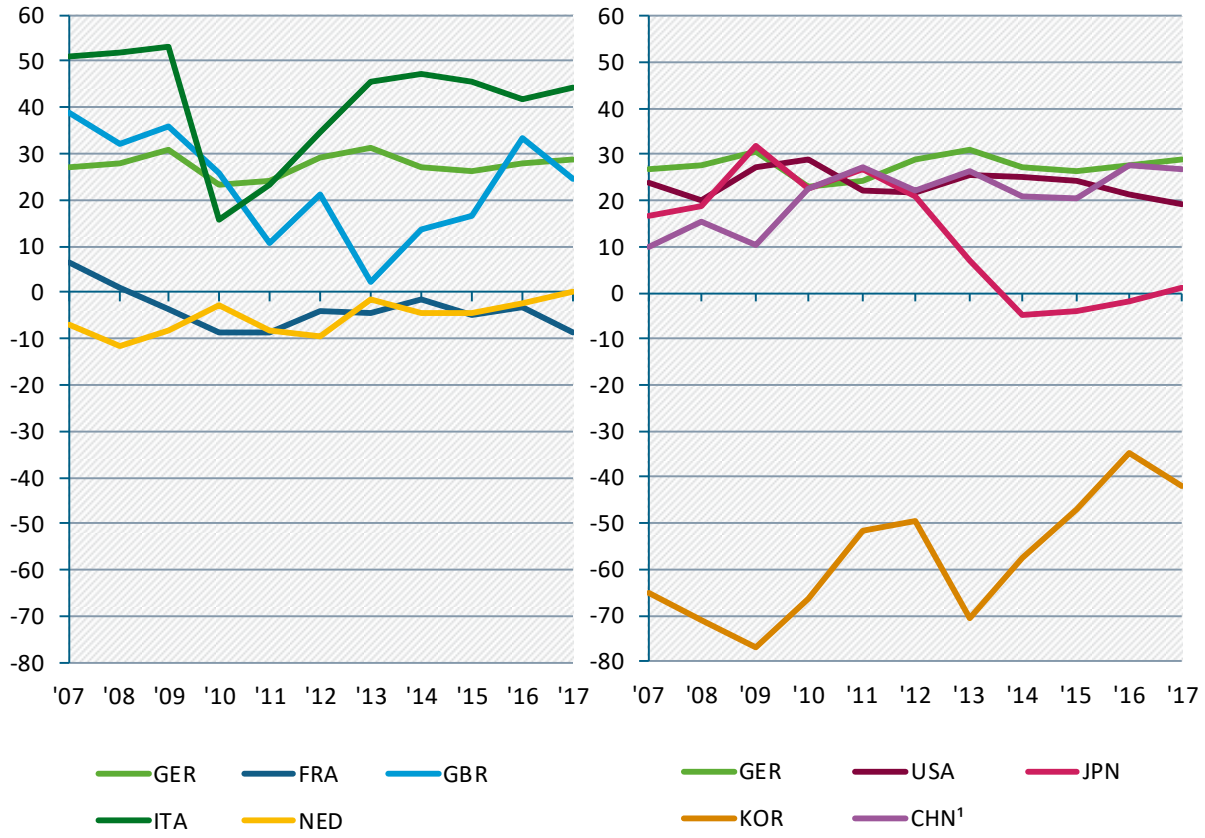
[52] Zur Methodik vgl. ausführlich Anhang A. Eine Zeitreihe zur Entwicklung des RCA nach Ländern liefert Tabelle B 5 in Anhang B. RCA nach Umweltbereichen und Jahren für Deutschland sind in Tabelle B 8 dokumentiert. Ergebnisse für den Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS) als alternativem Indikator zur Messung der Außenhandelsspezialisierung finden sich in Tabelle B 7 und Tabelle B 8.

Befunde für große Exporteure im Überblick

Deutschland (RCA 2017: +29) zeigt über die gesamte Betrachtungsperiode hinweg stabil hohe Spezialisierungsvorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern (Abbildung 6). Ein merklicher Niveauverlust, wie er sich im Hinblick auf die Exportspezialisierung seit 2014 (Abbildung 4) feststellen lässt, ist unter Berücksichtigung von Ausfuhren und Einfuhren nicht ersichtlich.

Unter den größeren Exportnationen weist lediglich Italien (+44) noch höhere und seit einigen Jahren auch stabile RCA-Werte auf als Deutschland (Abbildung 6). Auch die USA (+19) sind positiv spezialisiert, allerdings mit eher nachlassender Tendenz, die sich bis 2015 bei annähernd konstanter Exportspezialisierung zunächst mit gestiegener Importkonkurrenz erklären ließ, seitdem aber von Anteilsverlusten auf Auslandsmärkten geprägt wird (vgl. Abschnitt 3.4.1). Hingegen ist für Großbritannien nach längerfristig rückläufiger Tendenz seit 2014 wieder eine deutliche Verbesserung der Außenhandelsposition (2017: +24) feststellbar.

Abbildung 6: Außenhandelsspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017



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.

Für die Niederlande (0) ergeben sich keine komparativen Vor- oder Nachteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern (Abbildung 6). Hingegen ist Frankreich 2017 (-8) infolge

wachsender Nachteile auf Auslandsmärkten merklich ins Minus gerutscht (vgl. dazu Abschnitt 3.4.1). Japan hat seine früheren komparativen Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern bereits 2013 (Abbildung 6) eingebüßt und ist seitdem mit wechselnden Vorzeichen nur noch durchschnittlich spezialisiert (2017: +1). Korea (-42) ist trotz spürbarer Verbesserungstendenzen unverändert schwach positioniert.

China konnte seine relative Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern bis 2011 (+27) kontinuierlich und deutlich verbessern. Seitdem ist dieser Prozess jedoch auf hohem Niveau (2017: +27) zum Stillstand gekommen (Abbildung 6). Zwar hat sich die relative Importbilanz seit 2011 vergleichsweise günstig entwickelt, weil die Umweltschutzimporte nach China (+0,9 % p.a.) schwächer gewachsen sind als die Industriegüterimporte insgesamt (+2,2 %). Gleichzeitig ist aber auch die Exportdynamik durch die oben bereits angesprochenen Preiseffekte im Segment der erneuerbaren Energien unterdurchschnittlich verlaufen, so dass die relative Handelsbilanz seit 2011 nahezu unverändert geblieben ist (vgl. Tabelle B 9).

Nicht nur das chinesische Spezialisierungsprofil ist in erheblichem Umfang von Entwicklungen im Bereich erneuerbarer Energien geprägt. Auch kurzfristige Sprünge oder Einbrüche in den Kennziffern anderer Länder hängen oftmals mit Sonderentwicklungen im Segment der erneuerbaren Energien zusammen, die sich infolge erwarteter oder vollzogener Änderungen in den nationalen Förderkonditionen ergeben haben (vgl. dazu ausführlicher Abschnitt 3.5.4).

Während Turbulenzen in den Kennziffern europäischer Länder im Wesentlichen die Reaktion auf angekündigte Änderungen bzw. Einschränkungen der schon seit längerem existierenden Subventionierungen in diesem Bereich widerspiegeln[53], war die überdurchschnittliche Importnachfragesteigerung in den USA (seit 2010) und Japan (seit 2012) Resultat der Neueinführung attraktiver Förderkonditionen für erneuerbare Energien, die es dort bis dato in dieser Form noch gar nicht bzw. im Falle der USA nur in einzelnen Bundesstaaten gegeben hatte. In jüngerer Zeit zeigen sich aber auch hier die aus Europa bekannten „Ausschläge“ der Spezialisierungskennziffern infolge veränderter Förderkonditionen.[54]

Aber auch außerhalb des Klimaschutzsegments können zeitweise Veränderungen in den Außenhandelsspezialisierungsmustern auf den Einfluss umweltpolitischer Regelungen zurückgehen. 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 und zusätzliche Exportmöglichkeiten generieren, schlägt sich dies zumindest zeitweise in relativen Positionsverbesserungen im Außenhandel nieder.

Komparative Vorteile nach Umweltbereichen

Deutschland verfügt traditionell über herausragend hohe komparative Vorteile bei Gütern der Mess-, Steuer-, Regeltechnik für den Umweltschutz (MSR) (RCA 2017: +52), (Ab-)Wasser- (+39) und Abfalltechnologien (+36), wobei MSR und Abfalltechnologien ihre Position seit 2015 spürbar verbessern konnten (Tabelle B 8). Auch in den anderen drei Umweltbereichen (Luft,

[53] Für die Entwicklungen vergangener Jahre vgl. ausführlicher Gehrke, Schasse, Ostertag (2014). Die aktuell rückläufige Entwicklung der Außenhandelsspezialisierung für Spanien geht im Wesentlichen darauf zurück, dass die Investitions- und damit auch Importnachfrage nach Projekten im Bereich erneuerbare Energien nach Jahren der Zurückhaltung 2016/17 wieder überproportional gewachsen ist. Dies hängt zum einen mit der Rückkehr zur Förderung erneuerbarer Energien (o.V. 2016a) sowie mit günstigeren Entwicklungskosten für Solar- und Windparks zusammen (Müller 2017), zum anderen aber auch damit, dass Spanien noch erhebliche Anstrengungen unternehmen muss, um die EU-Ziele zum Ausbau erneuerbarer Energien bis 2020 zu erreichen und deshalb in jüngerer Zeit in größerem Umfang Projekte ausgeschrieben hat (o.V. 2017).

[54] Zur aktuellen Entwicklung vgl. SolarPower Europe (2018) oder REN21 (2018), für frühere Jahre REN21 (2014, 2016).

Lärm, Klimaschutz) fällt die deutsche Außenhandelsspezialisierung aktuell positiv aus. Hier sind aber generell größere Schwankungen im Zeitablauf zu verzeichnen. Während sich die deutsche Spezialisierung im Lärmbereich im Verlauf der letzten beiden Jahre infolge überproportionaler Gewinne auf Auslandsmärkten deutlich verbessert hat (+27), sind die komparativen Vorteile im Luftbereich bereits 2016 merklich zusammengeschrumpft (2017: +10). Im Klimaschutz ist 2017 (+14) wieder ein leichter Rückgang auf das Niveau von 2014 zu verzeichnen, der ausschließlich der ungünstigen Entwicklung bei erneuerbaren Energien geschuldet ist (Tabelle B 8).[55]

Die regionale Perspektive zeigt, dass Deutschland im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern im Vergleich zur reinen Exportbetrachtung (RXA: Tabelle B 11) unter Berücksichtigung von Exporten und Importen (RCA: Tabelle B 12) gegenüber Großbritannien (Luft, weniger ausgeprägt auch Wasser und Klimaschutz), Japan (Wasser, MSR)[56], Israel (Wasser, MSR, Klimaschutz) und Südafrika (Luft) keine komparativen Vorteile hat. Hier werden überdurchschnittlich hohe Exportanteile durch relativ noch höhere Importanteile überkompensiert. Dennoch fällt auch die deutsche Außenhandelsspezialisierung aus regionaler Perspektive größtenteils positiv aus, da sich die negative Exportspezialisierung (RXA) gegenüber Russland und der übrigen NAFTA (Tabelle B 11) unter Berücksichtigung der gesamten Handelsbilanz (RCA) ins Gegenteil verkehrt.

Italiens positive Außenhandelsspezialisierung bei potenziellen Umweltschutzgütern baut im Wesentlichen auf traditionell hohen komparativen Vorteilen bei Abfall- und Abwassertechnologien, die sich vor allem auf seine gute Wettbewerbsposition im Maschinen- und Anlagenbau zurückführen lassen. Aber auch bei Klimaschutzgütern ist die relative Handelsbilanz positiv (vgl. Tabelle B 16). Lediglich bei Abwasser, MSR und Luft fällt die relative Handelsbilanz aus italienischer Sicht klar negativ aus, im Lärmbereich zeigt sich ein ausgeglichenes Ergebnis.

Die positive Außenhandelsspezialisierung Großbritanniens beruht auf hohen komparativen Vorteilen bei Abfall, Luft, (Ab)Wasser und MSR-Technik, die im Falle von MSR-Technik, Luft und Abwasser 2017 weiter gestiegen sind. Lediglich im Lärmsegment ergeben sich ausgeprägt hohe und zunehmende Spezialisierungsnachteile. Im Klimaschutzbereich hat sich die Bilanz gegenüber 2013 (-20) deutlich verbessert und ist aktuell annähernd ausgeglichen. Dies ist aber nicht das Ergebnis einer verbesserten Wettbewerbsposition, sondern hängt vielmehr mit der überproportional gesunkenen Importnachfrage zusammen. Diese ist die Konsequenz aus der schrittweisen Rückführung der Solarförderung bis zum ‚solar exit' 2016 und dem Ende der Förderung im Onshore-Windbereich (SolarPower Europe 2018).[57]

Für Frankreich zeigt sich seit mehreren Jahren eine insgesamt leicht negative Bilanz. Hohe Spezialisierungsvorteile bei MSR-Technik reichen nicht aus, um die komparativen Nachteile bei Abfall-, Wasser-, Luft- und Lärmtechnologien auszugleichen. Im Klimaschutzbereich fällt die Außenhandelsspezialisierung nur leicht unterdurchschnittlich aus (2017: -6) (Tabelle B 16).

[55] Bezogen auf die quantitativen Beiträge zum positiven Außenhandelssaldo bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt (BAS: 5,8 ‰) liegen 2017 Abwassertechnologien (1,8 ‰) und MSR-Technik (1,7 ‰) an der Spitze, gefolgt von Klimaschutztechnologien (1,1 ‰) und Abfalltechnologien (0,9 ‰). Luft und Lärm (jeweils 0,2 ‰) fallen bezogen auf diesen Indikator deutlich zurück (Tabelle B 8).

[56] Im Klimaschutzbereich fällt die deutsche Bilanz gegenüber Japan bei beiden Spezialisierungsindikatoren (RXA, RCA) negativ aus, im Abfallbereich ergibt sich bei der Exportspezialisierung ein negatives, bei der Außenhandelsspezialisierung aus deutscher Sicht hingegen ein positives Vorzeichen, weil die relative Importquote japanischer Güter aus dem Abfallbereich nach Deutschland noch niedriger ausfällt als die relative Exportquote deutscher Güter nach Japan.

[57] Vgl. dazu auch die Einleitung zu Abschnitt 3.5.

Hinter der insgesamt ausgeglichenen Bilanz der Niederlande verbergen sich hohe negative RCA-Werte bei Lärmschutztechnologien sowie leichte Nachteile bei MSR-Technik und Abfalltechnologien einerseits und leichte Vorteile im Klimaschutz- sowie Luftbereich sowie eine durchschnittliche Spezialisierung bei Abwassertechnologien andererseits.

Die USA haben unverändert ausgeprägte Spezialisierungsvoreile bei MSR-Technik, Luftreinhalte- und Abwassertechnologien, die das Gesamtergebnis prägen. Hingegen ist die positive Außenhandelsspezialisierung bei Lärm-, Klimaschutz- und Abfalltechnologien seit Anfang dieses Jahrzehnts deutlich zusammengeschrumpft, so dass sich bei Lärm und Klima nur noch leichte Vorteile ergeben und die Spezialisierung im Abfallbereich aktuell lediglich durchschnittlich ausfällt.

Japans relative Stärken liegen bei MSR-Technik und Abwasser- und Lärmtechnologien, bei Luftreinhaltetechnologien bestehen zudem leichte Spezialisierungsvorteile. Hingegen bestehen bei Abfalltechnologien ausgeprägte und im Klimaschutzbereich leichte Spezialisierungsnachteile. Der Verlust der vormals komparativen Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern seit spätestens 2013 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 japanischen Einfuhren bei Klimaschutztechnologien überproportional gewachsen sind.

Chinas vergleichsweise günstige Bilanz im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern beruht nicht nur auf potenziellen Klimaschutzgütern, deren relative Bilanz sich bis 2011 (+66) deutlich verbessert hatte, seitdem aber nicht mehr vorangekommen ist (2017: +63).[58] Auch bei Abfalltechnologien bestehen traditionell hohe komparative Vorteile. Bei Abwasser- und insbesondere bei Luftreinhaltetechnologien hat China in längerfristiger Sicht merklich aufgeholt, so dass bei Luftreinhaltetechnologien mittlerweile ebenfalls hohe komparative Vorteile erreicht werden. Bei Abwassertechnologien ergibt sich seit 2013 eine ausgeglichene Bilanz. Lediglich bei MSR-Technik und Lärmschutztechnologien ist China weiterhin hoch negativ positioniert.

Korea, das unter den weltweit größten Exporteuren die mit Abstand ungünstigste relative Außenhandelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern aufweist, ist nur bei Lärmschutz- und Abfalltechnologien überdurchschnittlich positioniert. In allen anderen Umweltbereichen fällt die Bilanz unverändert klar negativ aus.

Beim Vergleich von Außenhandelsspezialisierung (RCA: Abbildung 6) und Exportspezialisierung (RXA: Abbildung 4) zeigt sich, dass mit Ausnahme von Deutschland alle anderen großen Exportländer beim RCA relativ besser abschneiden als beim RXA. Dies impliziert, dass Exporteure von Umweltschutzgütern sich auf Auslandsmärkten relativ besser durchsetzen können als dies Importeuren auf dem heimischen Markt gelingt. Aus deutscher Sicht kann der gegenteilige Befund als Hinweis auf die hohe Offenheit des heimischen Marktes gegenüber ausländischen Einfuhren gewertet werden, was für den Anwender und für die schnelle Diffusion von neuen Umweltschutztechnologien in Deutschland von Vorteil sein kann. Generell ist allerdings zu berücksichtigen, dass im Umweltschutz noch immer ein großer Teil der Nachfrage auf die öffentliche Hand entfällt und der Vollzug umweltpolitischer Vorgaben, z.B. zum „Stand der Technik“, noch immer stark von nationalen Normen bestimmt wird. Beides begünstigt - aller länderübergreifenden Abkommen und offenen Ausschreibungen zum Trotz – zumindest in gewissem Umfang inländische Anbieter.

[58] Vgl. dazu auch Abschnitt 3.5

3.4.3 Ausgewählte „kleinere“ Wettbewerber im Überblick

In diesem Abschnitt wird der Blick auf „kleinere“ europäische Länder gelenkt. Auch wenn sie für die globale Handels*dynamik* eher von nachrangiger Bedeutung sind, weisen doch mehrere von ihnen traditionell komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern auf (z.B. Dänemark oder Finnland) oder haben sich im Laufe der Zeit zunehmende Spezialisierungsvorteile erarbeitet (z.B. Spanien, Portugal). Letzteres gilt auch für einige mittelosteuropäische Länder, die im Zuge ihrer Integration in die Europäische Union ihre eigenen Umweltschutzanstrengungen deutlich ausweiten mussten und sich darüber teils auch neue Exportmärkte erschließen konnten.[59] Die Analyse fasst die betrachteten Länder unter geographischen Gesichtspunkten (Skandinavien, Kerneuropa, Mitteleuropa, Osteuropa) zusammen (Abbildung 7und Abbildung 8).[60]

In der Gruppe der *skandinavischen Länder* (Abbildung 7 oben) weist *Dänemark* sowohl die mit Abstand höchste Exportspezialisierung als auch hohe komparative Vorteile (RCA 2017: +55) im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern auf, die vor allem auf den Bereichen Klimaschutz, MSR-Technik, Luft und Lärm basieren. Bei Abwasser- und Abfalltechnologien fällt die Bilanz durchschnittlich aus. Die leicht rückläufige Tendenz seit 2015 ist Spezialisierungsverlusten bei Luft, Klima, Abfall und Abwasser geschuldet.

Auch *Finnland* war mit aktuellen Vorteilen bei Abfall, MSR und Klimaschutz über lange Zeit insgesamt klar positiv spezialisiert, hat seine komparativen Vorteile im Verlauf der letzten Jahre jedoch im Zuge nachlassender Exportspezialisierung eingebüßt (RCA 2017: +6). Verschlechterungen in der relativen Handelsbilanz zeigen sich in allen Teilsegmenten, 2016/17 verstärkt in den Bereichen Abfall und Klimaschutz.

Für *Schweden* hat sich die Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern in längerfristiger Sicht verschlechtert und fällt seit 2011 – von einzelnen Jahren abgesehen - kaum noch günstiger aus als bei Industriewaren insgesamt (RCA 2017: +5). Bei insgesamt annähernd stabil hoher Exportspezialisierung ist dies im Wesentlichen zunehmender Importkonkurrenz (vor allem bei Abfall, Abwasser und Klimaschutz) geschuldet. Schweden zeigt traditionell komparative Vorteile bei MSR-Technik, Lärm und Klimaschutz. Im Abfallbereich und aktuell auch bei Luftreinhaltetechnologien ist die Bilanz annähernd ausgeglichen; bei Abfalltechnologien haben sich die früheren Vorteile klar ins Gegenteil verkehrt.

Norwegen (RCA 2017: -60) zeigt insgesamt klare komparative Nachteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern. Traditionelle Vorteile bei Luftreinhaltetechnologien und MSR-Technik werden von teils sehr hohen Nachteilen in den anderen Teilbereichen überkompensiert.

Kerneuropa (Abbildung 7 unten) umfasst die kleineren westeuropäischen deutschen Nachbarländer. Hier sticht einzig *Österreich* mit komparativen Vorteilen im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern heraus (RCA 2017: +10). Seit 2014 zeigt sich aber eine

[59] Als Indikator hierfür lassen sich auch die vorne beschriebenen gewichteten Spezialisierungskennziffern nutzen: So tragen potenzielle Umweltschutzgüter in Dänemark (42,4 ‰), Polen (17,5 ‰), Estland (39,9 ‰) oder Australien (55,7 ‰) in teils deutlich höherem Maße zur Gesamtausfuhr an Industriegütern bei als dies beispielsweise für Deutschland (12,9 ‰) gilt (vgl. Tabelle B 6: BX). Ähnlich höhere Anteile ergeben sich, wenn man den Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS) betrachtet: Dieser ist für Dänemark (16,2 ‰), Estland (20,2 ‰) oder Australien (19,7 ‰) sehr viel höher als für Deutschland (5,8 ‰), China (3,9 ‰) oder die USA (3,1 ‰) (vgl. Tabelle B 7 in Anhang B).

[60] Zeitreihen von 2007 bis 2017 zu RXA und RCA für alle Länder finden sich in Tabelle B 4 und Tabelle B 5 in Anhang B. Grundsätzlich ist zu beachten, dass die Spezialisierungskennziffern bei kleineren Ländern zwischen den Jahren oftmals stärker schwanken als bei größeren Ländern.

nachlassende Tendenz, weil sich das Exportgeschäft bei diesen Gütern – anders als in den Vorjahren – abgesehen vom Lärmbereich in allen anderen Segmenten nicht mehr überproportional günstiger entwickelt hat als bei Industriewaren insgesamt. *Österreich* verfügt über sehr hohe komparative Vorteile im eher kleinen Segment der Lärmschutztechnologien. Auch bei Abwasser und Klimaschutz ergeben sich – bei nachlassender Tendenz – noch positive RCA-Werte. In den anderen drei Bereichen ist die Bilanz mit jeweils negativem Vorzeichen annähernd ausgeglichen.

Für die *Niederlande* (RCA 2017: 0 s.o.) bestehen, wie schon in Abschnitt 3.4.2 beschrieben, weder Vor- noch Nachteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgüter. Für *Belgien* fällt die Gesamtbilanz nur wenig (-6) ungünstiger aus als bei Industriewaren insgesamt; Spezialisierungsvorteilen bei Klimaschutzgütern stehen Nachteile bei Abwasser und MSR-Technik gegenüber, in den anderen Bereichen zeigt sich ein ausgeglichenes Bild.

Demgegenüber ist die *Schweiz* trotz hoher Vorteile bei MSR-Technik und einer ausgeglichenen Bilanz im Abwasserbereich zunehmend negativ spezialisiert (RCA 2017: -25), weil die positive Exportspezialisierung im MSR-Segment verloren gegangen ist und sich die negative Spezialisierung in den anderen Teilsegmenten weiter verschlechtert hat (Abbildung 7 unten).

Der vertiefende Blick auf die *südeuropäischen Länder* (Abbildung 8 oben) bezieht sich auf Griechenland, Spanien und Portugal, da *Italien* – ähnlich wie die Niederlande als Teil von Kerneuropa – zu den größeren Exporteuren potenzieller Umweltschutzgüter zählt und demzufolge bereits in den Abschnitten 3.4.1 und 3.4.2 behandelt worden ist.

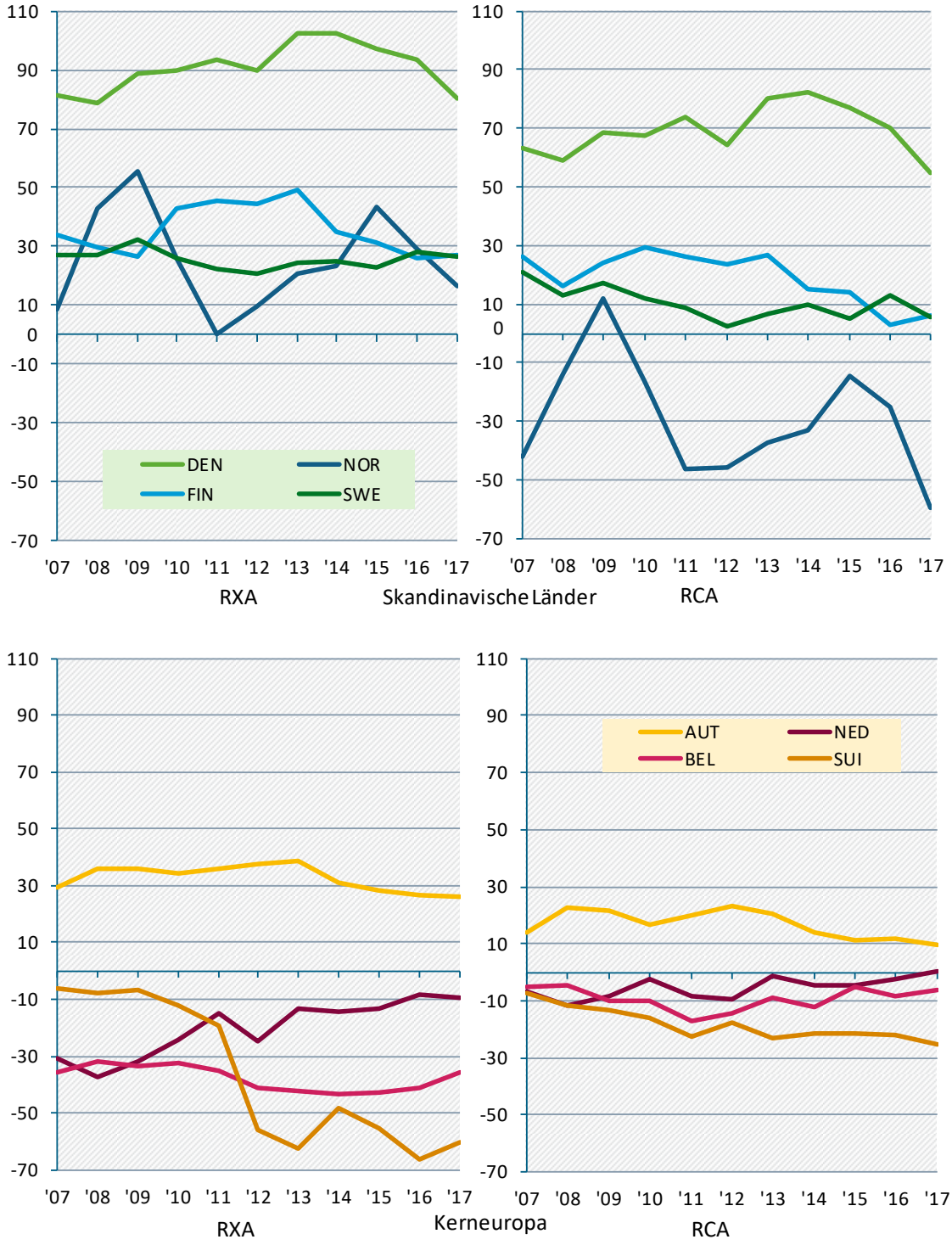
Griechenland zeichnete sich bis zur Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 - basierend auf relativen Stärken bei Abfall, (Ab)Wasser, Lärm und Klimaschutz - durch hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern aus. Bis 2012 hatte das Land diese jedoch vollständig eingebüßt, weil die früheren Exportspezialisierungsvorteile bei (Ab)Wasser und Klimaschutz ins Minus gerutscht waren. Von 2013 bis 2015 war speziell im Abwasserbereich wieder eine spürbare Erholung zu verzeichnen, die 2016/17 aber auf niedrigerem Niveau wieder zum Stillstand gekommen ist (RCA 2017: +14).

Hingegen hat sich die relative Ausfuhr/Einfuhrrelation bei potenziellen Umweltschutzgütern für *Portugal*, die 2007 noch annähernd ausgeglichen war, trendmäßig deutlich verbessert (RCA 2017: +51), weil die hohen komparativen Vorteile bei Abfall- und Lärmschutztechnologien weiter ausgebaut werden konnten und sich die früheren Nachteile im Klimaschutzbereich in jüngerer Zeit umgekehrt haben.

Auch für *Spanien* war bis 2012 (RCA: +26) eine deutliche Verbesserung der relativen Außenhandelsposition bei potenziellen Umweltschutzgütern festzustellen, die seit 2015 jedoch wieder nachgelassen hat (RCA 2017: +5). Ursache hierfür ist, dass die bestehenden Vorteile nicht weiter ausgebaut werden konnten (Abfall) bzw. gesunken sind (Abwasser, Lärm, Klimaschutz). Speziell im Klimaschutz schlägt sich die nach Jahren anhaltender Investitionsschwäche aktuell wieder steigende Inlands- und damit auch Importnachfrage in einer Verschlechterung der relativen Handelsbilanz nieder.[61]

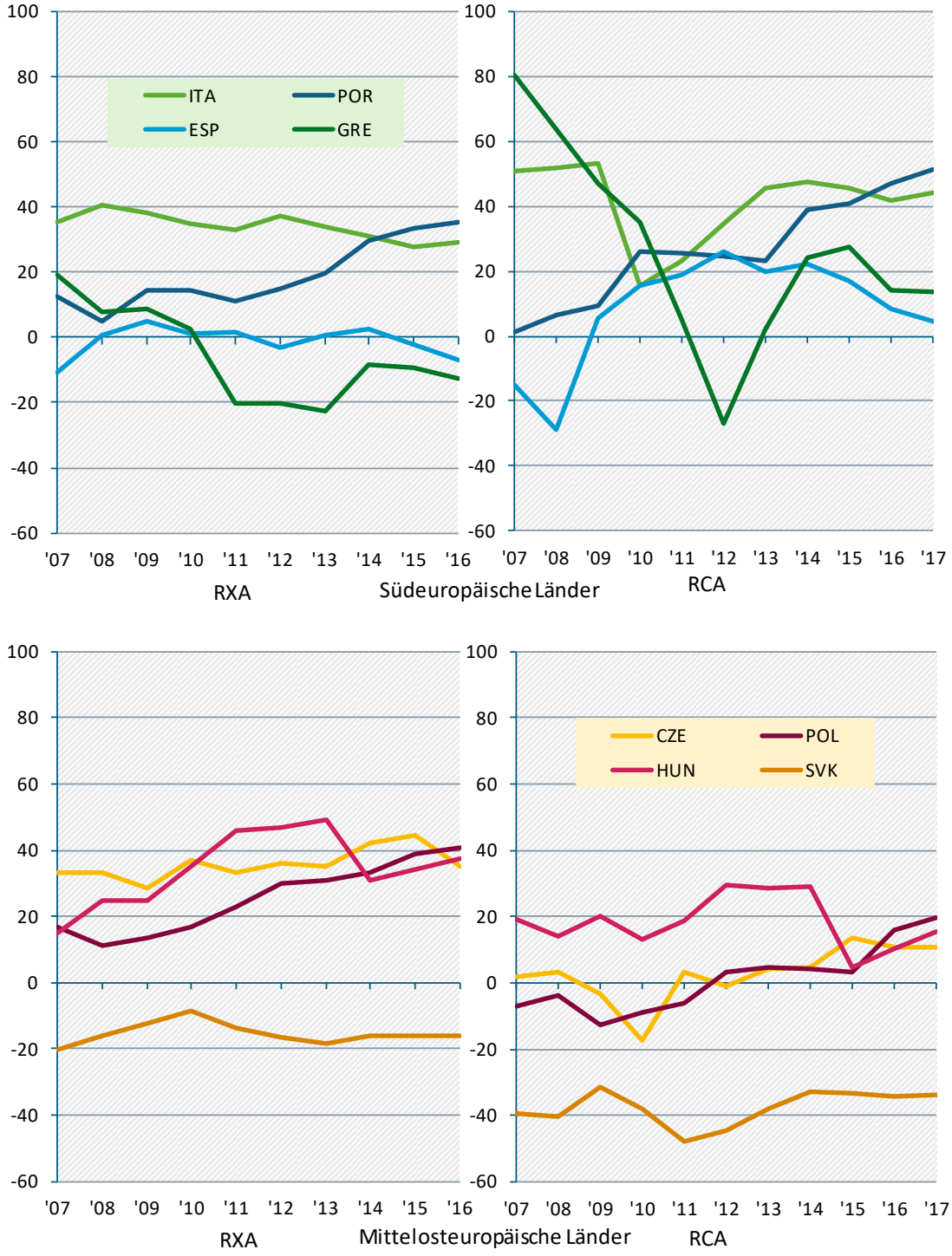
[61] Vgl. dazu auch Fußnote 53. Infolge des Investitionseinbruchs erreichte das spanische Importvolumen an potenziellen Umweltschutzgütern 2014 nur mehr gut die Hälfte des Wertes von 2008, bei Klimaschutzgütern waren die Importe sogar auf ein Viertel zusammengeschrumpft. Seitdem (2014 bis 2017) sind die Importe bezogen auf beide Bereiche wieder spürbar gestiegen (potenzielle Umweltschutzgüter insg.: +16 %; potenzielle Klimaschutzgüter: +28 %), wohingegen das Exportvolumen 2017 jeweils etwas niedriger war als 2014.

Abbildung 7: Spezialisierung ausgewählter „kleinerer" Länder im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern: Skandinavien und Kerneuropa



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.

Abbildung 8: Spezialisierung ausgewählter „kleinerer" Länder im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern: Südeuropa und Mittelosteuropa



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.

Von den vier ausgewiesenen *mittelosteuropäischen EU-Ländern* weisen seit kurzem neben Ungarn, das schon seit Mitte des letzten Jahrzehnts positiv spezialisiert ist, auch Polen und die Tschechische Republik komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern auf (Abbildung 8 unten).

Ungarn (RCA 2017: +15) profitiert vor allem von seiner herausragenden Stärke bei MSR-Technik; hinzu kommen leichte Vorteile im Klimaschutzbereich. In allen anderen Bereichen fällt die relative Bilanz negativ aus; im Abwasserbereich sind die früheren Vorteile infolge spürbarer Anteilsverluste auf Auslandsmärkten in jüngerer Zeit verloren gegangen.

Polens deutliche Positionsverbesserung (RCA 2017: +20) seit Ende des letzten Jahrzehnts lässt sich auf tendenziell überdurchschnittliche Exportanteilssteigerungen in allen Umweltbereichen zurückführen, die die gleichzeitig gewachsene Importkonkurrenz auf dem polnischen Markt mehr als ausgleichen konnten (Abbildung 8 unten). Damit sind sowohl die bestehenden Spezialisierungsvorteile im Außenhandel mit Abfall-, Lärm- und Klimaschutztechnologien weiter ausgebaut als auch die Nachteile in den anderen drei Bereichen etwas verringert worden.

Bei der *Tschechischen Republik* (RCA 2017: +11) fiel die Bilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern mit wechselnden Vorzeichen über lange Jahre ähnlich aus wie bei Industriewaren insgesamt. Erst seit 2015 zeigen sich klare komparative Vorteile im Umweltschutzgüterhandel, weil sich bei (Ab)Wasser, Luft, MSR-Technik und Lärm spürbare Verbesserungen im Exportgeschäft eingestellt haben. Tschechiens längerfristige Stärken liegen bei Lärm- und Klimaschutztechnologien, 2016/17 kommen positive RCA-Werte im Luftbereich hinzu. Bei Abfall- und (Ab)Wassertechnologien ist die Bilanz annähernd ausgeglichen, nur bei MSR-Technik bestehen anhaltend hohe komparative Nachteile.

Im Gegensatz zu Ungarn, Polen und der Tschechischen Republik ist die *Slowakische Republik* im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern weiterhin unterdurchschnittlich wettbewerbsfähig (RCA 2017: -34). Dies gilt sowohl für das Exportgeschäft als auch gegenüber ausländischer Konkurrenz auf dem slowakischen Inlandsmarkt. Einzig bei Abfalltechnologien bestehen traditionell komparative Vorteile, in allen anderen Umweltbereichen fällt die relative Handelsbilanz negativ aus.

Im Folgenden werden ergänzend einzelne bisher nicht genannte EU-Länder, die Türkei, Israel, Kanada und Mexiko sowie die übrigen BRICS-Staaten (Brasilien, Russland, Indien, Südafrika) im Überblick betrachtet (vgl. dazu Tabelle B 4 und Tabelle B 5 in Anhang B):

Unter den jüngeren EU-Mitgliedsländern weisen wie Ungarn, Polen und die Tschechische Republik auch *Slowenien* (RCA 2017: +27, mit relativen Stärken bei Abfall, Lärm, Klimaschutz und weniger ausgeprägt MSR-Technik), *Estland* (RCA 2017: +79, mit Stärken in allen Umweltbereichen, speziell MSR und Klimaschutz) und *Lettland* (RCA 2017: +36, mit Stärken bei Abfall, Luft, Lärm, Klimaschutz) komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern auf. Das Gleiche gilt für *Luxemburg* (RCA 2017: +38, mit Stärken bei (Ab)Wasser, MSR, Klimaschutz). Hingegen ist *Irland* insgesamt traditionell negativ spezialisiert (RCA 2017: -33), erweist sich aber bei MSR-Technik und weniger ausgeprägt auch bei (Ab)Wassertechnologien als überdurchschnittlich wettbewerbsfähig.

Die *Türkei* zählt trotz der politischen Spannungen mit Deutschland und anderen wichtigen Handelspartnern unverändert zu den besonders wachstumsstarken Volkswirtschaften. Allerdings hat die Türkei ihre Exportspezialisierungsvorteile bei potenziellen Umweltschutzgütern 2016/17 eingebüßt, so dass auch die bis 2015 bestehenden komparativen Vorteile im Außenhandel verloren gegangen sind und sich ins Gegenteil verkehrt haben (RCA

2017: -13). Relative Stärken bestehen weiterhin bei Abfall- und (Ab)Wassertechnologien, bei Lärm- und insbesondere Klimaschutz fallen die RCA-Werte seit 2016 – anders als in den Vorjahren – negativ aus.

Israel steht gemeinsam mit Korea gemessen an den gesamtwirtschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in Relation zum Bruttoinlandsprodukt an der Spitze der weltweit führenden Technologienationen[62], ist im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern aber ebenfalls negativ spezialisiert (RCA 2017: -9). Allerdings hat sich die relative Bilanz für Israel in mittlerer Frist (2012: -38) deutlich verbessert, weil bei (Ab)Wassertechnologien (seit 2014) und im Klimaschutz (seit 2016) inzwischen komparative Vorteile bestehen.

Anders als die USA (RCA 2017: +19, s.o.) sind *Kanada* (RCA 2017: -17, mit relativen Stärken im Abfallbereich) und *Mexiko* (RCA 2017: -21, mit relativen Stärken bei Luft und MSR-Technik), die gemeinsam mit den USA innerhalb des nordamerikanischen Freihandelsbündnisses (NAFTA) agieren, im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern nicht positiv spezialisiert. Für Kanada lässt sich in mittlerer Frist jedoch eine spürbare Verbesserungstendenz erkennen (v.a. MSR, Klimaschutz).

Abgesehen von *China* (RCA 2017: +27, s.o.) hat kein anderer der sogenannten BRICS-Staaten Wettbewerbsvorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern. *Südafrika* verzeichnete zwar Ende des letzten Jahrzehnts noch hohe positive RCA-Werte, erreicht aktuell jedoch nur mehr eine annähernd ausgeglichene relative Handelsbilanz (RCA 2017: -5). Relativen Stärken bei Luft und Lärm und einer ausgeglichenen Bilanz bei Abfalltechnologien stehen teils ausgeprägte Schwächen in den anderen Umweltbereichen gegenüber. Umgekehrt dazu hat sich die Position *Brasiliens* bei unverändert negativer Spezialisierung (RCA 2017: -12) mittelfristig verbessert, weil komparative Vorteile im (Ab)Wasserbereich ausgebaut werden konnten und sich die schwache Position in anderen Bereichen (Abfall, MSR) etwas verbessert hat. Demgegenüber sind *Indien* (RCA 2017: -52, mit Vorteilen im Abfallbereich) und insbesondere *Russland* (RCA 2017: -98, mit Vorteilen bei Lärmschutztechnologien) im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern unverändert klar unterspezialisiert.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich nicht nur in asiatischen Aufholländern (mit China an der Spitze), sondern auch vielen kleineren Ländern in Europa, zumindest in einzelnen Umweltbereichen, wettbewerbsfähige Industrien entwickelt und komparative Vorteile im internationalen Handel herausgebildet haben. Hingegen zeigen sich bei den großen hoch entwickelten Volkswirtschaften durchaus gegenläufige Entwicklungen. Unabhängig vom Entwicklungsstand und von der Einbindung in übergeordnete Wirtschaftsräume wird deutlich, dass sich einerseits Länder mit großer Tradition in Energie- und Verfahrenstechnik und Maschinenbau (z.B. Deutschland, USA, Italien, Dänemark, auch Schweden und Österreich) komparative Vorteile auf den Märkten für Umweltschutzgüter haben, zum anderen aber auch solche mit besonderen Stärken bei elektrotechnischen und elektronischen Komponenten (China, vormals auch Japan) sowie bei Mess-, Steuer- und Regeltechnik (Japan, USA, Deutschland, Großbritannien, Dänemark, Schweden, Ungarn, Estland).

Deutschland profitiert unverändert von seiner breiten Aufstellung und guten Wettbewerbsposition in allen Umweltschutzbereichen und nahezu allen Weltregionen, auch wenn die komparativen Vorteile vor allem bedingt durch die nachlassende Entwicklung im Klimaschutzbereich seit einigen Jahren nicht mehr ganz so hoch ausfallen wie 2010 bis 2013.

[62] 2016 ergab sich für Israel eine gesamtwirtschaftliche FuE-Intensität von 4,25 %, für Korea von 4,23 %. Für Deutschland und die USA lagen die entsprechenden Quoten bei 2,93 % bzw. 2,74 % (vgl. OECD 2018a).

Deshalb wird dieser Bereich, bei dem die Märkte und relativen Außenhandelspositionen zudem besonders stark von nationalen Regelungen und Förderpolitiken beeinflusst werden, im nächsten Abschnitt einer separaten Analyse unterzogen.

3.5 Potenzielle Klimaschutzgüter im Fokus

3.5.1 Globale Nachfrageentwicklungen und Rahmenbedingungen

Seit Mitte der 1990er Jahre konzentrieren sich umweltpolitische Aktivitäten weltweit vor allem auf den Klimaschutz[63] und haben damit zu einem fortschreitenden Ausbau der globalen Kapazitäten an erneuerbaren Energien geführt. Dieser wird durch die Umsetzung des Pariser Klimaschutzabkommens und andere nationale und internationale Initiativen weiter befördert (REN21 2018), bedarf nach Schätzungen der Internationalen Energieagentur aber einer fortschreitenden Intensivierung, damit 2040, wie angestrebt, 28 % des globalen Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien gespeist werden (IEA 2018b).

Im Jahr 2017 wurden nach Schätzungen von Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2018) weltweit fast 280 Mrd. US-Dollar in den Ausbau erneuerbarer Energien investiert. Dies sind 2 % mehr als 2016, aber 13 % weniger als der bisherige Spitzenwert im Jahr 2015 (323 Mrd. US-Dollar), was sich angesichts eines erneuten Rekords an zusätzlich installierten Kapazitäten mit weiter sinkenden Kosten im Wind- und Solarbereich begründen lässt. 2015 war der Anteil von Entwicklungs- und Schwellenländern an den Neuinvestitionen mit 55 % erstmals höher als derjenige von hochentwickelten Volkswirtschaften[64], blieb 2016 auf diesem Niveau und ist 2017 deutlich auf 63 % der globalen Investitionen gestiegen (REN21 2018).[65] Für China wurde ein Spitzenwert von 127 Mrd. US-$ verzeichnet; dies entspricht rund 45 % der gesamten Neuinvestitionen im Jahr 2017.[66] Insgesamt ergibt sich für weniger entwickelte Volkswirtschaften 2017 ein Zuwachs von 20 % gegenüber dem Vorjahr, wohingegen die Investitionen in hochentwickelten Nationen insgesamt um 19 % gesunken sind. Der größte Teil davon entfällt auf Europa (-36 %[67]) und ist - unabhängig von generell sinkenden Investitions- und Betriebskosten im Wind- und Solarbereich - in erheblichem Umfang drastischen Einschränkungen in Großbritannien geschuldet (-65 %), die das Ende der Förderung im Solar- und Onshore-Windbereich sowie Verzögerungen bei Offshore-Projekten widerspiegeln (Solar Power Europe 2018). Aber auch in Deutschland war nach der von Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2018) verwendeten Schätzmethodik ein deutlicher Rückgang (-35 %) bei den Investitionen zu verzeichnen, der sich ein Stückweit auch in den deutschen Produktionszahlen im Windbereich widerspiegelt und sich mit veränderten Ausschreibungsregeln und verzögerten

[63] Für einen Überblick dazu vgl. Gehrke, Schasse, Ostertag (2014, Kapitel 5.6.1) oder aktuell REN 21 (2018, Kapitel 2).

[64] Hierzu zählen bei den hier zugrunde liegenden Informationen alle OECD-Länder mit Ausnahme von Mexiko, Chile und der Türkei (Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF 2018).

[65] 2011 erreichte das Investitionsvolumen von hochentwickelten Volkswirtschaften nach Schätzungen von Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2018) seinen Höhepunkt mit 197 Mrd. US-$ und ist seitdem bis auf 103 Mrd. US-$ im Jahr 2017 gesunken. Im gleichen Zeitraum hat sich das Investitionsvolumen von Entwicklungs- und Schwellenländern von 91 Mrd. US-$ auf 177 Mrd. US-% annähernd verdoppelt.

[66] Der Boom bei erneuerbaren Energien in China beruht auf der Notwendigkeit, den Ausbau der Kohlekraft zu bremsen, weil die damit verbundenen massiven Umweltprobleme (insbesondere der SMOG) negative Effekt für den wirtschaftlichen Erfolg des Landes mit sich bringen (Behrends 2014). So wurde im Fünfjahresplan 2016 bis 2020 eine verstärkte Förderung von erneuerbaren Energien sowie eine bessere Ressourcennutzung festgeschrieben. Beide Ziele spielen unter Innovationsgesichtspunkten auch eine wichtige Rolle im strategischen Modernisierungsplan „Made in China 2025“. Eine andere Konsequenz der massiven Umweltprobleme und der zunehmenden Proteste seitens der Bevölkerung war auch, dass die Umweltschutzgesetzgebung in China 2015 erstmals seit 1989 deutlich verschärft worden ist (Scheuer 2015).

[67] Zuwächse gegen den allgemeinen Trend gab es in Schweden, den Niederlanden und Griechenland (Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF 2018).

Projektrealisierungen im Onshore-Bereich begründen lässt (vgl. dazu auch Abschnitt 2.2). Generell wurde und wird die Investitionstätigkeit in Deutschland auch dadurch gedämpft, dass der Ausbau der Energieinfrastruktur (Netze und Netzintegration, Speicherkapazitäten) mit dem der erneuerbaren Energien (z.B. im Offshore-Windbereich) noch nicht optimal abgestimmt verläuft.[68]

Die weltweiten Investitionen in erneuerbare Energien entfallen zu 95 % auf die Bereiche Solar (2017: 57 %) und Wind (38 %), die an dieser Stelle deshalb etwas näher betrachtet werden sollen. Technologische Fortentwicklungen und Effizienzsteigerungen haben zu erheblichen Kostensenkungen geführt, so dass beide Bereiche auch im Vergleich zu fossilen Energieträgern immer wettbewerbsfähiger geworden sind (vgl. dazu auch Fußnote 42). Hinzu kommt, dass der internationale Wettbewerbsdruck durch die wachsende Zahl asiatischer Hersteller überproportional gestiegen ist. Im Solarbereich hat diese Entwicklung den Preisverfall bei Zellen und Modulen schon seit spätestens 2010 beschleunigt[69], aber auch im Windbereich hat sich der Wettbewerbsdruck durch die Einführung wettbewerblicher Ausschreibungen und die zunehmende Exportorientierung chinesischer Herstellung im Verlauf der letzten Jahre erhöht.

Seit 2015 hatte sich zumindest aus globaler Perspektive die Situation der Solarbranche angesichts stärker steigender Nachfrage, stabilerer Preise und einer besseren Auslastung wieder verbessert, was vor allem den Nachfragesteigerungen in China und anderen asiatisch-pazifischen Regionen (Indien, Australien) zu verdanken ist. Auch 2017 war der Zuwachs bei den Investitionen in erneuerbare Energien einzig dem Solarbereich zuzuschreiben (+18 % auf 154 Mrd. US-$, davon fast 60 % in China!), während sich die Neuinvestitionen bei allen anderen erneuerbaren Energieträgern rückläufig entwickelt haben (Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF 2018).

Im Mai 2018 hat China einen für die globale Photovoltaikindustrie überraschenden Zubaustopp für PV-Anlagen verkündet, der unter anderem mit den hohen Kosten, die aus dem enormen Zubau der vergangenen Jahre entstanden sind, Verzögerungen bei den Einspeisevergütungen und Problemen bei den Netzanschlüssen der neuen Anlagen begründet wurde (Enkhardt 2018a). Infolgedessen geht die Internationale Energieagentur nunmehr davon aus, dass der globale Zuwachs bei den PV-Kapazitäten 2018 mit 83 GW 15 Prozent niedriger ausfallen wird als 2017 (99 GW). Bis zum Jahr 2023 dürfte der Zubau im konservativen Szenario dann aber wieder auf eine Rate von 111 GW, in einer optimistischeren Prognose auf 142 GW steigen (IEA 2018a). Andere Analysten (z.B. IHS Markit, Solar Power Europe) prognostizieren auch für 2018 noch eine leichte Steigerung bei den neu installierten Solar-Kapazitäten. Sie begründen dies damit, dass die aktuellen Überkapazitäten der chinesischen Solarindustrie den globalen Preisverfall von PV-Komponenten beschleunigen werden, wodurch sich Zuwächse in anderen Märkten realisieren lassen, die den Nachfragerückgang in China zumindest teilweise ausgleichen können (Enkhardt 2018a, Solar Power Europe 2018). Dies gilt auch für Europa, wo die Mindestimportpreise für kristalline Solarzellen und –module im September 2018 – auch mit Blick auf die neuen EU-Ausbauziele und die Pariser Klimaziele - nicht mehr verlängert worden

[68] Die von Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF (2018) im Rahmen ihrer globalen Investitionsschätzungen rückläufige Entwicklung für Deutschland wird von den von der Arbeitsgruppe erneuerbare Energien-Statistik veröffentlichten Ergebnissen nicht bestätigt. Danach ist - bei allerdings nicht vergleichbarer Abgrenzung, da das Investitionsvolumen in den von BMWi / AGEE-Stat 2018 vorgelegten Daten grundsätzlich deutlich höher ausgewiesen ist - für Deutschland 2017 ein Zuwachs von 2,2 % gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Im Vergleich zu den Spitzenjahren 2010/11 fallen aber auch nach diesen Berechnungen die Investitionen in Erneuerbare Energien Anlagen in Deutschland aktuell rund 40 % niedriger aus.

[69] Auch die deutsche Solarindustrie hat im Zuge dieser Entwicklung einen einschneidenden Anpassungsprozess durchlaufen, der insbesondere in den Jahren 2011 bis 2014 mit einem erheblichem Kapazitäts- und Arbeitsplatzabbau verbunden war (vgl. Abschnitt 2 und 4 sowie Ulrich, Lehr 2018) und noch nicht abgeschlossen ist (Enkhart 2017).

sind.[70] Die Kommission begründet diese Entscheidung u.a. auch damit, dass die Maßnahmen nicht zum erwarteten Schutz der europäischen Hersteller geführt hätten. So musste mit Solarworld der letzte große europäische Zellhersteller im Mai 2018 bereits zum zweiten Mal Insolvenz anmelden. Die übrigen Photovoltaikhersteller in Europa seien hauptsächlich auf Zellimporte angewiesen, die im Wesentlichen aus Taiwan und China kämen, und würden deshalb von dem Auslaufen der Maßnahme sogar profitieren (Enkhardt 2018b). Ungeachtet dessen wird das Wachstum im Solarbereich auch zukünftig vorwiegend außerhalb Europas stattfinden. Aus deutscher Sicht können hiervon am ehesten international ausgerichtete Systemanbieter, spezialisierte Dienstleister (Projektierung, Installation, Finanzierung von PV Anlagen etc.) sowie Maschinen- und Anlagenbauer profitieren.

Auch im Windbereich sind die Preise seit 2008 infolge technologischer Fortentwicklungen, Effizienzsteigerungen sowie des Markteintritts chinesischer Hersteller weltweit unter Druck geraten, so dass der Wettbewerb zwischen den Turbinenherstellern spürbar zugenommen hat (Wetzel, 2012). Hinzu kommt der Übergang zu wettbewerblichen Ausschreibungsverfahren zur Senkung der Finanzierungskosten. Der daraus resultierende Preisdruck wird von den Projektentwicklern an ihre Zulieferer weitergeben (vgl. dazu auch Abschnitt 2.2). Gerade das Jahr 2017 war weltweit durch stark fallende Bieterpreise im Onshore- und Offshorebereich gekennzeichnet, was sich auch in den deutlich rückläufigen Investitionen (-12 %) widerspiegelt (Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF 2018). Ergebnis dieser Entwicklung ist, dass Windenergie mittlerweile in vielen Ländern die kostengünstigste Option darstellt, wenn es um die Errichtung neuer Energieerzeugungsanlagen geht (REN 21 2018).

Entsprechend ist die weltweite Nachfrage auch im Windbereich kontinuierlich gewachsen, so dass die global installierten Kapazitäten 2017 mit 539 GW rund fünfeinhalb mal so hoch waren wie 2007 und fast doppelt so hoch wie 2012. 2017 belief sich der weltweite Zubau auf 52 GW. Davon entfiel fast die Hälfte (48 %) auf Asien, das damit bereits zum neunten Mal den größten regionalen Markt für Windenergie ausgemacht hat, gut 30 % auf Europa, 14 % auf Nordamerika und 6 % auf Lateinamerika und die Karibischen Länder. China für sich genommen hielt die Spitzenstellung mit knapp 20 GW mit großem Abstand vor den USA (+7 GW), Deutschland (+6 GW), Großbritannien und Indien (jeweils gut 4 GW). Es blieb damit aber 2017 genau wie 2016 deutlich hinter dem realisierten Zuwachs in 2015 (über 30 GW) zurück und ist damit auch dafür verantwortlich, dass der weltweite Zubau 2016 und 2017 etwas hinter dem Spitzenwert von 2015 (+64 GW) zurückgeblieben ist.

Offshore-Windenergie spielt mit 3,5 % der global installierten Windenergiekapazitäten derzeit noch eine geringe Rolle. Das Wachstum fällt seit einigen Jahren aber deutlich stärker aus als im Onshore-Segment (2016/17: +30 %) und wird sich infolge günstigerer Finanzierungskosten zukünftig verstärkt fortsetzen, zumal mittlerweile auch außerhalb Europas neue Windparks auf See ihren Betrieb aufgenommen haben (insbesondere in China, aber auch anderen asiatischen Ländern) oder im Entstehen sind (USA). 2017 entfielen 84 % der weltweit installierten Kapazitäten auf Europa, 2016 waren es noch 88 %. Derzeit wird der Markt noch von einer kleinen Anzahl europäischer Anbieter dominiert, während der Onshore-Markt durch eine höhere Anzahl größerer Unternehmen in allen Weltregionen gekennzeichnet ist (Bilsen u.a. 2016).

[70] Die Kommission begründet diese Entscheidung u.a. damit, dass damit sichergestellt wird, dass auch Verbraucher aus der EU Solarmodule zu Preisen nahe dem Weltmarkt kaufen können, sich die Ausbauziele bei erneuerbaren Energien kostengünstiger erreichen lassen und dass – aus industriepolitischer Sicht besonders relevant – die Maßnahmen nicht zum erwarteten Schutz der europäischen Hersteller geführt hätten (Enkhardt 2018b).

Der in jüngerer Zeit durch die Umstellung auf Auktionssysteme nochmals gestiegene Wettbewerbsdruck hat die Konsolidierung innerhalb der Branche weiter vorangetrieben.[71] Viele führende Turbinenhersteller (auch aus Deutschland) haben 2017 Arbeitsplätze abgebaut und Produktionsstandorte geschlossen und viele kleine und mittelgroße Produzenten wurden übernommen oder mussten Insolvenz anmelden. Dies betrifft auch Ausrüster und Wartungsdienstleister. Hinzu kommt, dass die Fertigung von den Turbinen zwar weiterhin im Wesentlichen in den Heimatländern der großen Hersteller stattfindet (China, EU, Indien, USA), die Fertigung von Komponenten (z.B. Rotorblätter) aus Kostengründen aber zunehmend in die global wachsenden Windenergiemärkte verlegt wird. Insbesondere in Europa, aber auch in den USA entfällt ein stetig wachsender Anteil des Geschäfts auf Repowering. Neben dem Ersatz alter Anlagen durch weniger, größere, effizientere und verlässlichere Maschinen am gleichen Standort gewinnt dabei auch der Austausch einzelner Teile oder Komponenten an noch relativ neuen Anlagen an Bedeutung (partial repowering) (REN21 2018).

Zusätzlich zur Ausweitung der Nutzung erneuerbarer Energien rücken im Verlauf der letzten Dekade verstärkt Technologien zur Verbesserung der Energieeffizienz in den Fokus politischer Maßnahmen, weil die Einsparung von Energie die einfachste Möglichkeit darstellt, CO_2-Emissionen zu senken und hier noch erhebliche Potenziale in allen Bereichen der Wirtschaft bestehen (Industrie, Energiesektor, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Verkehr, private Haushalte). Gerade aus deutscher Sicht kommt der Verringerung des Energieverbrauchs eine besondere Bedeutung zu, weil sie auch unmittelbar auf die formulierten Ausbauziele für erneuerbare Energien wirkt (O'Sullivan, Edler, Lehr 2018). Insbesondere innovative Technologien und Geschäftsmodelle können helfen, die kostengünstige Erzeugung von EE-Strom und dessen sektorübergreifenden Einsatz zu forcieren und kostengünstige Potenziale für Energieeinsparungen sowie für Verbesserungen der Energieeffizienz zu erschließen (EFI 2019, Gatzen et al. 2019). Denn selbst ein optimistisch gerechneter EE-Ausbau allein reicht bei Weitem nicht aus, um die von der EU gesetzten ambitionierten Emissionsreduktionsziele zu erreichen (Ausfelder et al. 2017).

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 beeinflusst haben. Besonderes Augenmerk gilt dem Bereich der erneuerbaren Energien, wobei hier nicht nur Deutschland, sondern auch China differenziert betrachtet wird.

3.5.2 Strukturen und Entwicklungen des deutschen Außenhandels im Überblick

Im Jahr 2017 hat Deutschland potenzielle Klimaschutzgüter im Wert von knapp 21 Mrd. € exportiert; dies waren 35,5 % (2010: fast 42 %) der gesamten deutschen Umweltschutzgüterausfuhren. Das entsprechende Importvolumen lag bei gut 13 Mrd. € und macht damit rund 41 % (2010: fast 55 %) aller Einfuhren aus (vgl. Tabelle 5 in Abschnitt 3.1). Der Gewichtsverlust auf beiden Seiten der Handelsbilanz im Vergleich zu 2010 ist im Wesentlichen dem schwachen Exportwachstum sowie absolut nachlassenden Importen bei erneuerbaren Energiequellen geschuldet (Abbildung 9, rechte Darstellung), da diese rund die

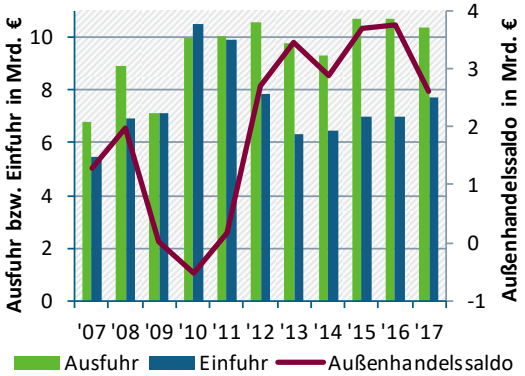
[71] Entsprechend entfielen auf die größten zehn Turbinenhersteller weltweit rund 80 % des Marktanteils, 5 Prozentpunkte mehr als im Vorjahr (REN21 2018). Ursache hierfür ist auch die Fusion von Siemens Wind Power (Deutschland) und Gamesa (Spanien) zum weltgrößten Hersteller von Turbinen und Rotorblättern, der unter dem Namen Siemens Gamesa Renewable Energy (mit Börsennotierung in Spanien) geführt wird (Pantua 2018).

Hälfte der deutschen Ausfuhren an potenziellen Klimaschutzgütern ausmachen und bei den Einfuhren mit 58 % noch stärker ins Gewicht fallen (vgl. Abschnitt 3.1).

Anhand der längerfristigen Entwicklung wird die unstete Entwicklung des deutschen Außenhandels mit potenziellen Klimaschutzgütern deutlich, die sich in entsprechenden Ausschlägen der Handelsbilanz (Exporte minus Importe) niederschlägt (Abbildung 9, rechte Darstellung). Nachdem der zunächst positive Saldo infolge überproportional gewachsener Importe bis 2010 leicht ins Minus (-0,5 Mrd. €) gerutscht ist, war bis 2016 wieder ein deutlicher Anstieg bis auf +3,7 Mrd. € zu verzeichnen. Ursache hierfür war die stark rückläufige Inlandsnachfrage nach Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen, die – gepaart mit weiter sinkenden Preisen - das Einfuhrvolumen 2013/14 auf nur noch gut 6 Mrd. € sinken ließ. Erst seit 2015 weisen die Importe wieder merklich nach oben und erreichten 2017 mit 7,7 Mrd. € wieder annähernd das Niveau von 2012. Auf Seiten der Ausfuhren zeigt sich grundsätzlich die gleiche Entwicklung, allerdings fiel der Rückgang bis 2013/2014 (9,3 Mrd. €) deutlich moderater und der Zuwachs 2015/16 spürbar stärker aus als bei den Einfuhren. 2017 gingen die Ausfuhren (10,3 Mrd. €) aber wieder etwas zurück, so dass – bei gleichzeitig wachsenden Importen – der Handelsbilanzüberschuss mit +2,6 Mrd. € deutlich niedriger war als im Vorjahr (Abbildung 9).

Abbildung 9: Interne Struktur des deutschen Außenhandels mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Außenhandelssaldo 2007 bis 2017

	Ausfuhr 2007	Einfuhr 2007	Ausfuhr 2010	Einfuhr 2010	Ausfuhr 2015	Einfuhr 2015	Ausfuhr 2017	Einfuhr 2017
Insgesamt (in Mrd. €)	**6,7**	**5,5**	**10,0**	**10,5**	**10,7**	**7,0**	**10,3**	**7,7**
darunter in %								
Windkraft	18,2	15,2	15,9	9,1	30,5	21,1	22,6	18,0
Solarenergie	69,4	76,6	75,5	87,3	61,6	72,1	69,4	75,5
Solarzellen und -module	19,0	32,4	30,6	57,7	13,4	17,9	11,7	16,3
übrige Solarenergiegüter	44,2	44,2	44,9	29,6	48,2	54,2	57,7	59,3
Übrige Bereiche*	12,4	8,1	8,6	3,6	7,9	6,8	8,1	6,5



*) Wasserkraft, Wärmepumpen, Biomasse/-gas.
Quelle: UN COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

Der Blick auf die Anteile einzelner Gütergruppen innerhalb des deutschen Außenhandels zeigt, dass die Schwankungen bei den Einfuhren – neben Preiseffekten – im Wesentlichen mit 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 wertmäßig sowohl auf der Exportseite mit 69 % und erst recht bei den Importen mit 75 % auch 2017 noch immer klar vom Solarbereich dominiert. Innerhalb dieses Segments haben Zellen und Module, auf die 2010 noch 58 % des deutschen Einfuhrvolumens an erneuerbaren Energien entfallen waren, jedoch deutlich verloren (2017: 16 %) und sind damit maßgeblich für das Absinken des Importvolumens an erneuerbaren Energien verantwortlich (Abbildung 9, Tabelle links). 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.[72]

Zudem hat sich die deutsche Bilanz im Windkraftbereich in langer Frist kontinuierlich und deutlich verbessert. 2017 ist allerdings bei den Ausfuhren (-28 %) ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen, der teils auch für den vorne beschriebenen Produktionseinbruch verantwortlich ist (vgl. Abbildung 1 in Abschnitt 2.1). Dieser Exportrückgang hat zum einen zu einem deutlich niedrigeren Strukturgewicht von Windkraftgütern geführt (23 % gegenüber 30 % 2015/16), ist zum anderen aber auch für die insgesamt rückläufigen Exporte von erneuerbaren Energien im Jahr 2017 verantwortlich ist (Abbildung 9).

Die übrigen Teilsegmente erneuerbarer Energien (Wasserkraft, Biomasse/-gas, Wärmepumpen) spielen zusammengenommen im deutschen wie auch im globalen Außenhandel mit erneuerbaren Energien absolut und strukturell nur eine geringe Rolle.

3.5.3 Welthandelsentwicklung und -anteile

Die weltweiten Ausfuhren von potenziellen Klimaschutzgütern (in US-Dollar berechnet) sind seit 2011 – anders als in den Vorjahren –hinter der Wachstumsdynamik bei übrigen Umweltschutzgütern sowie auch bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt zurückgeblieben (vgl. Tabelle 6 in Abschnitt 3.2). Ähnlich wie in Deutschland ist auch in der globalen Perspektive die abgeschwächte Dynamik im Wesentlichen auf erneuerbare Energien zurückzuführen.

Auf Deutschland entfielen im Jahr 2017 11,3 % der globalen Exporte von potenziellen Klimaschutzgütern. Es lag damit unverändert auf Rang 2 mit deutlichem Abstand hinter China (19,2 %) und vor den USA (9,5 %). Auf den Plätzen folgen Japan (4,8 %), Italien (4,1 %), Korea (3,4 %), die Niederlande (3,3 %), Frankreich (3,0 %) und Großbritannien (2,7 %) (Abbildung 10). Polen liegt bei 2,9 %.

Während viele hochentwickelte Industrienationen bereits in der ersten Hälfte der 2000er Jahre in teils beachtlichem Umfang Exportanteile verloren haben (z.B. die USA, Japan, Frankreich, Großbritannien, auch Belgien, Finnland, Schweden, Schweiz)(Gehrke, Schasse 2017) und ihre Position seitdem annähernd halten konnten, hat sich der deutsche Welthandelsanteil erst seit Ende des letzten Jahrzehnts (2008: 15 %) tendenziell rückläufig entwickelt.[73] Seit 2014 ist eine Stabilisierung zwischen 11 und 12 % zu verzeichnen. Im Gegensatz dazu konnte China seinen Welthandelsanteil bei potenziellen Klimaschutzgütern im Verlauf des letzten Jahrzehnts annähernd vervierfachen (Gehrke, Schasse 2017). Jedoch ist die Expansionsdynamik im Verlauf der letzten Jahre zum Stillstand gekommen, so dass sich der Anteil bei zwischen 19 und 20 % eingependelt hat (Abbildung 10).

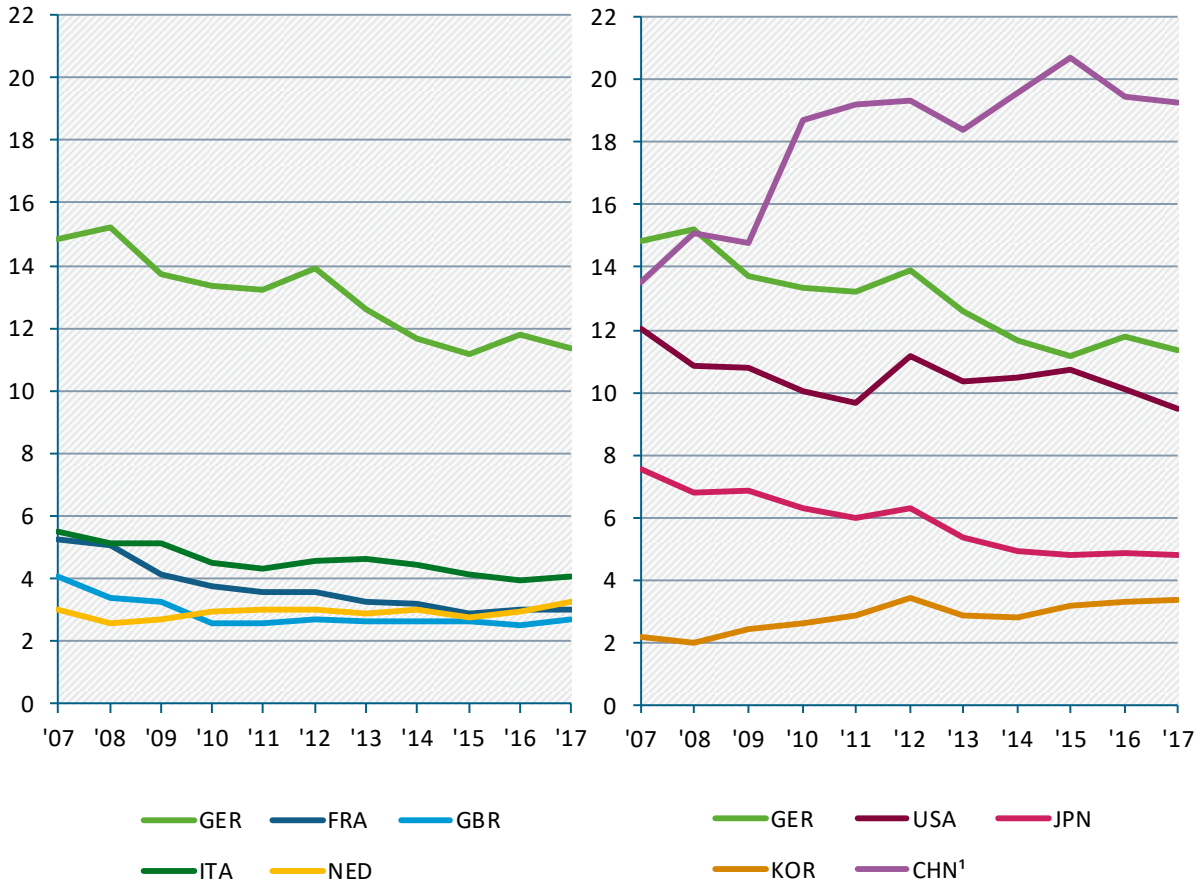
Auch Korea sowie einige mittel-, ost- und südeuropäische Länder (Polen, Ungarn, Spanien, Türkei, Russland) haben ihren Exportanteil von vergleichsweise geringem Niveau aus steigern können. Allerdings sind Welthandelsanteile nur sehr bedingt zur Beurteilung der Wettbewerbsposition von Volkswirtschaften geeignet. Speziell Entwicklungen im Zeitablauf können von Wechselkursschwankungen beeinflusst werden und insofern zumindest mit für den rückläufigen deutschen Welthandelsanteil 2015 verantwortlich sein. Deshalb werden im folgenden relative Positionen (RXA und RCA) betrachtet, bei denen Preiseffekte durch

[72] Vgl. dazu JRC (2014) oder REN 21 (2016, 2018).

[73] Ähnlich stellt sich die Situation für Finnland und Österreich dar.

Wechselkursschwankungen weniger ins Gewicht fallen (vgl. dazu auch Abschnitt 3.3 bzw. Anhang A).

Abbildung 10: Welthandelsanteile der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2007 bis 2017 (in %)



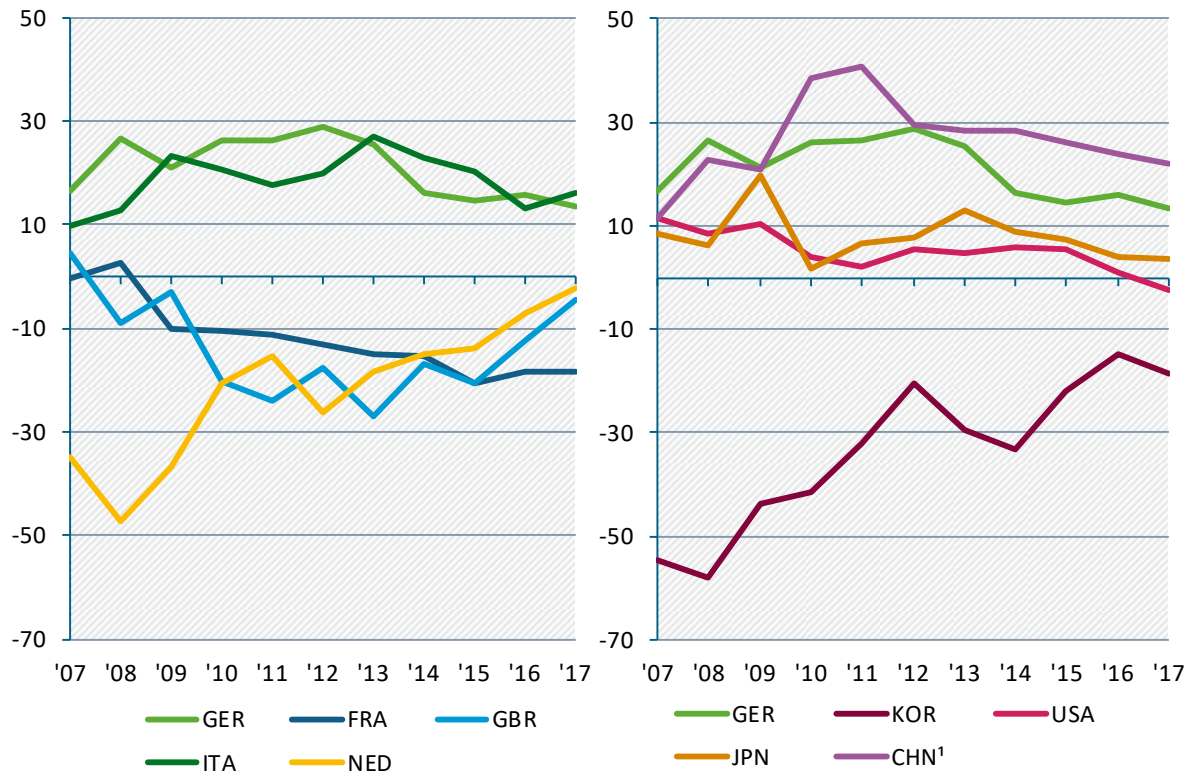
1) China inkl. Hongkong.
Der Welthandelsanteil eines Landes ist berechnet als der Anteil seiner Ausfuhren an den Weltausfuhren in %.
Quelle: UN, COMTRADE-Datenbank. – Berechnungen des CWS.

3.5.4 Exportspezialisierung und komparative Vorteile nach Ländern

Der Vergleich der Exportspezialisierung (RXA-Werte) zeigt, dass mehrere eher kleinere Nationen auf den Auslandsmärkten mit potenziellen Klimaschutzgütern überdurchschnittlich hohe Exportanteile erzielen und dabei besser abschneiden als große Volkswirtschaften. Vor allem Dänemark, Slowenien, Polen, Ungarn, Finnland, Österreich, die Tschechische Republik und Schweden, aber auch sehr kleine Güterexporteure wie Luxemburg, Estland und Lettland erreichen teils sehr hohe RXA-Werte (Tabelle B 15). Sie sind damit klar besser positioniert als China (+22), Italien (+16) und Deutschland (+13), die unter den in Abbildung 11 dargestellten großen und größeren Klimaschutzexporteuren die einzigen mit positiver Exportspezialisierung sind. Auch die Türkei (+13) und die Slowakische Republik (+9) sind noch leicht positiv spezialisiert. Für Japan (+3), Israel (+1), Norwegen und Spanien (jeweils -1), die USA und die Niederlande (jeweils -2) sowie Großbritannien (-4) unterscheiden sich die Exportanteile bei potenziellen Klimaschutzgütern hingegen kaum von denjenigen bei Industriewaren insgesamt.

Betrachtet man die Entwicklung für die größeren Exporteure seit 2007, so hat sich die Position von den Niederlanden und Korea im Zeitablauf deutlich verbessert. Ähnliches gilt nach einigen rückläufigen Jahren auch wieder für Großbritannien. Allerdings sind die Exportanteile Koreas bei potenziellen Klimaschutzgütern noch immer unterdurchschnittlich niedrig (RXA: -19) (Abbildung 11). Demgegenüber hat sich die Position Frankreichs im gesamten Periodenverlauf spürbar verschlechtert (-18). Zumindest seit einigen Jahren ist für Japan, die USA, Italien und Deutschland ebenfalls eine nachlassende Tendenz bei der Exportspezialisierung erkennbar, noch ausgeprägter auch für China, wo sich die über lange Jahre herausragend überdurchschnittliche Exportdynamik bei potenziellen Klimaschutzgütern nach 2011 (RXA: +41) merklich abgekühlt hat.[74]

Abbildung 11: Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2007 bis 2017



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.

Trotz relativer Verluste auf Auslandsmärkten fällt die deutsche Export-/Importrelation bei potenziellen Klimaschutzgütern seit 2012 anhaltend günstiger aus als bei Industriewaren insgesamt (RCA 2017: +14)(Abbildung 12). Dies spiegelt, neben Preiseffekten, zum einen die überproportional rückläufigen Importe bei Solarzellen- und –modulen wider, die sich als

[74] Bezogen auf die Periode 2011 bis 2017 zeigt sich bei den chinesischen Exporten an potenziellen Klimaschutzgütern sogar eine leicht rückläufige Entwicklung (-0,3 % p.a.), während die Industriewarenexporte insgesamt um jahresdurchschnittlich 3,3 % gewachsen sind (Tabelle B 9).

Konsequenz aus dem Nachfrageeinbruch im PV-Bereich ergeben haben.[75] Zum anderen ist die günstige Handelsbilanz aber auch den überdurchschnittlichen Exporterfolgen deutscher Windenergiegüter zu verdanken (vgl. Abschnitt 3.5.2), die zu einer deutlichen Verbesserung der entsprechenden Spezialisierungskennziffern bis 2016 geführt hat (vgl. Tabelle B 18 und Tabelle B 19 in Anhang B). Umgekehrt lässt sich der leichte Rückgang beim RCA-Wert 2017 auch weitgehend den aktuell nachlassenden Außenhandelsspezialisierungsvorteilen im Windbereich zuordnen (vgl. Abschnitt 3.5.5).

Ähnlich wie für Deutschland lässt sich auch für Italien (RCA 2017: +31) und Spanien (RCA 2017: +41) die in mittelfristiger Sicht deutliche Verbesserung der Außenhandelsspezialisierung im Klimaschutzbereich mit einer Verschlechterung der PV-Förderung und daraus resultierenden Importrückgängen erklären. Gleichsam geht die aktuell etwas nachlassende Spezialisierung in Spanien auf die seit kurzem wieder steigende Inlandsnachfrage im Solar- und Windbereich und daraus resultierende Importzuwächse zurück (vgl. dazu auch Abschnitt 3.4.2, 3.4.3).

In den USA hat die Ende 2015 verabschiedete Ausweitung der Steuervergünstigungen für Wind- und Solarprojekte[76] die Investitionstätigkeit in diesen Bereichen befördert und damit auch zu einer deutlich gestiegenen Importnachfrage geführt. Infolgedessen fällt die Ausfuhr-/Einfuhrrelation bei potenziellen Klimaschutzgütern 2016/17 (RCA: +6) kaum noch günstiger aus als bei potenziellen Industriewaren insgesamt (Abbildung 12). Generell hat sich im Zuge der Kostensenkungen im Solar- und Windbereich der Ausbau und die Diffusion erneuerbarer Energien in jüngerer Zeit trotz des Widerstands auf höchster politischer Ebene („Trump“) merklich beschleunigt.[77]

Frankreich (RCA 2017: -6) und Großbritannien (-2) haben ihre vormaligen Spezialisierungsvorteile im Außenhandel mit potenziellen Klimaschutzgütern schon seit Ende des letzten Jahrzehnts eingebüßt, weil die Einführung von Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der heimischen Energieversorgung mit überproportional steigenden Importen einher ging. Japan (-6) zog erst 2013 nach, als nach der Katastrophe von Fukushima zunächst sehr attraktive Einspeisetarife insbesondere zur Förderung von Solar PV eingeführt wurden. Seit einigen Jahren ist aus japanischer Sicht jedoch wieder eine Verbesserung der RCA-Werte zu beobachten, weil sich der Zuwachs beim PV-Markt infolge veränderter Förderbedingungen abgeschwächt hat.[78] Eine ähnliche Entwicklung lässt sich infolge der schrittweisen Rückführung der Solarförderung bis 2016 und der Abschaffung der Förderung im Onshore-Windbereich (vgl. Abschnitt 3.4.2) in jüngerer Zeit auch für Großbritannien feststellen.

Für China zeigt sich bei der Exportspezialisierung seit 2012 (RXA: +41) von sehr hohem Niveau aus eine nachlassende Entwicklung (RXA 2017: +22) (Abbildung 11). Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Importe (RCA) ergibt sich hingegen nur eine kurze und weniger ausgeprägte Abschwächung bis 2014 (RCA 2014: +58) mit anschließender positiver

[75] 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 2.1).

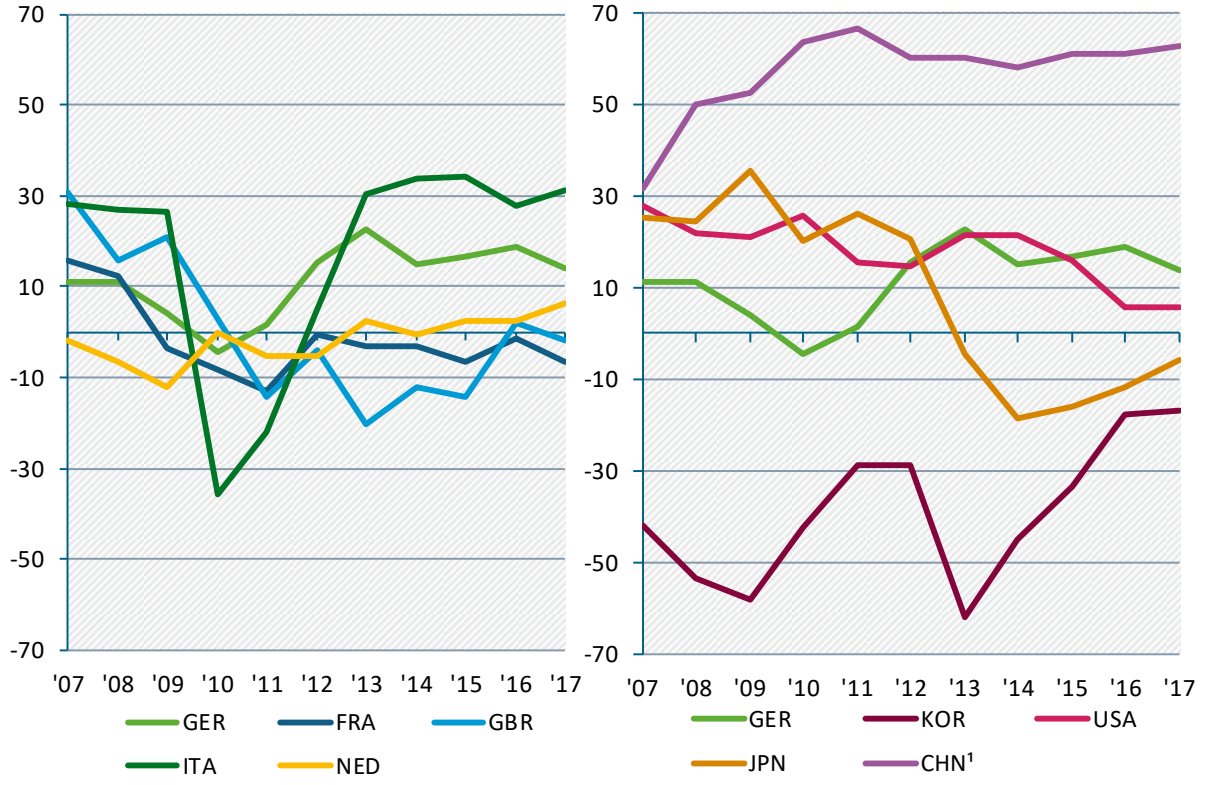
[76] Dabei handelt es sich um die „Production Tax Credit“ für Windprojekte und die „Investment Tax Credit“ für Solarprojekte (Frankfurt School-UNEP Centre / BNEF, 2017, chapter 1).

[77] Vgl. dazu Frankfurt School UNEP-Centre / BNEF (2018), Buchter (2017) sowie Weiß (2016).

[78] Die Investitionen in erneuerbare Energien fielen in Japan 2017 28 % niedriger aus als 2016. Ursache hierfür waren vor allem der teilweise Übergang von den festen und großzügigen Einspeisevergütungen auf wettbewerbliche Systeme sowie Probleme beim Netzausbau, insbesondere im Windbereich. Dieser trägt in Japan bisher erst zwar erst in vergleichsweise geringem Umfang zur Energieerzeugung bei, soll zukünftig durch Anreize zur Erschließung des Offshore-Segments aber stärkeres Gewicht erlangen (REN21 2018, Maurer 2018).

Trendumkehr (RCA 2017: +63), weil die relativen Verluste auf Auslandsmärkten durch nachlassende Importkonkurrenz auf dem chinesischen Markt ausgeglichen werden konnten. Die sinkende Exportspezialisierung kann mittelfristig neben Preiseffekten auch der Tatsache geschuldet sein kann , dass chinesische Hersteller in den letzten Jahren in anderen asiatischen Ländern große Fertigungsstätten aufgebaut haben, um Anti-Dumping-Maßnahmen der EU oder Einfuhrzölle der USA zu umgehen. Auch die enorme Forcierung des Solarzubaus in China im Verlauf der letzten Jahre kann eine dämpfende Wirkung auf die chinesischen Exporte gehabt haben (Enkhardt 2018b). Dies mag sich nach dem nunmehr geltenden Zubaustopp in China und dem Auslaufen der Mindestimportpreise der EU kurzfristig ändern. Hieran wird wiederum besonders deutlich, wie sehr die Klimaschutzmärkte und damit auch der Außenhandel von Klimaschutzgütern, speziell solchen zur Nutzung erneuerbarer Energien, von den jeweiligen politischen Rahmenbedingungen bestimmt werden.

Abbildung 12: Außenhandelsspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2007 bis 2017



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.

Zu den kleineren Exportländern, die ihre komparativen Vorteile bei potenziellen Klimaschutzgütern in längerfristiger Sicht weiter ausbauen bzw. halten konnten, gehören Luxemburg, Polen, die Tschechische Republik, Slowenien und Estland. Auch Spanien, Portugal, Lettland, Israel sowie die Niederlande, bei denen Klimaschutzgüter zu Beginn der Betrachtungsperiode keine besondere Stärke im Außenhandel waren, haben sich im Zeitablauf Spezialisierungsvorteile erarbeitet (Tabelle B 16). Hingegen hat sich die relative Bilanz für

Irland, Schweden, Finnland, die Türkei und mittelfristig auch für Dänemark (bei weiterhin hoher positiver Außenhandelsspezialisierung) im Zeitablauf verschlechtert.

3.5.5 Spezialisierungsmuster nach Teilsegmenten potenzieller Klimaschutzgüter

In diesem Abschnitt steht eine vertiefende Analyse für einzelne Teilsegmente des Klimaschutzbereichs für Deutschland und China im Fokus, um die vorne beschriebenen Entwicklungen in den Spezialisierungsprofilen beider Länder besser einordnen und bewerten zu können. Anschließend wird noch kurz auf spezifische Stärken anderer Länder innerhalb des Klimaschutzbereichs eingegangen.

Deutschland und China im Vergleich

Zwischen 2009 und 2011 fiel die deutsche Handelsbilanz mit potenziellen Klimaschutzgütern ähnlich aus wie bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt, so dass sich keine Spezialisierungsvorteile im Außenhandel mit diesen Waren ergaben.[79] Grund hierfür war die ungünstige Wettbewerbsposition bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen, denen innerhalb des Gesamtsegments sowohl auf der Exportseite (50 %) als auch noch ausgeprägter auf der Importseite (58 %) strukturell das höchste Gewicht zukommt (vgl. Abschnitt 3.1). Dort war Deutschland trotz überdurchschnittlich hoher Ausfuhrerfolge (RXA, Abbildung 13 oben) bei gleichzeitiger Berücksichtigung der relativen Importanteile bis 2012 regelmäßig negativ spezialisiert (RCA: Abbildung 13 oben). Hingegen bestehen bei den anderen beiden Teilsegmenten aus deutscher Sicht traditionell komparative Vorteile im Außenhandel. Allerdings sind diese im Bereich rationelle Energieverwendung von 2009 (RCA: +50) bis 2016 (+12) deutlich zusammengeschrumpft; erst aktuell (2017: +18) scheint diese Entwicklung zum Stillstand gekommen zu sein.[80]

Bei rationeller Energieumwandlung lässt sich die insgesamt deutliche Verbesserung der positiven deutschen Außenhandelsspezialisierung vor allem auf die vergleichsweise schwache Importdynamik zurückführen. In diesem strukturell kleinsten Segment ergeben sich bedingt durch geringe Handelsvolumina typischerweise stärkere Schwankungen bei den Indikatorwerten.

Die deutliche Verbesserung der deutschen Positionierung bei potenziellen Klimaschutzgütern insgesamt ist im Wesentlichen auf Solarzellen und -module sowie Windenergiegüter zurückzuführen, deren relative Handelsbilanz sich 2012/13 jeweils so stark verbessert hat (RCA: Abbildung 13 unten), dass damit auch die RCA-Werte für erneuerbare Energien und erst recht für den gesamten Klimaschutzbereich positiv ausgefallen sind. Allerdings ist diese Entwicklung in den beiden genannten Bereichen unterschiedlich zu beurteilen.

Während im Solarbereich die oben beschriebenen Importeinbrüche überproportional stärker ausgefallen sind als die parallel dazu zu beobachtenden Anteilsverluste auf Auslandsmärkten (RXA: Abbildung 13 unten), ist die Positionsverbesserung bei Windkraftgütern 2012/13 ausschließlich auf überproportional hohe Anteilsgewinne auf Auslandsmärkten zurückzuführen (RXA 2013: +74). Hier konnten deutsche Anbieter ihre hohe Wettbewerbsfähigkeit nutzen, um den eher verhaltenen Zubau in Deutschland durch alternative Absatzmöglichkeiten im Ausland

[79] Für die längerfristige Sicht ab 2002 vgl. Gehrke, Schasse (2017).

[80] Ursache für die nachlassenden Spezialisierungsvorteile sind überproportional gestiegene Importanteile und leicht nachlassende Exportanteile (RXA).

zu ergänzen.[81] In den Folgejahren hat die positive Exportspezialisierung im Windkraftbereich jedoch wieder nachgelassen. Insbesondere 2016/17 ist ein deutlicher Rückgang von +60 (RXA 2016) auf +40 (RXA 2017) feststellbar. Bezogen auf die relative Ausfuhr-/Einfuhrrelation ergibt sich ein noch deutlicherer Einbruch von +60 (RCA 2016) auf +22 (RCA 2017), weil die Verluste auf Auslandsmärkten durch überdurchschnittlich gestiegene Importkonkurrenz im Inland verstärkt worden sind. Diese ungünstige Entwicklung ist maßgeblich dafür verantwortlich, dass die zuvor leicht positive Außenhandelsspezialisierung bei erneuerbaren Energien verloren gegangen ist (RCA 2017: 0).

Auch Solarzellen und -module haben einen, allerdings ungleich kleineren, Beitrag zu dieser ungünstigen Entwicklung geleistet, weil die Importe nach mehreren Jahren rückläufigen Trends 2017 erstmals wieder deutlich und überdurchschnittlich gestiegen sind. Ihr Strukturgewicht innerhalb des deutschen Handelsvolumens mit erneuerbaren Energien ist mittlerweile aber soweit zusammengeschrumpft, dass die Entwicklung im Windbereich deutlich stärker auf das Gesamtsegment durchschlägt (vgl. Abschnitt 3.1).

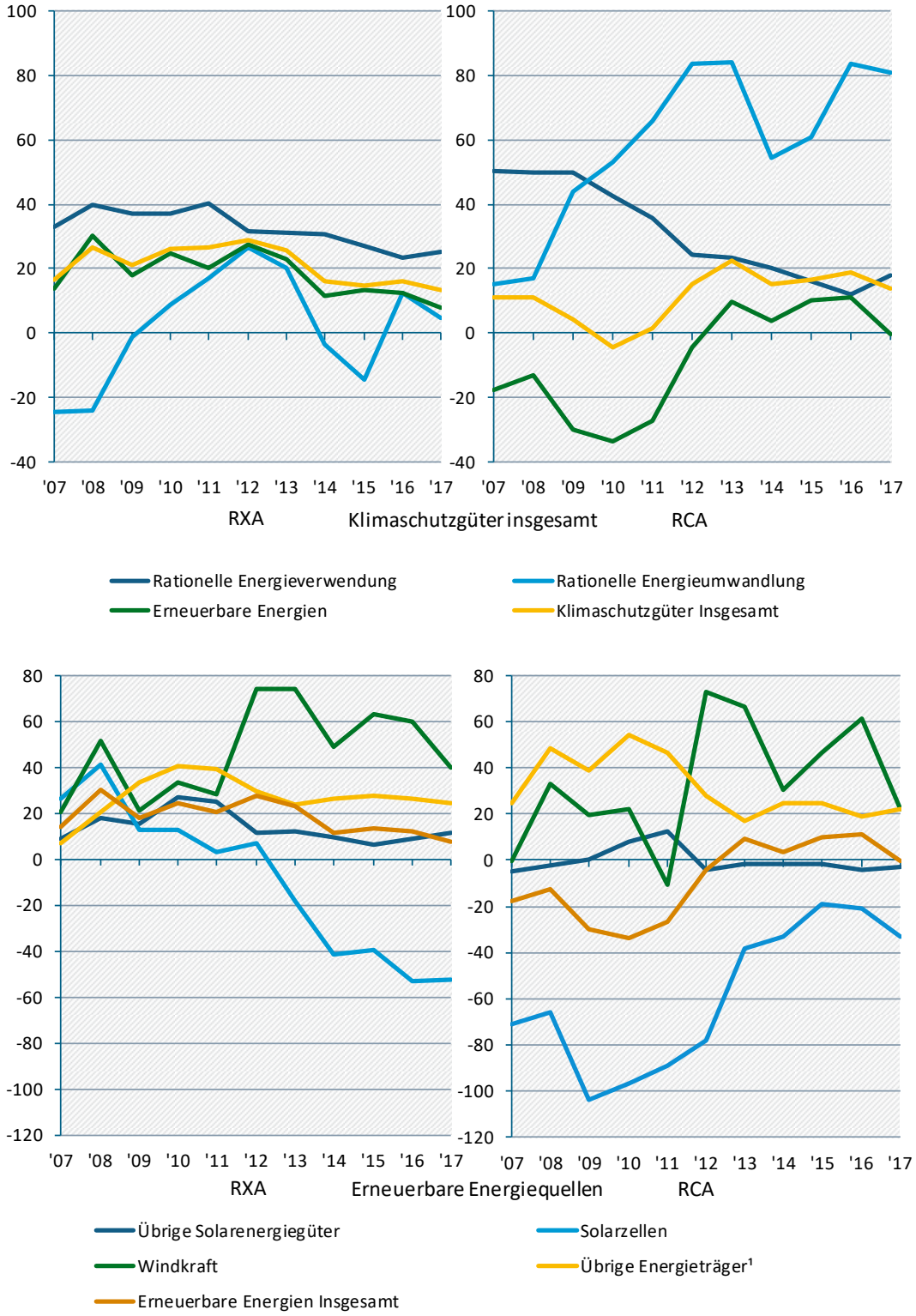
Bei übrigen Solarenergiegütern, hier dominieren spezifische Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren, ist die relative Handelsbilanz aus deutscher Sicht über die gesamte Betrachtungsperiode mit leicht positiver Exportspezialisierung annähernd ausgeglichen.

Bei übrigen Energieträgern fällt die deutsche Außenhandelsspezialisierung insgesamt wie auch auf Ebene der darunter zusammengefassten Teilbereiche (Wasserkraft, Biomasse/-gas, Wärmepumpen) noch immer klar positiv aus (RCA 2017: +20). Zwar haben die Kennziffern von 2010 bis 2013 infolge nachlassender Exportanteile und zunehmender Importkonkurrenz spürbar nachgelassen, sind seitdem aber annähernd stabil geblieben (Abbildung 13 unten).

Aus chinesischer Perspektive wird der Außenhandel mit potenziellen Klimaschutzgütern mit 71 % der Exporte und 74 % der Importe (2017) in noch stärkerem Umfang von erneuerbaren Energien dominiert als in Deutschland (s.o.). Zudem hat sich die strukturelle Bedeutung von erneuerbaren Energien in China – anders als in Deutschland – seit Jahren kaum verändert. Entsprechend verlaufen Export- und Außenhandelsspezialisierung bei potenziellen Klimaschutzgütern und bei erneuerbaren Energien annähernd parallel. Beim RCA ist der Zusammenhang mit nahezu identischen Werten besonders ausgeprägt (RCA 2017: 60; Klimaschutzsegment insgesamt: 63), weil China hier nicht nur bei erneuerbaren Energien, sondern auch bei den anderen beiden Teilsegmenten (rationelle Energieverwendung, rationelle Energieumwandlung) komparative Vorteile hat (RCA: Abbildung 14 oben). Hingegen fallen im Hinblick auf die Exportspezialisierung (RXA) die Werte für Klimaschutzgüter insgesamt (RXA 2017: 22) systematisch niedriger aus als bei erneuerbaren Energien (RXA 2017: 52). Dies ist dadurch begründet, dass China mit Gütern zur rationellen Energieverwendung sowie zur rationellen Energieumwandlung im Exportgeschäft lediglich unterdurchschnittliche Marktanteile erreicht (RXA: Abbildung 14 oben). Demgegenüber haben die hohen Exportspezialisierungsvorteile bei erneuerbaren Energien aus chinesischer Sicht schon seit langem Bestand und sind nicht erst im Zuge des Kapazitätsausbaus und der Exportoffensive bei Solarzellen und -modulen entstanden (Gehrke, Schasse 2017).

[81] Zubau gemessen an den jeweils neu installierten Leistungen, den Zuwächsen an der Bruttostromerzeugung oder den jährlichen Investitionen, die in den Jahren nach 2013 deutlich stärker gestiegen sind (vgl. BMWi / AGEE-Stat 2018).

Abbildung 13: Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten und Untergruppen 2007 bis 2017

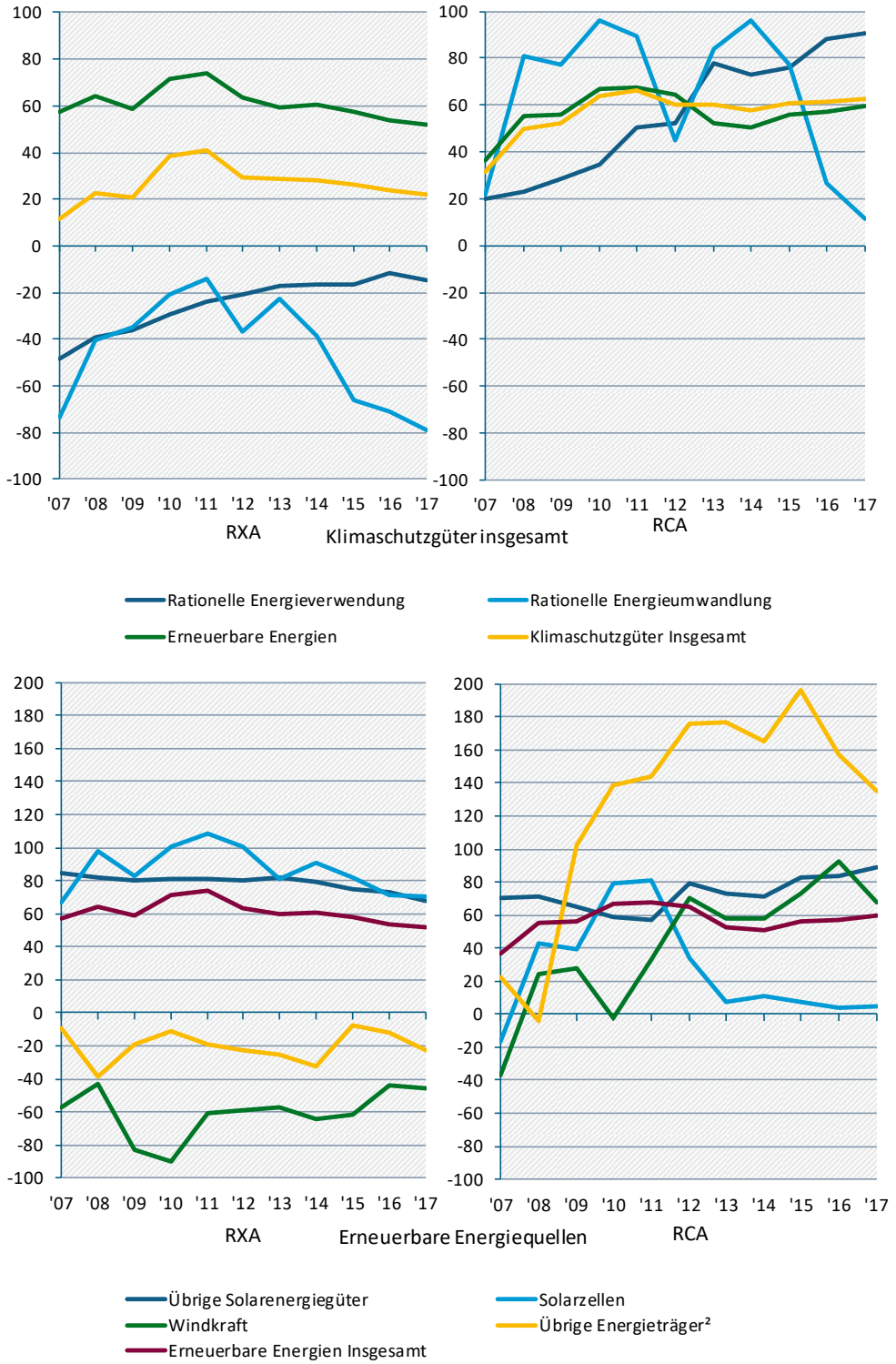


1) Wasserkraft, Wärmepumpen, Biomasse/-gas.

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.

Abbildung 14: Spezialisierung Chinas[1] bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten und Untergruppen 2007 bis 2017



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.

Innerhalb des Teilsegments der erneuerbaren Energien zeigen sich bei Solarzellen und -modulen von 2011 bis 2013 deutliche Spezialisierungsverluste (RCA: Abbildung 14 unten). Seitdem fällt die Ausfuhr-/Einfuhrrelation Chinas bei Solarzellen und -modulen nur mehr ähnlich aus wie bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt. Hierfür lassen sich mehrere Ursachen anführen. Zum einen waren - auch bedingt durch steigende Inlandsnachfrage infolge verstärkter Solarförderung - relative Anteilsverluste auf Auslandsmärken zu verzeichnen. Zum anderen ist aber insbesondere die Importkonkurrenz auf dem heimischen Markt überproportional gewachsen. Hierbei spielen sowohl Preiseffekte als auch der zunehmende Wettbewerbsdruck mit Anbietern aus anderen asiatischen Ländern eine Rolle.[82] Seit einigen Jahren kommt hinzu, dass chinesische Photovoltaikhersteller große Fertigungen in Nachbarländern (v.a. in Taiwan, Vietnam, Malaysia) aufgebaut haben, um bspw. die Mindestimportpreise der EU oder die Importzölle der USA auf chinesische Produkte zu umgehen (Enkhardt 2018a). Auch dies schlägt sich in Veränderungen der nationalen Export- und Importströme und damit auch der Spezialisierungskennziffern nieder.

Während China im Außenhandel mit Solarzellen und -modulen keine komparativen Vorteile mehr besitzt, fällt die relative Handelsbilanz in den anderen Teilsegmenten erneuerbarer Energien klar positiv aus. Zudem konnten die Einbußen bei Solarzellen und -modulen durch trendmäßige Verbesserungen im Windbereich sowie bei übrigen Solarenergiegütern kompensiert werden. Dabei zählen übrige Solarenergiegüter traditionell zu den herausragenden Stärken im chinesischen Außenhandel.

Hingegen hat sich die zunächst klar negative Spezialisierung nicht nur bei Solarzellen und -modulen, sondern auch bei Windenergiegütern und übrigen erneuerbarer Energieträgern (Wasserkraft, Wärmepumpen, Biomasse/-gas) erst im Verlauf des letzten Jahrzehnts deutlich verbessert (Gehrke, Schasse 2017). Anders als im Solarbereich ist die positive Außenhandelsspezialisierung Chinas aber nicht überdurchschnittlich hohen Exporterfolgen, sondern relativ niedrigen Importanteilen geschuldet, weil ausländische Hersteller in vergleichsweise geringem Umfang vom stark wachsenden chinesischen Markt profitieren konnten (Abbildung 14 unten).[83]

Dies gilt besonders für den Windbereich, wo der zunehmende Ausbau der Kapazitäten noch immer fast ausschließlich von chinesischen Produzenten oder den Produktionsstätten ausländischer Anbieter mit Sitz in China bedient wird. Allerdings ist davon auszugehen, dass sich der schon in den letzten Jahren zu beobachtende Kosten- und Wettbewerbsdruck weltweit verstärken wird, so dass alle Hersteller bestrebt sein werden, durch die Erschließung zusätzlicher internationaler Märkte Skalenvorteile zu realisieren.[84]

Weitere Länder mit Export- und Außenhandelsspezialierungsvorteilen im Überblick

Bezogen auf den vergleichsweise kleinen Bereich der *rationellen Energieumwandlung* (Gas- und Dampfturbinen, Blockheizkraftwerke) weisen von den hier betrachteten Ländern innerhalb Europas Frankreich, Großbritannien, Italien, Schweden, Finnland, Polen und die Schweiz sowohl überdurchschnittliche hohe Exportanteile (RXA) als auch komparative Vorteile (RCA) im

[82] 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.

[83] Von den 2015 neu installierten Kapazitäten in China entfielen beispielsweise lediglich 5 % auf ausländische Anbieter. (REN21 2016; o.V. 2016b).

[84] Bereits jetzt ist zu beobachten, dass europäische Hersteller sich vor allem im Offshore-Segment zunehmend auf wachsende Märkte außerhalb Europas (Asien, USA) ausrichten. Auf der anderen Seite ist zu erwarten, dass chinesischer Hersteller stärker auf internationale Märkte drängen, weil der Zubau in China in den letzten Jahren nur gebremst verläuft (REN21 2018).

Außenhandel auf. Außerhalb Europas kommen die USA, Kanada, Japan und Israel dazu. Größter Exporteur waren 2017 die USA (19,3 %) vor Deutschland (10,4 %), Großbritannien (8,5 %), Japan (8,1 %), China (7,0 %), Italien (6,2 %), Frankreich und Kanada (jeweils 4,1 %), den Niederlanden (3,4 %) und der Schweiz (3,3 %).

Bei Gütern zur *rationellen Energieverwendung* (z.B. Dämmstoffe aus verschiedenen Materialien, andere Baubedarfsartikel) finden sich auch mehrere kleinere Länder mit Spezialisierungsvorteilen. Positive RXA- und RCA-Werte ergeben sich – neben Deutschland und China – für Italien, die Niederlande, Belgien, Luxemburg, Griechenland, Polen, Ungarn, die Tschechische Republik, Slowenien, die drei baltischen Staaten, die Türkei und Kanada. Innerhalb dieses Teilbereichs finden sich viele Produkte, die eher zum Low-Tech- als zum High-Tech-Bereich gehören, so dass hier auch Länder Wettbewerbsvorteile erzielen können, die nicht zu den großen Technologienationen zählen (Bilsen et al. 2016). Entsprechend sind die globalen Exportanteile 2017 auch vergleichsweise breiter über die Länder gestreut. Hinter China (13,4 %), Deutschland (12,7 %) und den USA (9,7 %) folgen mit Abstand Italien (5,5 %), Polen (5,2 %), die Niederlande (4,3 %), Belgien (3,7 %), Japan (3,4 %) und Frankreich (3,3 %).

Im gewichtigsten Teilbereich der Güter zur Nutzung *erneuerbarer Energiequellen* zeichnen sich – neben China – innerhalb Europas Dänemark, Spanien, Portugal, Finnland, Polen, Ungarn, die slowakische Republik, Estland und Lettland durch positive Spezialisierungskennziffern (RXA und RCA) aus. Weiterhin zu nennen sind einige asiatische Volkswirtschaften (Malaysia, Philippinen, Taiwan, Vietnam), deren günstige Positionierung im Wesentlichen auf hohen Exportüberschüssen bei Solarzellen- und -modulen beruht. Bei der Rangfolge der größten Exporteure im Jahr 2017 folgen hinter dem unangefochtenen Spitzenreiter China (26,0 %) mit großem Abstand Deutschland (10,7 %), die USA (6,8 %), Japan (4,9 %), Korea (4,6 %) vor Taiwan (3,5 %), Dänemark (3,3 %) und Mexiko (3,2 %).

Innerhalb des Bereichs der erneuerbaren Energien haben bei *Windkraftgütern* unter den großen Exporteuren neben Deutschland vor allem Dänemark und Spanien eine hohe Exportspezialisierung wie auch eine hohe Außenhandelsspezialisierung, während sich für China – bedingt durch die noch immer starke Ausrichtung auf den heimischen Markt – ein negativer RXA- und einen positiven RCA-Wert ergibt. Das gleiche Bild zeigt sich auch für die USA.[85] Insbesondere Dänemark ist hochspezialisiert und liegt gemessen am Weltexportanteil (2017: 14,6 %) nahezu gleichauf mit Deutschland (14,8 %) an der Spitze. Auf den Rängen 3 bis 5 und ebenfalls klaren Spezialisierungsvorteilen folgen mit China (9,8 %), den USA (9,3 %) und Spanien (9,1 %) die anderen Heimatländer großer Turbinenhersteller. Daneben erreichen aber auch eine Reihe von kleineren Exportländern wie Portugal, die Tschechische Republik, Ungarn, Estland, Lettland, Norwegen, die Türkei und Indien positive RXA- und RCA-Werte.

Bezogen auf *Solarzellen und -module* ergeben sich bei den hier betrachteten OECD- und BRICS-Ländern lediglich für Luxemburg sowohl Export- als auch Außenhandelsvorteile. China, Japan und Korea sind im Exportgeschäft zwar überdurchschnittlich spezialisiert, zeigen unter Berücksichtigung der Importe jedoch höchstens eine ausgeglichene (China, Korea) bzw. klar negative Bilanz (Japan). Dies liegt darin begründet, dass große Teile der Produktion mittlerweile in anderen asiatischen Volkswirtschaften stattfinden und von dort in die ganze Welt exportiert werden (s.o.). Unter den großen Exportnationen liegt China (31,3 %) mit weitem Abstand an der

[85] Vgl. zu den hier und im Folgenden genannten Außenhandelskennziffern zum Windkraft- und Solarbereich Tabelle B 17 bis Tabelle B 19 in Anhang B. 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.

Spitze vor Taiwan (10,9 %), Korea (9,9 %), Malaysia (8,6 %) und Japan (8,3 %). Erst mit gebührendem Abstand folgen Deutschland (5,9 %) und die USA (5,2 %). Bei *übrigen Solarenergiegütern* ergeben sich abgesehen von China Exportspezialisierungs- wie auch komparative Vorteile für Dänemark, Finnland, Österreich, Polen, Ungarn, Slowenien und Estland. Größte Exporteure hinter China (2017: 30,5 %) waren Deutschland (11,1 %), die USA (7,2 %), Mexiko (5,0 %) sowie Japan und Korea (jeweils 3,9 %).

Übrige erneuerbare Energiequellen (Wasserkraft, Biomasse/-gas, Wärmepumpen) sind, sofern sie sich auf der Ebene von Industriegütern identifizieren lassen, für das gesamte Handelsvolumen bei erneuerbaren Energien nur von geringer Bedeutung.[86] Größter Exporteur von *Wasserturbinen und Turbinenteilen* ist wie gewohnt China (2017: 24,6 %) mit deutlichem Abstand vor Österreich (11,1 %), Italien (7,3 %), den USA (7,1 %), Indien (5,5 %) und Deutschland (5,3 %). Auch Saudi-Arabien (4,9 %) und Brasilien (3,7 %) sind hier vergleichsweise stark vertreten. Abgesehen von den USA verfügen alle genannten großen Exporteure sowohl über Exportspezialisierungs- als auch über komparative Vorteile. Das Gleiche gilt für Frankreich, Spanien, die Tschechische Republik und Slowenien. Beim Export von Gütern aus dem Bereich *Biomasse/-gas* (i.d.R. spezifische Heizgeräte und Zubehör) rangieren 2017 Deutschland (14,5 %) und Italien (14,4 %) gleichauf an der Spitze vor China (10,1 %). Hier sind Produktion und Export aber deutlich weniger auf einzelne Länder konzentriert als in den anderen Teilsegmenten erneuerbarer Energien.[87] Entsprechend weisen neben Deutschland und Italien noch eine Vielzahl anderer Länder Spezialisierungsvorteile in diesem Segment auf: Dänemark, Portugal, Schweden, Österreich, Polen, Ungarn, die Tschechische und die Slowakische Republik, Norwegen, die Türkei und Kanada. Die USA und Japan spielen auf dem Weltmarkt für diese Güter bisher kaum eine Rolle. Der Exportmarkt für *Wärmepumpen* wird traditionell von Frankreich dominiert (2017: 30,5 %). Erst mit deutlichem Abstand folgen Deutschland (13,2 %), China (9,4 %), Italien (9,1 %) und Schweden (8,6 %). Aus der Gruppe der größten Exporteure weisen Frankreich, Italien und Schweden klare Spezialisierungsvorteile (RXA und RCA) auf; das Gleiche gilt für Portugal, Schweden, die Slowakische Republik und Japan.

3.5.6 Fazit

Technologische Fortentwicklungen und Effizienzsteigerungen sowie zunehmender Wettbewerbsdruck haben zu erheblichen Kostensenkungen bei Solar- und Windenergie geführt, so dass beide Bereiche auch im Vergleich zu fossilen Energieträgern immer wettbewerbsfähiger geworden sind. Im Solarbereich hat diese Entwicklung den Preisverfall bei Zellen und Modulen schon seit spätestens 2010 beschleunigt. Im Windbereich hat der durch die Umstellung auf Auktionssysteme in jüngerer Zeit nochmals gestiegene Kostendruck die Konsolidierung innerhalb der Branche weiter vorangetrieben. Hiervon sind nicht nur die Turbinenhersteller, sondern auch Ausrüster und Wartungsdienstleister betroffen. Insofern ist der starke Einfluss nationaler Regelungen und Förderpolitiken im Klimaschutzbereich noch immer besonders ausgeprägt. Auch das deutsche Abschneiden im internationalen Handel 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

[86] Auf dieses Teilsegment entfielen 2017 in Summe nur gut 6 % der Exporte an Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien insgesamt.

[87] In diesem Teilsegment ist aber die „Dual Use-Problematik“ (vgl. Abschnitt 1) 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.

Klimaschutzgütern insgesamt von 2011 bis 2016 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 schon seit mehreren Jahren kontinuierlich Exportmarktanteile verloren gegangen, die zunächst jedoch weniger stark ausgefallen sind als die parallel zu beobachtenden Einfuhrrückgänge auf den deutschen Markt.

Der Blick auf die Anteile einzelner Gütergruppen innerhalb des deutschen Außenhandels zeigt, dass die Schwankungen bei den Einfuhren im Wesentlichen mit der Entwicklung der Neuinstallation von Solar- und Photovoltaikanlagen und damit der Nachfrage nach Solarzellen und -modulen zusammenhängen. Diese machten im Spitzenimportjahr 2010 noch fast 60 % der deutschen Einfuhren an erneuerbaren Energien aus, 2017 hingegen nur noch 16 %. Sie sind damit maßgeblich für das Absinken des Importvolumens an erneuerbaren Energien insgesamt verantwortlich. Zum einen machen sich hierbei die gesunkenen Preise für Solarzellen und -module bemerkbar. Zum anderen haben aber ungünstigere Förderkonditionen und verringerte Einspeisetarife zum merklichen Investitions- und Nachfragerückgang in diesem Bereich beigetragen, der sich auch am drastischen Einbruch der deutschen Produktions- und Umsatzzahlen widerspiegelt (vgl. Abschnitt 2 und 4). In anderen europäischen Ländern lassen sich ähnliche Effekte beobachten, zuletzt besonders ausgeprägt in Großbritannien (vgl. Abschnitt 3.5.4). Aber auch auf Seiten der deutschen Ausfuhren an Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien 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. D.h. auch für die Zukunft gilt, dass das mit der weiteren Ausweitung der global durch Photovoltaik erzeugten Energie verbundene Kapazitätswachstum weitgehend außerhalb Europas stattfinden wird.

Demgegenüber hatte sich die deutsche Bilanz im Windkraftbereich über lange Zeit kontinuierlich und deutlich „real“ verbessert, weil Windkraftanlagen und Zubehör auf beiden Seiten der Handelsbilanz, vor allem aber bei den Exporten absolut und relativ hinzugewonnen haben. 2017 war allerdings bei den Ausfuhren (-28 %) ein ähnlich starker Rückgang zu verzeichnen wie bei der Produktion (vgl. Abschnitt 2.1), der für die insgesamt rückläufigen Exporte von erneuerbaren Energien im Jahr 2017 und damit auch für die spürbare Verschlechterung der relativen deutschen Handelsbilanz verantwortlich ist.

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

In Deutschland werden die internationalen Bemühungen zur statistischen Erfassung der Umweltwirtschaft[88] vor allem auf Grundlage der Erhebung der Waren-, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz (WBD) 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.

Nach einer kurzen Einführung in die Statistik (Abschnitt 4.1) stehen in den folgenden Abschnitten 4.1 bis 4.4 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 Abschnitt 3) bilden diese Daten eine dritte, wichtige Säule zur Beschreibung der Strukturen und aktuellen Entwicklungen in der deutschen Umweltschutzwirtschaft. Ein numerischer Vergleich der Ergebnisse aus Produktions- und WBD-Statistik ist aufgrund methodischer Unterschiede nicht gegeben (vgl. Box).

Unterschiede zwischen Produktionsstatistik und WBD-Statistik

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 grundsätzlich aus. Hierfür lassen sich verschiedene Gründe anführen:
(1) In der Produktionsstatistik werden nur Industriebetriebe mit 20 und mehr Beschäftigten befragt. In der WBD-Statistik gibt es eine entsprechende Abschneidegrenze erst ab dem Jahr 2016. Zudem erfasst die WBD-Statistik auch die Lieferungen und Leistungen von Bau- und Dienstleistungsbetrieben, wobei der Berichtskreis im Dienstleistungsbereich ab Berichtsjahr 2016 merklich ausgeweitet worden ist.
(2) Die Produktionsstatistik fragt ausschließlich nach Mengen und Werten der im Betrieb erzeugten und zum Absatz bestimmten Güter. Die im Rahmen der WBD-Statistik bei den Betrieben erfragten Umsätze für einen bestimmten Zweck (hier Windenergieanlagen) enthalten neben der eigenen Produktion eines oder mehrerer Güter weitere Komponenten wie Bau- und Dienstleistungen (Planung, Projektierung, Transport, Installation, Wartung usw.) sowie aus dem In- und besonders aus dem Ausland zugekaufte Komponenten.
(3) Der in Abschnitt 2 (Produktion) und Abschnitt 3 (Internationaler Handel) verfolgte Ansatz potenzieller Umweltschutzgüter berücksichtigt bewusst ausschließlich solche Gütergruppen, die sich möglichst eindeutig dem jeweiligen Umweltschutzbereich zuordnen lassen.
In Bezug auf die Windenergie werden demzufolge tatsächlich nur sehr wenige Gütergruppen erfasst, wobei der weit überwiegende Anteil auf die Produktion von Windkraftturbinen entfällt. Andere Produkte oder Komponenten (z.B. aus dem Bereich der Elektronik und der MSR-Technik oder der Installation), die der Art nach auch für andere Zwecke eingesetzt werden können, und

[88] Vgl. Abschnitt 5.1 zur Abgrenzung des Environmental Goods and Services Sectors (EGSS) im internationalen Raum und zu den erforderlichen Anpassungen der nationalen Erhebung an die Erfordernisse der EGSS-Statistik.

nicht klar der Windenergie zuzuordnen sind, bleiben bewusst unberücksichtigt. Im Rahmen der WBD-Statistik werden diese von den Betrieben aber als umweltschutzbezogener Umsatz gemeldet, wenn ihre jeweiligen Kunden der Windkraftbranche zuzuordnen sind.
Hinzu kommt, dass sich bei der Statistik der Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen teils größere Schwankungen zwischen den Jahreswerten beobachten lassen, die mit Änderungen im wirtschaftlichen Schwerpunkt der Betriebe zusammenhängen. Diese können Auswirkungen auf die Meldepflicht einzelner Betriebe haben und damit, sofern es sich um große Einheiten handelt, Umsatzausfälle oder –zuwächse und entsprechende strukturelle Verschiebungen suggerieren, die tatsächlich gar nicht stattgefunden haben.
Beispielhaft sei auch hier der Windkraftbereich genannt, wo die Umsätze laut WBD-Statistik (Tabelle 10) jeweils grundsätzlich höher sind als die Produktionswerte (Tabelle 1 in Abschnitt 2.1).

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 begleitet von strukturellen Verschiebungen bis 2010 deutlich gestiegen ist.[89]

Auch in den Folgejahren sind seitens des Statistischen Bundesamtes Maßnahmen zur Verbesserung der Berichtskreisfindung getroffen worden, die sich jedoch nicht mehr in ähnlich starken Zuwächsen niedergeschlagen haben (vgl. 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. Der Höchstwert wurde 2014 mit fast 9.550 erfassten Einheiten erreicht. Im Jahr 2015 (9.300) war erstmals ein leichter Rückgang zu verzeichnen. Ab Berichtsjahr 2016 wurde das Umweltstatistikgesetz zum einen dahingehend geändert, dass Abschneidegrenzen für den Berichtskreis definiert wurden.[90] Demzufolge wurde 2016 eine Vielzahl an kleineren Einheiten nicht mehr befragt. Andererseits wurde die zuvor geltende Beschränkung auf ausgewählte Wirtschaftsbereiche aufgehoben, was zu einer Ausweitung des Berichtskreises geführt hat: Neben dem Entsorgungssektor, der an anderer Stelle gesondert befragt wird, bleibt nunmehr lediglich der Sektor „Land- und Forstwirtschaft, Fischerei“ ausgenommen.[91] In Summe ist die Fallzahl, dominiert durch den Effekt der Abschneidegrenze, auf 7.350 Einheiten gesunken (Tabelle 7). Dennoch hat das gesamte Umsatzvolumen – wie bereits 2015 – nochmals zugenommen (Tabelle 9).

Um durch die Schwankungen der Betriebszahlen möglicherweise hervorgerufene Ergebnisverzerrungen im Vergleich mit den Vorjahren zu verringern, werden für die einzelnen

[89] 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.

[90] Ausgenommen sind demnach ab 2016 Betriebe und Einrichtungen des Produzierenden Gewerbes mit weniger als 20 tätigen Personen sowie Einheiten, die ausschließlich Dienstleistungen erbringen und damit weniger als 1 Million € Jahresumsatz erzielen (Statistisches Bundesamt 2018, S. 8 des Qualitätsberichts im Anhang).

[91] Zuvor waren im Dienstleistungssektor lediglich Betriebe aus den Bereichen „Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen“ und „Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen“ meldepflichtig.

Jahre sowohl die Ergebnisse nach Änderung 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 Betriebe und ist bis 2015 kontinuierlich auf annähernd 8.450 Fälle gestiegen. Als Folge der Revision 2016 ist auch die Zahl der Panelfälle deutlich auf 6.650 gesunken. Strukturelle Veränderungen, die durch Zu- und Abgänge bei den einbezogenen Betrieben bedingt sind, werden aus dem Vergleich der Verteilungen für alle Betriebe mit denen für die Panelfälle sichtbar (siehe Abschnitt 4.2.1).

Tabelle 7: Betriebe mit Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen 2011 bis 2016

Wirtschaftsbereich (WZ 2008)	2011		2012		2013		2014		2015		2016**	
	insg.	davon Panel-fälle*	insg.	davon Panel-fälle*	insg.	davon Panel-fälle*	insg.	davon Panel-fälle*	insg.	davon Panel-fälle*	insg.	davon Panel-fälle*
Produzierendes Gewerbe (B-F)	6.031	5.079	6.448	5.158	6.485	5.582	6.669	5.839	6.521	5.924	5.614	5.106
Verarbeitendes Gewerbe (C)	2.248	1.890	2.705	1.957	2.710	2.343	2.805	2.434	2.707	2.472	2.416	2.201
Baugewerbe (F)	3.681	3.106	3.646	3.121	3.664	3.154	3.743	3.306	3.706	3.352	3.123	2.837
Übriges Prod. Gewerbe (B, D, E)	102	83	97	80	111	85	121	99	108	100	75	68
Unternehmensdienstleistungen (M)	2.739	2.134	2.633	2.263	2.650	2.206	2.659	2.382	2.573	2.341	1.598	1.431
Übrige Dienstleistungen	198	150	200	167	206	168	219	183	203	181	141	112
Insgesamt	**8.968**	**7.363**	**9.281**	**7.588**	**9.341**	**7.956**	**9.547**	**8.404**	**9.297**	**8.446**	**7.353**	**6.649**

*) Nur Angaben von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben.
**) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einen Gesamtumsatz von mind. 1 Million Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Mit dem Berichtsjahr 2011 sind u.a. im Zusammenhang mit den Anforderungen der europäischen Statistik (EGSS, vgl. Abschnitt 5) eine Reihe von Umstellungen vollzogen worden.[92] Dies betrifft Änderungen der Klassifikation der Umweltbereiche, insbesondere aber den Wegfall der Klassifikation der Umsätze nach Gütergruppen (Waren, Bauleistungen, Dienstleistungen). Während der Bruch in den Zeitreihen nach Umweltbereichen durch geeignete Umsteigeschlüssel des Statistischen Bundesamtes gemildert werden konnte, erzwang der Wegfall der Güterklassifikation den Wechsel der Analyseebene von Gütern auf Wirtschaftszweige. Damit ist diesbezüglich keine Vergleichbarkeit mit früheren Berichten mehr gegeben.[93]

Deshalb werden in der folgenden Analyse ausschließlich die Erhebungen der Berichtsjahre 2011 bis 2016 ausgewertet, wobei der Schwerpunkt auf den Jahren 2015 und 2016 liegt.[94] Lediglich

[92] Zur Begründung der Änderungen vgl. Statistisches Bundesamt (2014, S. 37).

[93] Vgl. Schasse, Gehrke, Ostertag (2012), Gehrke, Schasse, Ostertag (2014).

[94] Dargestellt werden in der Regel Ergebnisse für die Jahre 2011, 2014, 2015 und 2016. Für die Entwicklung 2011 bis 2014 vgl. ausführlich Gehrke, Schasse (2017).

im Hinblick auf die Entwicklung der Exportquote wird auch eine längerfristige Perspektive gewählt (Abschnitt 4.3). Ergebnisse für den Zeitraum vor 2011 finden sich in den Vorgängerstudien (vgl. z.B. Gehrke und Schasse 2015). Neben den veröffentlichten Daten wird insbesondere auf Sonderauswertungen, u.a. zur Betriebsgrößenstruktur innerhalb der Umweltschutzwirtschaft, zurückgegriffen (Abschnitt 4.4) die in Zusammenarbeit mit dem Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (FDZ), Standort Stuttgart, durchgeführt worden sind.

4.2 Aktivitätsstruktur der Umweltschutzwirtschaft

4.2.1 Betriebe und Bedeutung des Umweltschutzumsatzes nach Wirtschaftssektoren

Strukturen und Entwicklungen 2011 bis 2015

Die sektorale Struktur der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen nach Wirtschaftssektoren hat sich zwischen 2011 und 2014 durch die deutliche Ausweitung der Zahl der erfassten Industriebetriebe leicht zugunsten des Verarbeitenden Gewerbes verschoben. Entsprechend haben Baugewerbe und Dienstleistungsbetriebe an Anteilen verloren (Tabelle 8).[95] Von 2014 auf 2015 ist die Sektorstruktur der erfassten Betriebe unverändert geblieben. Im Jahr 2016 ist es aufgrund der beschriebenen Berichtskreisänderungen nicht nur zu einer deutlichen Verminderung der Zahl der erfassten Betriebe gekommen, sondern auch zu einer deutlichen Verschiebung der Wirtschaftsstruktur. Da vor allem kleine Dienstleistungsbetriebe mit einem Jahresumsatz von weniger als einer Million Euro ausgeschieden sind, ist der relative Anteil des Verarbeitenden Gewerbes (32,9 %) und des Baugewerbes (42,5 %) deutlich gestiegen. Betriebe, die Dienstleistungen für Unternehmen erbringen (21,7 %) sind 2016 weniger vertreten. Die übrigen Wirtschaftsbereiche (übriges Produzierendes Gewerbe, übrige Dienstleistungen) fallen mit weniger als 2 % weiterhin kaum ins Gewicht.[96] 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 (Tabelle 8).

Im Vergleich zum Jahr 2014 hat sich die Bedeutung des Umweltschutzumsatzes für den Gesamtumsatz der Betriebe 2015 nur wenig verändert (Tabelle 8). In der Mehrzahl der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen (50,5 %) machen diese Umsätze weniger als 25 % des Gesamtumsatzes aus. Dagegen sind knapp ein Viertel der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen (23,9 %) echte Spezialisten, die mehr als 90 % ihrer Umsätze mit Umweltschutzleistungen erzielen. Dabei unterscheiden sich die Wirtschaftsbereiche deutlich. Während im Baugewerbe über 70 % der Betriebe weniger als 25 % ihrer Umsätze mit Umweltschutzleistungen erwirtschaften, sind es bei Dienstleistungsbetrieben weniger als 30 % (2015).[97] Dafür bilden hier die Spezialisten mit einem Umsatzanteil von über 90 % die größte Gruppe (45 % der Dienstleister für Unternehmen in 2015). Bei den Industriebetrieben zählt knapp ein Viertel zu den Spezialisten, wogegen knapp die Hälfte (46 % in 2015) nur weniger als 25 % ihrer Umsätze mit Umweltschutzgütern erzielen.

[95] Vgl. Gehrke und Schasse (2017). Dies betrifft vor allem die Veränderung 2011/2012.

[96] Ein Vergleich der Verteilung der Betriebe im Jahr t-1 mit der Verteilung der Panelfälle im Jahr t zeigt die Strukturveränderung durch den Wegfall von Betrieben im Jahr t. Zusätzliche Struktureffekte durch im Jahr t neu hinzugekommene Betriebe sind durch den Vergleich der Verteilung der Betriebe im Jahr t mit derjenigen der Panelfälle im Jahr t sichtbar.

[97] Grundsätzlich sind Strukturveränderungen im Wirtschaftsbereich der übrigen Dienstleistungen aufgrund von Änderungen im wirtschaftlichen Schwerpunkt von einzelnen Betrieben und damit zusammenhängenden Änderungen der Meldepflicht (s.u.) inhaltlich nicht zu interpretieren, vgl. auch Gehrke und Schasse (2017).

Tabelle 8: Verteilung der Betriebe nach Wirtschaftssektor und Anteil des Umsatzes mit Umweltschutzgütern und -leistungen am Gesamtumsatz 2011, 2014, 2015 und 2016

Wirtschaftssektor (WZ 2008)	Betriebe mit einem Anteil des Umsatzes mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen am Gesamtumsatz von ..., Anteile in %						
	Anteil an Insgesamt*		90% und mehr	75% bis unter 90%	50% bis unter 75%	25% bis unter 50%	unter 25%
	2011						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	25,1	(25,7)	29,0	6,5	9,5	11,6	43,4
Baugewerbe (F)	41,0	(42,2)	8,5	2,9	7,9	15,2	65,6
Übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	1,1	(1,1)	44,1	8,8	10,8	12,7	23,5
Dienstl. für Unternehmen (M)	30,5	(29,0)	40,3	7,0	10,6	12,8	29,3
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,2	(2,0)	51,0	9,1	11,1	11,6	17,2
Insgesamt	**100,0**	**(100,0)**	**24,7**	**5,2**	**9,2**	**13,4**	**47,4**
	2014						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	29,4	(29,0)	24,6	6,6	10,1	13,8	45,0
Baugewerbe (F)	39,2	(39,3)	8,8	2,0	6,3	13,8	69,1
Übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	1,3	(1,2)	52,1	2,5	7,4	12,4	25,6
Dienstl. für Unternehmen (M)	27,9	(28,3)	41,3	6,3	10,1	11,5	30,8
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,3	(2,2)	48,4	7,3	8,7	11,4	24,2
Insgesamt	**100,0**	**(100,0)**	**23,9**	**4,7**	**8,5**	**13,1**	**49,7**
	2015						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	29,1	(29,3)	23,8	6,9	9,6	13,7	46,0
Baugewerbe (F)	39,9	(39,7)	7,6	2,3	5,6	13,7	70,8
Übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	1,2	(1,2)	27,8	6,5	12,0	7,4	47,2
Dienstl. für Unternehmen (M)	27,7	(27,7)	44,8	6,1	8,4	12,4	28,3
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,2	(2,1)	55,7	4,4	8,9	8,4	22,2
Insgesamt	**100,0**	**(100,0)**	**23,9**	**4,8**	**7,7**	**13,2**	**50,5**
	2016**						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	32,9	(33,1)	24,1	5,7	10,5	14,0	45,7
Baugewerbe (F)	42,5	(42,7)	6,3	1,9	5,2	14,4	72,2
Übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	1,0	(1,0)	25,0	3,9	6,6	17,1	47,4
Dienstl. für Unternehmen (M)	21,7	(21,5)	38,8	5,3	7,6	12,3	36,0
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	1,9	(1,7)	45,7	6,4	10,7	10,0	28,6
Insgesamt	**100,0**	**(100,0)**	**20,1**	**4,0**	**7,6**	**13,7**	**54,5**

*) In Klammern: Nur Angaben von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben (Panelfälle).
**) Bruch in der Zeitreihe.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Zwischen 2011 und 2015 haben sich diese Strukturen merklich verschoben. So hat im Produzierenden Gewerbe (Industrie und Baugewerbe) der Anteil der Betriebe mit geringen Umweltschutzumsätzen zugenommen während es im Dienstleistungsbereich, wo die Spezialisten anteilig zugelegt haben, eher zu einer stärkeren Konzentration der Umsätze gekommen ist. Insgesamt ist in diesem Zeitraum der Anteil der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen von weniger als 25 % merklich von 47 % auf über 50 % gestiegen. Über alle Wirtschaftszweige hinweg betrachtet hat die Spezialisierung der Umweltschutzbetriebe von 2011 bis 2015, gemessen am Anteil der hoch (>90 %) und gering spezialisierten (<25 %) Betriebe, also leicht abgenommen.

Strukturbild 2016

Mit den neu eingeführten Abschneidegrenzen für den Berichtskreis im Jahr 2016 ergibt sich eine veränderte Verteilung der Umweltschutzumsätze: Dadurch, dass vor allem kleine Dienstleistungsbetriebe nicht mehr erfasst werden, die vielfach mehr als die Hälfte ihrer Umsätze im Umweltschutzbereich erzielen, ist der Anteil der spezialisierten Dienstleistungsbetriebe mit einem Umweltschutzumsatzanteil von mehr als 90 % deutlich zurückgegangen, bei Dienstleistern für Unternehmen von 45 % auf 39 % und bei anderen Dienstleistern von 56 % auf nur mehr 45 %. Gleichzeitig ist der Anteil der Betriebe, die weniger als 25 % ihrer Umsätze im Umweltschutzbereich erwirtschaften, bei Dienstleistern für Unternehmen von 28 % auf 36 % gestiegen.

Da 2016 vergleichsweise weniger Industrie- und Baubetriebe aus dem Berichtskreis ausgeschieden sind, hat sich die Umsatzverteilung in diesen Wirtschaftsbereichen weniger deutlich verändert. Allenfalls im Baugewerbe ist ein ähnlicher, aber deutlich kleinerer Effekt eingetreten. Insgesamt werden aufgrund der veränderten Erfassung 2016 ein geringerer Anteil spezialisierter Betriebe (20 %) und ein höherer Anteil weniger in den Umweltschutzmarkt eingebundener Betriebe (54,5 %) ausgewiesen. Hierbei handelt es sich allerdings um einen einmaligen methodisch bedingten Effekt, der keine Aussage über eine Entwicklung oder gar einen Trend zulässt.

4.2.2 Marktvolumen nach Umweltschutzbereichen

Im Jahr 2016 meldeten die erfassten Betriebe einen Gesamtumsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz in Höhe von fast 70 Mrd. € (Tabelle 9). Trotz der deutlich niedrigeren Fallzahl (vgl. Abschnitt4.1) waren dies fast vier Milliarden mehr als 2015, so dass erstmals der bisherige Spitzenwert des Jahres 2011 (66,9 Mrd. €) übertroffen werden konnte. Der Umsatzzuwachs im Jahr 2016 ist auf verschiedene, z.T. erhebungstechnische Gründe zurückzuführen:

- Bis zum Jahr 2015 war es bei zuletzt insgesamt weitgehend stagnierenden Gesamtumsätzen mit Umweltschutzgütern und –dienstleistungen zu einer Verschiebung von Umsatzanteilen aus dem Bereich des Klimaschutzes hin zu anderen Umweltschutzbereichen gekommen (Tabelle 9). So ist der Anteil der Klimaschutzgüter an allen Umsätzen von 2011 bis 2015 von 68 % auf 57 % gesunken, während Abfall- und Abwasserwirtschaft, Lärmbekämpfung und Luftreinhaltung sowie insbesondere umweltschutzübergreifende Güter strukturell an Bedeutung gewonnen haben. Ein Teil der Umsatzverluste im Bereich der Klimaschutzgüter zwischen 2013 und 2015 hatte seine Ursache allerdings nicht nur in realen Marktentwicklungen. Hier haben sich auch Änderungen durch Verschiebungen des

wirtschaftlichen Schwerpunktes und der daraus entstehenden Aufhebung der Meldepflicht von Betrieben ergeben.

- Im Jahr 2016 weisen die erhobenen Umsatzdaten eine dem bisherigen Trend entgegengesetzte Entwicklung auf. Der deutliche Umsatzzuwachs gegenüber dem Vorjahr ist nunmehr ausschließlich dem Klimaschutzbereich zuzurechnen (Tabelle 9). In allen anderen Umweltbereichen ist der erfasste Umsatz 2016 hingegen niedriger ausgefallen als im Vorjahr. Entsprechend hat sich auch die Struktur der Umweltschutzumsätze verschoben. Der Klimaschutzanteil ist auf zwei Drittel gestiegen, während alle anderen Umweltbereiche rechnerisch an Bedeutung verloren haben. Die Gründe für diese Unterschiede sind primär im oben beschriebenen Mischeffekt aus Abschneidegrenze und Berichtskreiserweiterung, aber auch etwaigen wirtschaftlichen Schwerpunktwechseln zwischen verschiedenen Wirtschaftsbereichen zu suchen. So ist der Anteil des Klimaschutzumsatzes insbesondere aufgrund des Ausscheidens von Dienstleistungsbetrieben mit Umsätzen in Bereichen des nachsorgenden Umweltschutzes und umweltbereichsübergreifender Produkte und Leistungen von 57 % auf 62 % gestiegen.[98] Hinzu kommt der Zuwachs an Klimaschutzumsätzen durch Meldungen von Betrieben, die im Vorjahr nicht erfasst wurden, der eine weitere Steigerung des Umsatzanteils mit Klimaschutzgütern auf 66 % bewirkte. Insgesamt bilden die Umsatzmeldungen für das Jahr 2016 einen deutlichen Bruch in der zuvor betrachteten Zeitreihe, der eine inhaltliche Interpretation der Zuwächse verhindert.

- Anhand der differenzierten Betrachtung der Umsätze mit Klimaschutzgütern und -dienstleistungen wird der Bruch in der Zeitreihe im Jahr 2016 (Tabelle 10) besonders deutlich: So machen Umsätze im Teilsegment Windenergie über 90 % der gesamten gegenüber dem Vorjahr zusätzlich ausgewiesenen Klimaschutzumsätze aus. Aus diesen Gründen unterbleibt an dieser Stelle eine differenzierte Betrachtung der Veränderung 2015/16.

Von *2011 bis 2015* war im Jahresdurchschnitt ein Rückgang der Umsätze mit Waren, Bau- und –dienstleistungen für den Klimaschutz von -4,5 % zu beobachten gewesen (Tabelle 10). Hauptgrund hierfür war der massive Rückgang im Bereich der Photovoltaik (-30 % p.a.). Auch die Bereiche Bioenergie (-18 % p.a.), sonstige nicht weiter spezifizierte Klimaschutzleistungen (-33 % p.a.) und zuletzt auch Kraft-Wärme-Kopplung (-19 % p.a.) haben dazu beigetragen. Ein Teil dieser Umsatzverluste wurde vor allem durch gleichzeitiges Umsatzwachstum bei Gütern und Dienstleistungen zur Verbesserung der Energieeffizienz (+15 % p.a.) und einer Reihe kleinerer Klimaschutzbereiche kompensiert. Im Jahr 2015 ist der Umsatzrückgang bei der Photovoltaik zum Stillstand gekommen (-0,5 %) und die Umsätze mit Windenergiegütern und –leistungen haben nach dem Rückgang 2014 wieder angezogen (+4 % in 2015). Weiterhin positiv verlief das Umsatzwachstum bei Gütern und Dienstleistungen zur Verbesserung der Energieeffizienz (+10 %). Auch die Solarthermie hat ihre Umsätze nach Rückgängen in den Vorjahren wieder gesteigert (+24 %). Ähnliches gilt für die ebenfalls kleinen Bereiche Wasserkraft und prozessintegrierte Maßnahmen für den Klimaschutz.

[98] Ein Vergleich der Verteilung der Betriebe im Jahr t-1 mit der Verteilung der Panelfälle im Jahr t zeigt die Strukturveränderung durch den Wegfall von Betrieben im Jahr t. Zusätzliche Struktureffekte durch im Jahr t neu hinzugekommene Betriebe sind durch den Vergleich der Verteilung der Betriebe im Jahr t mit derjenigen der Panelfälle im Jahr t sichtbar.

Tabelle 9: Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen 2011 bis 2016

Umweltbereich	2011		2012		2013		2014		2015		2016**	
	Umsatz in Mio. € (in Klammern: nur Panelfälle*)											
Abfallwirtschaft	3.165	(2.972)	2.930	(2.648)	3.436	(3.131)	3.807	(3.470)	3.856	(3.564)	3.394	(3.308)
Abwasserwirtschaft	6.094	(5.530)	6.533	(5.925)	6.707	(6.294)	7.112	(6.679)	7.134	(6.898)	6.804	(6.550)
Lärmbekämpfung	2.786	(2.687)	2.752	(2.600)	3.040	(2.838)	3.364	(3.275)	3.827	(3.777)	3.586	(3.572)
Luftreinhaltung	6.682	(6.202)	6.570	(5.775)	6.749	(6.409)	7.728	(7.420)	7.986	(7.803)	6.894	(6.772)
Arten- und Landschaftsschutz	207	(184)	242	(206)	260	(245)	271	(251)	295	(278)	235	(227)
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	1.129	(1.031)	1.103	(1.024)	1.037	(953)	1.070	(968)	1.195	(1.157)	1.172	(1.096)
Klimaschutz	45.550	(38.671)	40.302	(34.517)	42.459	(37.554)	38.610	(34.875)	37.925	(33.315)	46.228	(37.382)
Umweltbereichs-übergreifend	1.290	(1.163)	1.342	(1.148)	2.788	(2.125)	3.456	(3.339)	3.814	(3.441)	1.644	(1.326)
Insgesamt	**66.901**	**(58.439)**	**61.774**	**(53.842)**	**66.474**	**(59.549)**	**65.418**	**(60.277)**	**66.031**	**(60.234)**	**69.957**	**(60.233)**
	Anteil in %											
Abfallwirtschaft	4,7	(5,1)	4,7	(4,9)	5,2	(5,3)	5,8	(5,8)	5,8	(5,9)	4,9	(5,5)
Abwasserwirtschaft	9,1	(9,5)	10,6	(11,0)	10,1	(10,6)	10,9	(11,1)	10,8	(11,5)	9,7	(10,9)
Lärmbekämpfung	4,2	(4,6)	4,5	(4,8)	4,6	(4,8)	5,1	(5,4)	5,8	(6,3)	5,1	(5,9)
Luftreinhaltung	10,0	(10,6)	10,6	(10,7)	10,2	(10,8)	11,8	(12,3)	12,1	(13,0)	9,9	(11,2)
Arten- und Landschaftsschutz	0,3	(0,3)	0,4	(0,4)	0,4	(0,4)	0,4	(0,4)	0,4	(0,5)	0,3	(0,4)
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	1,7	(1,8)	1,8	(1,9)	1,6	(1,6)	1,6	(1,6)	1,8	(1,9)	1,7	(1,8)
Klimaschutz	68,1	(66,2)	65,2	(64,1)	63,9	(63,1)	59,0	(57,9)	57,4	(55,3)	66,1	(62,1)
Umweltbereichs-übergreifend	1,9	(2,0)	2,2	(2,1)	4,2	(3,6)	5,3	(5,5)	5,8	(5,7)	2,4	(2,2)
Insgesamt	**100,0**	**(100,0)**	**100,0**	**(100,0)**	**100,0**	**(100,0)**	**100,0**	**(100,0)**	**100,0**	**(100,0)**	**100,0**	**(100,0)**

*) Nur Angaben von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben.
**) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einen Gesamtumsatz von mind. 1 Million Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Im Jahr 2016 stellt sich die Umsatzstruktur der Waren, Bau und Dienstleistungen wieder ähnlich dar wie zu Beginn der Betrachtungsperiode (2011/12) (Tabelle 9). Auf den umsatzstarken Klimaschutzbereich entfallen wiederum rund zwei Drittel (66,1 %) der Umsätze. Mit Abstand folgen Luftreinhaltung (9,9 %), Abwasserwirtschaft (9,7 %), Lärmbekämpfung (5,1 %), und

Abfallwirtschaft (4,9 %). Umweltbereichsübergreifende Aktivitäten (2,4 %) und marktmäßige Leistungen zum Schutz und zur Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser (1,7 %) sowie des Arten- und Landschaftsschutzes (0,3 %) sind gemäß der Erhebung 2016 insgesamt von geringer Bedeutung. Bei umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten war der Strukturanteil 2013 bis 2015 mehr als doppelt so hoch gewesen; hier macht sich vor allem das Ausscheiden vieler nicht mehr befragter kleiner Betriebe bemerkbar, das für sich genommen zu einem Absinken des Umsatzanteils auf 2,2 % geführt hätte (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 10: Umsatz mit Klimaschutzgütern und -leistungen 2011 bis 2016

Klimaschutzbereich	absolut in Mio. €						Veränderung in %				
	2011	2012	2013	2014	2015	2016*	11/12	12/13	13/14	14/15	2011 bis 2015***
Windenergie	8.299	9.750	11.023	9.634	10.027	17.651	17,5	13,1	-12,6	4,1	4,8
Bioenergie	2.195	2.178	1.725	1.273	997	757	-0,8	-20,8	-26,2	-21,7	-17,9
Geothermie	117	255	239	254	260	289	117,9	-6,1	6,4	2,1	22,1
Wasserkraft	305	300	527	317	486	551	-1,5	75,4	-39,8	53,1	12,3
Solarthermie	101	733	717	422	524	333	625,6	-2,2	-41,1	24,2	50,9
Photovoltaik	13.277	8.755	4.373	3.259	3.242	2.530	-34,1	-50,1	-25,5	-0,5	-29,7
Speichertechnologien	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	82	181	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a
Effiziente Netze	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	778	761	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a
Sonst. erneuerbare Energien**	372	375	145	139	129	149	0,9	-61,5	-4,1	-6,9	-23,2
Kraft-Wärme-Kopplung	6.038	5.606	7.397	6.206	2.620	3.524	-7,1	31,9	-16,1	-57,8	-18,8
Wärmerückgewinnung	789	736	750	817	849	864	-6,8	1,9	9,0	3,9	1,8
Verbesserung der Energieeffizienz	9.248	9.609	13.435	14.824	16.342	17.521	3,9	39,8	10,3	10,2	15,3
Prozessintegrierte Maßnahmen	222	143	522	506	578	177	-35,4	264,0	-3,0	14,3	27,1
Mess-, Kontroll-, Analysesysteme	818	506	638	421	441	439	-38,2	26,2	-34,0	4,6	-14,3
Sonstige Aktivitäten	2.860	1.356	969	538	569	502	-52,6	-28,5	-44,5	5,9	-33,2
Insgesamt	**45.550**	**40.302**	**42.459**	**38.610**	**37.925**	**46.228**	**-11,5**	**5,4**	**-9,1**	**-1,8**	-4,5

*) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einen Gesamtumsatz von mind. 1 Million Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige; wird im Windbereich besonders deutlich.
**) Sonstige Umweltschutzleistungen in Zusammenhang mit der Nutzung erneuerbarer Energien
***) Durchschnittliche jährliche Veränderung in %
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Zusammenstellung des CWS.

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 nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren teils unterschiedliche Spezialisierungen, die sich trotz der beschriebenen erfassungsbezogenen Änderungen seit 2011 nicht verändert haben (vgl. Tabelle B 20 bis Tabelle B 22 im Anhang):

So ist das Verarbeitende Gewerbe überdurchschnittlich stark auf die Produktion von Umweltschutzgütern für die Bereiche Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung und Klimaschutz ausgerichtet (Tabelle B 21 und Tabelle B 22). Demgegenüber ist die Bauwirtschaft auf die Bereiche Abwasserwirtschaft, Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser sowie Arten- und Landschaftsschutz 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 kaum ins Gewicht fällt, liegen naturgemäß in der Abfall- und der Abwasserwirtschaft und Bodensanierung.[99] Das Angebot von Unternehmensdienstleistern ist relativ breit aufgestellt: Sie erwirtschaften ihre Umsätze im Umweltschutz überdurchschnittlich häufig in den eher kleinen Umweltbereichen Bodensanierung sowie Arten- und Landschaftsschutz; hinzu kommen Abfall-, Abwasserwirtschaft und umweltbereichsübergreifende Aktivitäten. Auch übrige Dienstleistungen, hierunter finden sich z.B. Projektträger und Betreibergesellschaften, sind 2016 insgesamt von relativ geringer Bedeutung. Ihre Umsätze erwirtschaften sie überdurchschnittlich im Klimaschutzbereich sowie bei umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten.

4.2.3 Umweltschutzumsätze nach Wirtschaftssektoren und Wirtschaftszweigen

2011 entfielen rund 76 % des Umweltschutzumsatzes auf Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes, seit 2014 sind es 82 %. Auch wenn ein Teil dieses Anteilsgewinns erhebungstechnisch zu begründen ist[100], weist dies doch auf einen Bedeutungszuwachs der Industrie auf dem Markt für Umweltschutzgüter und Umweltschutzleistungen hin. Dagegen haben das Baugewerbe und der Dienstleistungssektor (Dienstleistungen für Unternehmen und übrige Dienstleistungen) mit 2016 jeweils rund 9 % gegenüber 2011 anteilmäßig verloren (Tabelle 11 und Tabelle B 23 im Anhang).

Auf der Ebene einzelner Wirtschaftszweige liefert innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes der Maschinenbau 2016 mit fast 38 % den mit Abstand höchsten Anteil an den gesamten Umweltschutzumsätzen. Nimmt man noch Betriebe des Wirtschaftszweigs Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen hinzu (6 %), die eng mit dem Maschinenbau verbunden sind, wird in Summe ein Umsatzanteil von fast 44 % erreicht. Mit Abstand folgen, annähernd gleichauf mit jeweils 7 %, die Hersteller elektrischer Ausrüstungen wie auch die Summe der Metall erzeugenden/bearbeitenden und verarbeitenden Betriebe (WZ 24 und 25), vor Produzenten von Gummi- und Kunststoffwaren und Herstellern von Fahrzeugen und -teilen mit jeweils 6 %.

[99] 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; vgl. Abschnitt 5.

[100] Siehe Abschnitt 4.2.2 und Gehrke und Schasse (2017) für Änderungen im Jahr 2014.

Tabelle 11: Struktur der Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2011 bis 2016 (Anteile in %)

Wirtschaftszweig (WZ 2008)		2011		2012		2013		2014		2015		2016**	
		insg.	Panel-fälle*	insg.	Panel-fälle*	insg.	Panel-fälle*	insg.	Panel-fälle*	insg.	Panel-fälle*	insg.	Panel-fälle*
C	Verarbeitendes Gewerbe	76,2	77,3	74,6	72,9	77,1	77,0	81,8	82,4	81,9	81,8	81,9	81,1
13	Textilien	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	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	0,9	1,0	0,7	
20	Chemische Erzeugnisse	4,7	5,3	4,2	4,5	4,0	4,4	4,3	4,6	3,8	4,2	3,3	3,8
22	Gummi- und Kunststoffwaren	5,1	5,3	6,3	5,8	6,5	6,7	7,3	7,6	6,7	7,2	6,4	7,3
23	Glas, Keramik, Steine, Erden	3,4	3,6	4,2	4,1	4,1	4,2	4,5	4,5	5,0	4,9	4,5	5,1
24	Metallerzeugung/ bearbeitung	0,9	6,0	1,3	6,6	1,3	6,9	1,2	6,9	1,4	6,8	1,5	6,7
25	Metallerzeugnisse	5,0		5,7		5,7		5,5		5,0		5,2	
26	DV/Elektronik/ Optik	9,5	10,5	5,9	6,1	4,2	4,4	4,1	4,2	3,9	4,0	3,1	3,4
27	Elektrische Ausrüstungen	7,0	7,6	8,8	8,3	11,0	12,0	8,8	9,1	5,5	4,6	6,9	5,9
28	Maschinenbau/-erzeugnisse	24,8	21,4	23,0	22,1	26,0	25,3	30,2	30,7	37,3	37,5	38,1	34,6
29	Fahrzeuge und -teile	5,7	6,2	6,2	6,7	8,9	7,9	8,6	9,2	7,5		5,9	6,8
33	Reparatur und Installation	9,5	10,7	7,9	8,1	3,8	4,1	5,9	4,3	4,2	3,2	5,7	6,0
	Übr. Verarb. Gewerbe	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	
F	Baugewerbe	10,2	10,0	10,4	11,0	9,5	9,8	9,3	9,3	9,5	9,7	8,7	9,3
B, D, E	Übr. Prod. Gewerbe	0,6	0,5	0,6	0,7	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7
M	Dienstleistungen für Unternehmen	7,6	6,4	8,7	9,1	7,0	6,4	7,4	6,9	7,2	7,1	6,1	6,4
ex G-U	Übrige Dienstleistungen	5,5	5,8	5,7	6,4	5,4	5,9	0,8	0,7	0,7	0,6	2,6	2,4
	Insgesamt	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

*) Nur Angaben von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben.
**) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einen Gesamtumsatz von mind. 1 Million Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Während insbesondere Maschinenbauerzeugnisse, aber auch Gummi- und Kunststoffwaren, Holzwaren sowie Produkte aus Glas, Keramik, Steinen und Erden, mittelfristig hinzugewonnen haben, erweist sich vor allem die Herstellung von „Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen" mit einem Anteil von 2016 nur noch 3 % (2011: 9,5 %) an allen Umweltschutzumsätzen als struktureller Verlierer. Dieser Wirtschaftszweig umfasst u.a. die Herstellung von Solarzellen und Solarmodulen, die in Deutschland immer weiter zusammengeschrumpft ist (vgl. Abschnitt 4.2.2).

Auch die Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen hat gegenüber 2011 trendmäßig verloren. Teils deutliche Ausschläge zwischen einzelnen Jahren lassen sich auf Nachfrageschwankungen beim Ausbau erneuerbarer Energien (Photovoltaik- und Windenergieanlagen) zurückführen.

Bezogen auf die gesamten Umweltschutzumsätze liegen die Schwerpunkte in den meisten Industriezweigen bei Gütern für den Klimaschutz.[101] Am höchsten war die Konzentration auf den Klimaschutzbereich im Jahr 2016 bei der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen, der Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen sowie der Produktion von Holzwaren, Papier und Pappe (jeweils über 95 %). Im Maschinenbau wurden in diesem Jahr 77 % des Umweltschutzumsatzes mit Klimaschutzgütern erzielt, wobei Windenergieanlagen einen großen Teil einnehmen. Klimaschutzgüter spielen auch bei den Herstellern von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (65 %), in der Glas- und Keramikindustrie (62 %), bei der Produktion von Gummi- und Kunststoffwaren (52 %) und in der Metallindustrie (Metallerzeugung, -bearbeitung und Metallerzeugnisse, 57 %) die größte Rolle.

Auch in der Chemischen Industrie wurde mit 46 % 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 (34 %), Luftreinhaltung (25 %) und Klimaschutz (22 %). Bei der Herstellung von Textilien wird der umweltschutzbezogene Umsatz von Gütern zur Luftreinhaltung (64 %) dominiert.

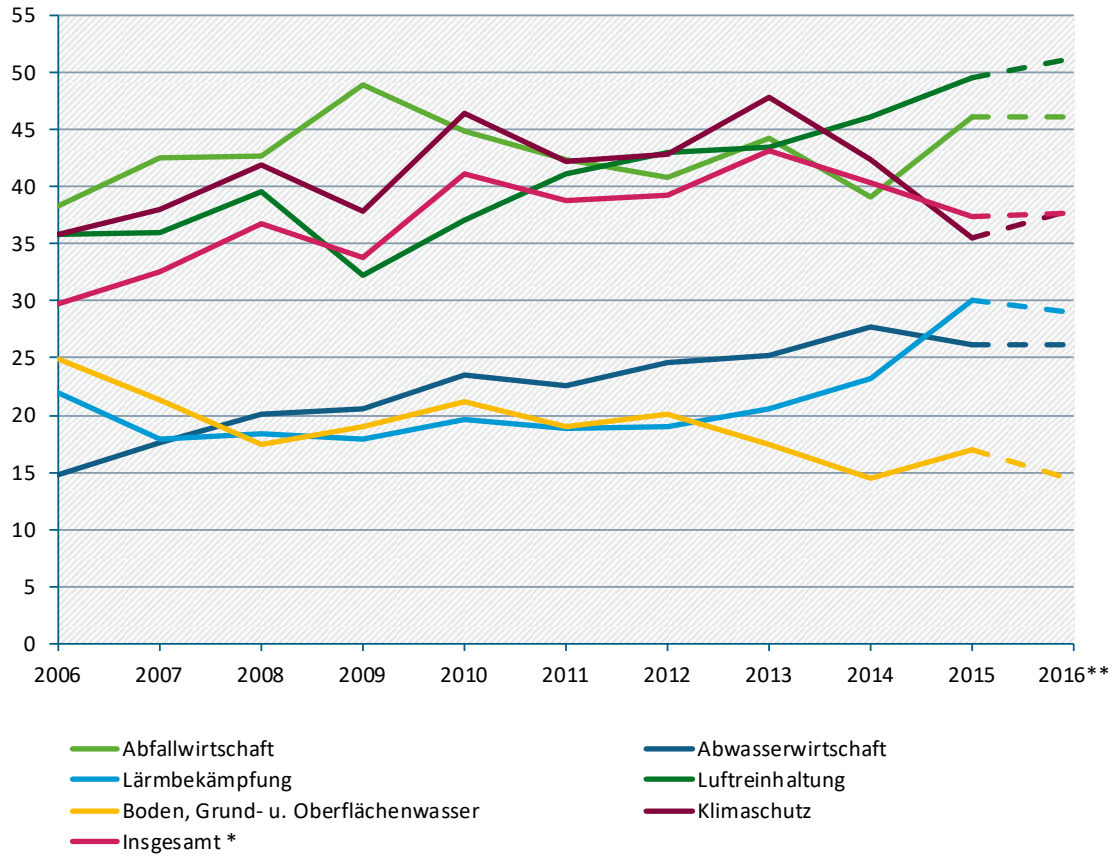
4.3 Exportorientierung der Umweltwirtschaft

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 und Wirtschaftszweigen 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 (Abschnitt 3). Der Blick über die Zeit gibt aber Hinweise auf die grundsätzliche Entwicklung der Auslandsorientierung der deutschen Umweltwirtschaft und ermöglicht zudem die Differenzierung zwischen Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen.

[101] Vgl. Statistisches Bundesamt (2018), Fachserie 19, Reihe 3.3, 2016.

2006 haben die Betriebe der deutschen Umweltwirtschaft erst 30 % ihrer Umsätze auf Auslandsmärkten erzielt. Bis 2013 ist diese Quote trendmäßig bis auf 43 % gestiegen (Abbildung 15 und Tabelle 12).[102] Dies indiziert eine zunehmende Internationalisierung deutscher Hersteller im Zuge der weltweit gewachsenen Nachfrage nach Umweltschutzgütern und –leistungen. In den Jahren 2014 und 2015 (37,3 %) ist die Exportquote zurückgegangen und 2016 (37,7 %) in etwa auf diesem Niveau geblieben. Auch in absoluten Werten fiel das Exportvolumen im Jahr 2013 mit 28,6 Mrd. € am höchsten aus und ist in den beiden Folgejahren bis auf 24,7 Mrd. € zurückgegangen. 2016 betrug das ermittelte Exportvolumen 26,4 Mrd. € (Tabelle B 24 im Anhang).

Abbildung 15: Exportquote Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2006 bis 2016 nach Umweltbereichen (Auslandsumsatz in % des Umsatzes)



*) einschließlich Arten- und Landschaftsschutz sowie umweltbereichsübergreifend.
**) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einen Gesamtumsatz von mind. 1 Million Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 (versch. Jgge.). - Berechnungen des CWS.

Auch wenn die rückläufigen Exportquoten gemäß WBD-Statistik teils auch mit erhebungstechnisch begründet sein können[103], korrespondieren sie doch grundsätzlich mit den

[102] 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.

[103] Vgl. Gehrke und Schasse (2017). Die erhebungstechnischen Veränderungen sowie Änderungen des wirtschaftlichen Schwerpunktes und der daraus entstehenden Meldepflicht, die 2016 zu einem Bruch in der Reihe geführt haben, haben sich vor

Ergebnissen zur deutschen Exportspezialisierung auf Grundlage der Außenhandelsstatistik (Abschnitt 3): Seit 2014 zeigen auch die relativen deutschen Weltexportanteile (RXA) eine leicht nachlassende Tendenz. Auch dies deutet darauf hin, dass es der deutschen Umweltwirtschaft in jüngerer Zeit nicht mehr ganz so gut gelingt, am globalen Nachfragewachstum zu partizipieren wie in den Jahren zuvor.

Im Jahr 2015 war die Exportquote im Bereich der Abfallwirtschaft (46 %), der Lärmbekämpfung (30 %), der Luftreinhaltung (49 %) sowie bei umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten und Maßnahmen (59 %) auf den bisher höchsten Wert seit Beginn dieser Dekade gestiegen (Tabelle 12 und Abbildung 11). Relativ stabil erweist sich die bis 2014 ebenfalls gestiegene Exportquote im Bereich der Abwasserwirtschaft (26 %). Im Gegensatz dazu ist die Exportquote bei den Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Klimaschutz auf nur noch 35 % gesunken, nachdem 2013 ein Spitzenwert von 48 % erreicht worden war. Die Exportquote im Bereich Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser ist relativ gering und tendenziell weiter gesunken, weil bei den hier erbrachten Leistungen weniger exportierbare Bau- und Dienstleistungen eine vergleichsweise große Rolle spielen. Noch ausgeprägter gilt dies für den sehr kleinen Umweltbereich Arten- und Landschaftsschutz (Tabelle 12).

Tabelle 12: Exportquoten Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2011 bis 2016 nach Umweltbereichen

Umweltbereich	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
	Anteile des Auslandsumsatzes am Umsatz in %					
Abfallwirtschaft	42,3	40,7	44,3	39,1	46,1	46,1
Abwasserwirtschaft	22,6	24,6	25,2	27,7	26,2	26,1
Lärmbekämpfung	18,8	19,0	20,6	23,3	30,1	29,0
Luftreinhaltung	41,1	42,9	43,4	46,2	49,5	51,2
Klimaschutz	42,2	42,8	47,8	42,4	35,4	38,0
Arten- und Landschaftsschutz	5,3	8,3	8,4	8,4	5,4	6,9
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	18,9	20,1	17,4	14,4	16,9	14,3
Umweltbereichsübergreifende Aktivitäten	39,8	43,1	49,8	56,8	58,7	41,9
Insgesamt	**38,8**	**39,2**	**43,1**	**40,2**	**37,3**	**37,7**

*) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einen Gesamtumsatz von mind. 1 Million Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Insgesamt ist der Anteil des Auslandsumsatzes von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes mit Umweltschutzgütern 2014 und 2015 rückläufig gewesen, nachdem 2011 bis 2013 noch eine deutliche Steigerung zu beobachten war (Tabelle 13). Die Exportquote ist bedingt durch

allem auf die Zahl der Betriebe und die ausgewiesenen Gesamtumsätze ausgewirkt, weniger aber auf deren Zusammensetzung aus Inlands- und Auslandsumsätzen.

deutliche Zuwächse des Inlandsumsatzes und stagnierende bis rückläufige Auslandsumsätze von fast 50 % (2013) auf 42 % (2015) gesunken (Tabelle B 24 im Anhang) und damit wieder deutlich unter den Industriedurchschnitt gefallen (49,5 % in 2015).[104] Der Rückgang 2013/15 hängt vor allem mit absolut gesunkenen Exporten von elektrischen Ausrüstungen und Elektronik sowie vergleichsweise schwachen Ausfuhrsteigerungen bei Maschinen (einschließlich Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen) zusammen.

Betriebe mit Schwerpunkt im Baugewerbe weisen nur relativ geringe Auslandsumsätze mit Umweltschutzleistungen mit entsprechend geringer Exportquote aus (7 %). 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).[105]

Bei Dienstleistungsbetrieben fällt die Exportquote niedriger aus als in der Industrie. Zudem erweist sie sich als deutlich volatiler als in den meisten Industriezweigen. Bei Dienstleistungen für Unternehmen ergibt sich eine Quote von 27 % in 2015 (nach 15 % im Jahr 2014). Für übrige Dienstleistungen (2015: 30 %) sind die Schwankungen noch größer (Tabelle 13). [106] Insgesamt lässt die häufige Bindung des Auslandsumsatzes mit Unternehmensdienstleistungen an Industrieleistungen erwarten, dass die fortgesetzte Globalisierung der deutschen Industrie die Chance erhöht, dass bei Investitionen an ausländischen Standorten verstärkt auf das Know How deutscher Dienstleistungsunternehmen zugegriffen wird.

Trotz des oben beschriebenen Bruchs in der Zeitreihe im Jahr 2016 weichen die für 2016 ermittelten Exportquoten zumindest nach Umweltbereichen und Industriezweigen nicht grundsätzlich von den Werten der Vorjahre ab (Tabelle 13). Nach Umweltbereichen fallen lediglich der klare Einbruch bei umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten (von 59 % auf 42 %) sowie der wieder spürbare Zuwachs im Klimaschutzbereich (von 35 auf 38 %) ins Auge. Für das Verarbeitende Gewerbe insgesamt lässt sich eine leichte Erholung (von 42 % auf 44 %) feststellen, die im Wesentlichen auf Maschinenbauerzeugnisse und Elektrische Ausrüstungen zurückgeht. Hingegen fallen die Exportquoten in den beiden Dienstleistungssektoren mit jeweils knapp 20 % methodisch bedingt deutlich niedriger aus.

Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes weisen die Chemische Industrie (2016: 54 %), die Hersteller von elektrischen Ausrüstungen (53 %) und der Maschinenbau (52 %) weit überdurchschnittlich hohe Exportquoten von Umweltschutzgütern aus. Deutlich unterdurchschnittlich sind die Anteile der Auslandsumsätze hingegen in der Holz und Papierindustrie und bei der Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen (jeweils 15 %).

[104] In den Jahren 2015 und 2016 betrug der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz für Betriebe im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes 49,5 % bzw. 49,7 % (Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 4.1.1, Tabelle 1.3, 2015 und 2016).

[105] Vgl. Gehrke, Schasse, Ostertag (2014).

[106] Auch hier ist darauf hinzuweisen, dass erhebungstechnische Faktoren dazu geführt haben, dass einzelne wichtige Vorjahresmelder aufgrund von Wirtschaftszweigänderungen nicht mehr meldepflichtig waren.

Tabelle 13: Exportquoten Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2011 bis 2016 nach Wirtschaftszweigen

Wirtschaftszweig (WZ 2008)		2011	2012	2013	2014	2015	2016*
		Anteile des Auslandsumsatzes am Umsatz in %					
C	Verarbeitendes Gewerbe	45,0	45,9	49,6	47,1	42,1	43,6
13	Textilien	56,0	49,0	48,2	46,1	46,1	46,0
16, 17	Holzwaren, Papier	41,4	34,0	17,0	16,6	16,0	15,5
20	Chemische Erzeugnisse	48,8	45,4	47,2	49,4	55,0	53,8
22	Gummi- und Kunststoffwaren	31,3	27,3	26,6	28,5	25,3	24,2
23	Glas, Keramik, Steine und Erden	26,0	22,2	23,0	21,9	21,5	21,7
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	24,3	39,1	50,8	54,5	52,3	40,8
25	Metallerzeugnisse	34,0	32,7	40,4	46,4	48,7	49,8
26	DV/Elektronik/Optik	38,8	38,1	44,5	51,4	36,6	36,6
27	Elektrische Ausrüstungen	37,0	41,1	68,7	60,3	40,1	52,9
28	Maschinenbauerzeugnisse	61,0	61,9	63,1	60,2	48,4	52,4
29	Fahrzeuge und -teile	24,0	26,6	33,6	38,8	44,4	37,7
33	Reparatur und Installation	48,2	64,8	36,9	15,3	24,7	15,4
	Übriges Verarbeitendes Gewerbe	13,7	7,8	32,9	12,5	22,4	37,4
F	Baugewerbe	2,1	3,6	3,9	3,8	6,7	3,6
B, D, E	Übriges Produzierendes Gewerbe	9,8	9,3	5,3	7,0	3,9	3,0
M	Dienstleistungen für Unternehmen	20,5	20,0	21,2	15,2	26,8	18,0
ex G-U	Übrige Dienstleistungen	48,3	49,1	55,1	23,3	29,7	19,0
	Insgesamt	**38,8**	**39,2**	**43,1**	**40,2**	**37,3**	**37,7**

*) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einen Gesamtumsatz von mind. 1 Million Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

4.4 Betriebsgrößenklassenstruktur der Umweltwirtschaft

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sind im Hinblick auf die Entwicklungsmöglichkeiten der Umweltschutzwirtschaft sowohl in Zusammenhang mit der Verbreiterung der industriellen Basis als auch auf die Wachstumsmöglichkeiten von Bedeutung. Vor diesem Hintergrund bildet die Analyse der Betriebsgrößenstruktur der Umweltschutzbetriebe, hier erfasst durch Beschäftigtengrößenklassen bezogen auf den gesamten Betrieb, einen wichtigen Baustein der Berichterstattung zum Wirtschaftsfaktor Umweltschutz (vgl. zuletzt Gehrke und Schasse 2017).

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

Die im Jahr 2016 eingeführte Berichtskreisänderung (vgl. Abschnitt 4.1), verändert systematisch die Verteilung der Betriebe nach Beschäftigtengrößenklassen (Tabelle 14). Der Wegfall kleiner Betriebe hat die in den Vorjahren weitgehend stabile Größenklassenverteilung deutlich zugunsten mittlerer und großer Betriebe verschoben. Weitaus weniger deutlich ist die dadurch bedingte Veränderung der entsprechenden Umsatzstruktur, da der Anteil der Kleinbetriebe an allen Umweltschutzumsätzen vergleichsweise gering ist. Im Jahr 2016 stellen kleine Betriebe mit 20 bis 49 Beschäftigten zwar immer noch 58 % der Betriebe, stehen aber gleichzeitig nur für 9,5 % der gesamten Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz. Demgegenüber machen weniger als 8 % Großbetriebe mit 250 und mehr Beschäftigten 66 % der erfassten Umsätze aus.

Deutliche Unterschiede treten auf, wenn die Größenstruktur der Umweltschutzbetriebe nach Wirtschaftsbereichen differenziert und mit der entsprechenden Verteilung aller Betriebe verglichen wird (Tabelle 15). So wiesen im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt 2016 nur gut 10 % der Betriebe mehr als 250 Beschäftigte auf, bei den zugehörigen Umweltschutzbetrieben demgegenüber 18,5 %. Umgekehrt gab es bei den Betrieben mit weniger als 100 Beschäftigten mit 59 % relativ weniger Umweltbetriebe als insgesamt (72 %). Im Ergebnis ist die Umweltschutzindustrie also vergleichsweise wenig kleinbetrieblich strukturiert.

Etwas weniger ausgeprägt fällt der Unterschied im Baugewerbe aus. Dort hatten 2016 insgesamt 72 % der Betriebe zwischen 20 und 49 Beschäftigte, bei den Betrieben mit Umweltschutzleistungen hingegen nur 62 %. Dafür hatten dort 24 % der Betriebe zwischen 50 und 99 Beschäftigte und 14 % 100 und mehr Beschäftigte, bezogen auf alle Baubetriebe waren dies 19 % bzw. 10 %. Umweltschutzbauleistungen werden also überdurchschnittlich häufig von mittelgroßen und großen Betrieben durchgeführt.

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 2016 bezogen auf alle Unternehmen mit mindestens 10 Beschäftigten[107] 89 % bis zu 50 Beschäftigte auf und weitere 9,5 % weniger als 249 Beschäftigte. Es gibt absolut sehr wenige große Anbieter von Dienstleistungen für Unternehmen. Bei den entsprechenden Umweltschutzunternehmen lag der Anteil der Betriebe mit 20 bis 49 Beschäftigten bei 81 %. Weitere 17 % hatten 50 bis 249 Beschäftigte.

[107] Hier ist keine eindeutige Zuordnung zur Strukturerhebung im Dienstleistungsbereich möglich, weil die Abschneidegrenze in der WBD-Statistik sich am Jahresumsatz, aber nicht an der Betriebsgrößenklasse orientiert. Gemäß der Strukturerhebung liegen 7,6 % aller Dienstleistungsunternehmen aus Sektor M über der in der WBD-Statistik seit 2016 gültigen Abschneidegrenze von 1 Mio. € Jahresumsatz. Der Anteil der Unternehmen mit mindestens 20 und mehr Beschäftigten liegt demgegenüber lediglich bei 3,6 %. Deshalb wurden für den vergleichende Betrachtung nach Größenklassen alle Unternehmen mit 10 und mehr Beschäftigten betrachtet, die 2016 in Summe 9,3 % aller Dienstleistungsunternehmen im Sektor M gestellt haben.

Tabelle 14: Verteilung der Betriebe und deren Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz nach Beschäftigtengrößenklassen 2011 bis 2016

Anteil der Betriebe mit … Beschäftigten	0-49/20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Jahr	Anteil der Betriebe in %					
2011	69,8	14,5	10,1	3,4	2,2	100,0
2012	68,8	15,2	10,1	3,6	2,4	100,0
2013	69,3	14,9	10,0	3,4	2,5	100,0
2014	69,6	14,7	10,0	3,4	2,4	100,0
2015	67,0	16,2	10,4	3,8	2,6	100,0
2016*	57,8	20,7	13,6	4,5	3,3	100,0
	Anteil der Umsätze in %					
2011	13,1	8,5	16,1	14,3	48,1	100,0
2012	13,9	9,9	16,6	15,8	43,8	100,0
2013	12,3	8,8	15,4	15,9	47,6	100,0
2014	12,7	9,1	15,0	16,8	46,4	100,0
2015	11,4	9,6	14,5	17,8	46,6	100,0
2016*	9,5	9,5	14,8	21,3	44,9	100,0

*) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einen Gesamtumsatz von mind. 1 Million Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.
Quelle: Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 - Berechnungen des CWS.

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. Im Gegensatz dazu sind die Anbieter von Klimaschutzleistungen und solche aus den übrigen Umweltbereichen stärker kleinbetrieblich strukturiert, was mit Ausnahme der Abwasserwirtschaft damit zusammenhängt, dass Dienstleistungsbetriebe, die im Schnitt deutlich kleiner sind als Industriebetriebe, hier ein vergleichsweise höheres Gewicht aufweisen. Insgesamt hat sich die Größenverteilung der Betriebe in den einzelnen Branchen und Umweltbereichen gegenüber den Vorjahren nicht grundsätzlich verändert. Durch den Ausschluss sehr kleiner Betriebe aus der Erhebung fallen die Unterschiede numerisch nicht mehr ganz so deutlich aus wie in den Vorjahren.[108]

[108] Vgl. Gehrke und Schasse (2017), auch Gehrke, Schasse, Ostertag (2014).

Tabelle 15: Verteilung der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2016 (in %)

Anteil der Betriebe mit … Beschäftigten	20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Umweltbereich						
Abfallwirtschaft	47,9	20,9	19,1	6,7	5,5	100,0
Abwasserwirtschaft	52,7	23,6	16,3	4,6	2,8	100,0
Lärmbekämpfung	52,2	20,9	15,8	6,6	4,5	100,0
Luftreinhaltung	44,8	22,1	15,6	9,7	7,9	100,0
Klimaschutz	59,0	20,0	12,6	4,5	3,9	100,0
Übrige Umweltbereiche [1)]	61,1	19,0	12,8	4,1	3,0	100,0
Wirtschaftszweig (WZ 2008)						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	36,8	22,6	22,1	10,2	8,3	100,0
Baugewerbe (F)	62,0	24,1	11,5	1,9	0,5	100,0
Übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	52,6	27,6	7,9	5,3	6,6	100,0
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	81,0	11,4	5,5	1,3	0,9	100,0
Übrige Dienstleistungen (ex G-U)	66,4	16,4	10,7	3,6	2,9	100,0
Insgesamt	**57,8**	**20,7**	**13,6**	**4,5**	**3,3**	**100,0**
nachrichtlich: Verteilung der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe und Baugewerbe sowie in Dienstleistungen insgesamt nach Beschäftigtengrößenklassen (in %)						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	48,8	22,9	17,9	6,4	4,0	100,0
Baugewerbe (F)	71,6	18,8	9,7			100,0
Dienstleistungen (M)[2)]	88,9	9,5			1,6	100,0

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

2) Hier werden für den Vergleich Dienstleistungsunternehmen mit mindestens 10 Beschäftigten herangezogen.

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.

Die Umweltschutzmarktbeteiligung unterscheidet sich nach Betriebsgrößen betrachtet signifikant von den dabei erzielten Umsätzen (Tabelle 16). 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 (vgl. auch Tabelle 8). 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 selbst 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. Insgesamt 66 % der Umsätze mit Umweltschutzgütern und -leistungen wurden 2016 in Betrieben mit 250 und mehr Beschäftigten erzielt, darunter 45 % in sehr großen Betrieben mit über 500 Beschäftigten. KMU mit weniger als 250 Beschäftigten, die rund 92 % aller Umweltschutzbetriebe stellen, erwirtschafteten zusammen 34 % des Gesamtumsatzes.

Tabelle 16: Verteilung der Umweltschutzumsätze nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2016 (in %)

Anteil der Umsätze in Betrieben mit … Beschäftigten	20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Umweltbereich						
Abfallwirtschaft	12,9	16,7	35,5	19,8	15,2	100,0
Abwasserwirtschaft	19,5	20,1	28,3	19,6	12,5	100,0
Lärmbekämpfung	7,9	7,0	13,5	18,2	53,3	100,0
Luftreinhaltung	6,8	6,6	12,8	29,4	44,4	100,0
Klimaschutz	7,4	7,6	11,7	20,9	52,3	100,0
Übrige Umweltbereiche [1)]	23,7	15,4	15,2	16,4	29,3	100,0
Wirtschaftszweig (WZ 2008)						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	4,5	6,7	13,4	23,9	51,5	100,0
Baugewerbe (F)	27,7	30,9	29,2	6,8	5,4	100,0
Übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	27,4	25,8	19,8	24,8	2,2	100,0
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	49,3	15,0	18,3	11,8	5,5	100,0
Übrige Dienstleistungen (ex G-U)	9,6	8,6	3,1	7,3	71,5	100,0
Insgesamt	**9,5**	**9,5**	**14,8**	**21,3**	**44,9**	**100,0**
nachrichtlich: Verteilung der Umsätze im Verarbeitenden Gewerbe und Baugewerbe sowie in Dienstleistungen insgesamt nach Beschäftigtengrößenklassen (in %)						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	5,9	7,8	16,2	14,9	55,2	100,0
Baugewerbe (F)	32,0	23,8	44,2			100,0
Dienstleistungen (M)	35,3	28,6		36,1		100,0

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

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.

Im sektoralen Vergleich lässt sich diese Umsatzverteilung zugunsten großbetrieblicher Einheiten primär auf das Verarbeitende Gewerbe zurückführen, wo 2016 rund 75 % der Umsätze mit Umweltschutzgütern in Betrieben mit 250 und mehr Beschäftigten erzielt wurden, darunter fast 52 % in sehr großen Betrieben (Tabelle 16). Auf kleine Betriebe mit weniger als 100 Beschäftigten entfielen demgegenüber lediglich 11 % der sektoralen Umweltschutzumsätze, im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt waren es fast 14 %.

Im Baugewerbe zeigt sich nach Ausschluss sehr kleiner Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten der umgekehrte Zusammenhang. Hier fiel der Anteil kleinerer Betriebe mit unter 100 Beschäftigten am Gesamtumsatz mit Umweltschutzleistungen 2016 mit 59 % höher aus als bezogen auf den gesamten Branchenumsatz (56 %); insbesondere Betriebe mit 50 bis 99 Beschäftigte sind in der Umweltwirtschaft umsatzmäßig überproportional vertreten. Umgekehrt erzielen mittlere und große Betriebe mit 100 und mehr Beschäftigten einen vergleichsweise geringeren Umsatzanteil auf dem Umweltschutzmarkt (41 % zu 44 %), wobei der weit überwiegende Teil (36 %) auf Betriebe zwischen 100 und 499 Beschäftigte entfällt.[109]

In Betrieben, die Dienstleistungen für Unternehmen, z.B. Ingenieurleistungen oder andere technische Dienstleistungen, anbieten (Wirtschaftsabschnitt M), sind sowohl kleine Betriebe mit weniger als 50 Beschäftigten (49 % gegenüber 35 %) als auch mittlere Betriebe mit 50 bis unter 250 Beschäftigten (33 % zu 29 %) mit vergleichsweise höheren Umsatzanteilen auf dem Markt für Umweltschutzleistungen vertreten als dies im Branchenvergleich insgesamt gilt. Dafür sind größere Einheiten (mit 250 und mehr Beschäftigten) unter den Betrieben, die Umweltschutzdienstleistungen anbieten, mit 17 % der Umsätze im Vergleich zu allen Betrieben klar (36 %) unterrepräsentiert.

Wechselt man zur Ebene der Umweltbereiche, wird deutlich, dass das Umsatzgeschehen bei den Anbietern aus der Abfall- und Abwasserwirtschaft zu mehr als zwei Dritteln von klein- und mittelbetrieblich geprägten Strukturen (mit bis zu 249 Beschäftigten) bestimmt wird. In den anderen Umweltbereichen dominieren Großbetriebe ab 250 Beschäftigte, die bei Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung und Klimaschutz über 70 % der Umsätze erzielen. Bei den übrigen Umweltbereichen ist es fast die Hälfte (46 %).

Auch wenn man die erhebungstechnischen Veränderungen der Erhebung 2016 berücksichtigt, bestätigt die Analyse, analog zu den Vorgängerstudien, 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. Die überdurchschnittlich hohe Beteiligungsquote von sehr großen Unternehmen (8,3 % im Vergleich zu 4,0 %) in der Industrie zeigt, dass eine Vielzahl von großen (Mehrprodukt-)Unternehmen auf dem Umweltschutzmarkt tätig ist. Der dabei erzielte Umsatzanteil fällt jedoch geringer aus als in der gesamten Industrie (51,5 % gegenüber 55,2 %).

4.4.2 Exportbeteiligung und Exportquoten nach Größenklassen

Wie oben bereits beschrieben, haben deutsche Anbieter von Gütern und Leistungen für den Umweltschutz im Jahr 2016 insgesamt 38 % 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

[109] Für das Baugewerbe insgesamt liegen bei mittleren und größeren Betrieben lediglich Angaben für die Größenklassen 100-199 Beschäftigte sowie 200 und mehr Beschäftigte vor.

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 (Tabelle 17) - und zum anderen die Intensität des Exportgeschäfts, d. h. wie hoch der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz (Exportquote) ist (Tabelle 18).

Tabelle 17: Exportbeteiligung von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2016 (in %)

Exportbeteiligung von Betrieben mit … Beschäftigten	20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Umweltbereich			**Exportbeteiligung***			
Abfallwirtschaft	24,1	29,7	43,8	51,8	54,3	32,5
Abwasserwirtschaft	13,1	15,6	24,9	44,5	60,3	18,4
Lärmbekämpfung	13,0	20,6	28,4	50,0	55,6	21,4
Luftreinhaltung	40,7	46,7	65,3	67,8	75,0	51,1
Klimaschutz	12,9	25,5	43,5	67,0	78,2	24,3
Übrige Umweltbereiche 1)	13,1	20,1	26,2	31,7	47,7	17,9
Wirtschaftszweig (WZ 2008)						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	41,9	58,0	68,9	76,5	86,1	58,7
Baugewerbe (F)	2,7	3,3	5,3	8,6	17,6	3,4
Übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	30,0	19,0	0,2		0,0	23,7
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	20,6	32,4	46,6	65,0	71,4	24,4
Übrige Dienstleistungen (ex G-U)	49,5	73,9	0,5		75,0	54,3
Insgesamt	**17,6**	**27,7**	**43,6**	**62,9**	**78,4**	**27,3**

*) Anteil der exportierenden Betriebe in %.
1) Arten- und Landschaftsschutz, Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser, umweltbereichs-übergreifend
Quelle: Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Die durchschnittliche Exportbeteiligung lag 2016 bei 27 % und wird sehr stark durch kleine Betriebe mit weniger als 50 Beschäftigten bestimmt, die zwar 58 % der Betriebe stellen, aber nur zu 18 % auf Auslandmärkten aktiv sind. In Betrieben mit 50 bis 99 Beschäftigten ist die Exportbeteiligung durchschnittlich hoch, in allen anderen Klassen deutlich und zunehmend höher. 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 Auslandsmärkten aktiv sind.[110] So nimmt auch bei den Umweltwirtschaftsbetrieben die Exportbeteiligung und die Exportquote mit wenigen Ausnahmen für alle Umweltbereiche und Wirtschaftssektoren mit der Betriebsgröße zu. Während 2016 kleine Betriebe unter 50 Beschäftigte zu 18 % auf Exportmärkten tätig waren

[110] Vgl. dazu z.B. Kranzusch, Holz (2013) oder bezogen auf die Exportaktivitäten von KMU in forschungsintensiven Industrien in Deutschland Gehrke, Ingwersen (2018).

und dort im Schnitt 13 % ihrer Umsätze erzielt haben, lagen die entsprechenden Quoten für sehr große Betriebe mit mehr als 500 Beschäftigten bei 78 % (Exportbeteiligung) und 49 % (Exportquote) (Tabelle 17 und Tabelle 18).

Tabelle 18: Exportquote von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und zusammengefassten Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2016 (in %)

Exportquote in Betrieben mit … Beschäftigten	20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Umweltbereich	**Exportquote***					
Abfallwirtschaft	24,1	35,1	48,3	55,4	59,6	46,1
Abwasserwirtschaft	10,6	18,5	27,4	27,2	58,1	26,1
Lärmbekämpfung	6,4	12,8	13,3	49,9	31,3	29,0
Luftreinhaltung	35,4	44,8	50,2	42,0	60,9	51,2
Klimaschutz	12,0	14,7	23,7	39,2	47,8	38,0
Übrige Umweltbereiche 1)	7,1	8,9	22,7	47,4	48,9	28,6
Wirtschaftszweig (WZ 2008)						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	21,2	26,7	35,5	42,5	50,4	43,6
Baugewerbe (F)	1,8	3,1	4,8	5,0	7,6	3,6
Übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	7,2	0,1	2,4		0,0	3,1
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	12,8	22,3	23,2	15,2	41,1	18,0
Übrige Dienstleistungen (ex G-U)	21,6	16,4	17,4		19,2	19,0
Insgesamt	**13,4**	**18,8**	**28,9**	**40,0**	**48,6**	**37,7**

*) Anteil des Auslandsumsatzes am Umsatz insgesamt in %. - 1) Arten- und Landschaftsschutz, Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser, umweltbereichsübergreifend
Quelle: Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen des CWS.

Aus der sektoralen Perspektive fällt die geringe Exportbeteiligung und Exportquote des Baugewerbes ins Auge, die sich quer über alle Größenklassen zeigt. Insbesondere im Verarbeitenden Gewerbe aber auch im Dienstleistungssektor weisen kleine und mittlere Betriebe mit weniger als 250 Beschäftigten deutlich höhere Exportbeteiligungen und Exportquoten auf als im Baugewerbe, wobei die Exportquote von KMU im Dienstleistungsbereich klar hinter dem Verarbeitenden Gewerbe zurückbleibt. Bezogen auf einzelne Umweltbereiche ist die Exportorientierung von KMU aus Abfallwirtschaft und Luftreinhaltung gemessen an beiden Indikatoren besonders hoch. Demgegenüber sind die Exportquoten von KMU im Klimaschutzbereich vergleichsweise niedrig (Tabelle 17 und Tabelle 18).

Während die Exportbeteiligung gerade bei KMU im Zeitablauf tendenziell gestiegen ist und damit maßgeblich zur zunehmenden Internationalisierung der Umweltwirtschaft beigetragen hat, ist der Rückgang bei der Exportquote 2014/15 vor allem sehr großen Betrieben mit 500 und mehr Beschäftigten geschuldet (Tabelle 19). Umgekehrt ist auch der leichte Anstieg der Exportquote im Jahr 2016 primär auf sehr große Umweltschutzbetriebe zurückzuführen. Der leichte Rückgang von Exportbeteiligung und Exportquote bei kleinen Betrieben unter 50 Beschäftigten im Jahr 2016 hat mit dem Ausscheiden vieler Betriebe nach Einführung der Abschneidegrenze zu tun.

Tabelle 19: Exportbeteiligung und Exportquoten von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Beschäftigtengrößenklassen 2011 bis 2016

Anteil der Betriebe mit … Beschäftigten	0-49/20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Jahr	**Exportbeteiligung (Anteil der exportierenden Betriebe in %)**					
2011	15,6	27,1	41,7	63,3	74,1	22,8
2012	16,7	27,6	40,9	62,4	77,1	23,9
2013	16,8	30,1	42,1	60,8	74,7	24,2
2014	18,0	28,9	42,6	60,9	76,3	24,8
2015	17,9	27,9	40,0	64,2	77,0	25,1
2016*	17,6	27,7	43,6	62,9	78,4	27,3
	Exportquote (Anteil des Auslandsumsatzes am Umsatz insgesamt in %)					
2011	12,5	18,9	25,4	34,0	55,3	38,8
2012	13,3	17,5	25,0	33,8	59,6	39,2
2013	16,3	20,3	26,2	35,0	62,5	43,1
2014	14,0	20,2	26,4	42,0	55,2	40,2
2015	15,4	22,2	28,0	45,3	45,7	37,3
2016*	13,4	18,8	28,9	40,0	48,6	37,7

* Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einen Gesamtumsatz von mind. 1 Million Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.
Quelle: Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 - Berechnungen des CWS.

5 Umsatz mit Umweltschutzgütern und –leistungen im europäischen Vergleich (EGSS)

5.1 Zur Statistik

Mit Berichtsjahr 2017 wurde EU-weit verpflichtend ab Referenzjahr 2015 eine amtliche Statistik zur Erfassung wichtiger Kennzahlen des Umweltschutzsektors eingeführt, die internationale Mindeststandards erfüllen soll.[111] Die Daten für diese Environmental Goods and Services Sector (EGSS) Statistik sollen kompatibel zum aktuell gültigen Europäischen System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (ESVG 2010) sein. Zudem sollen sie, 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 (vgl. dazu ausführlich Eurostat 2016a). Als Hilfestellung für die Datenermittlung und -aufbereitung hat Eurostat den statistischen Ämtern der EU-Staaten verschiedene Handbücher, Regelungen sowie „Practical Guides" vorgelegt (vgl. dazu ausführlich Eurostat 2016b und Eurostat 2016c).

Die EGSS-Statistik sieht vor, jährlich die Produktion (Umsatz), die Bruttowertschöpfung, die Beschäftigung und die Exporte an Gütern und Dienstleistungen, deren primäres Ziel Umweltschutz und Ressourcenmanagement sind, zu erfassen und differenziert nach Wirtschaftszweigen (42 ein- und zweistellige Wirtschaftszweige nach der NACE-2-Systematik) und Umweltbereichen auszuweisen.

Die Differenzierung der Umweltschutzbereiche folgt der mit den Systematiken CEPA 2000[112] und CReMA 2008[113] definierten Gliederung (Tabelle 20), wobei sich CEPA an den klassischen Umweltmedien (Luft, Lärm, Abfall etc.) und der Beseitigung typischer Probleme (Umweltverschmutzung) orientiert, während CReMA (Ressourcenmanagement) auf integrierte Lösungen oder Substitutionen abzielt, die diese Probleme gar nicht erst entstehen lassen (vgl. zuletzt Eurostat 2016a, 2016b). Weiterhin soll in der EGSS Statistik bei Produktion, Wertschöpfung 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 werden.

Im Jahr 2014 wurden von Eurostat auf Basis eines standardisierten integrierenden Schätzansatzes erstmals Hochrechnungen von Eckdaten auf die gesamte EU vorgenommen (Eurostat 2016a), die in der Folgezeit auf Basis zusätzlicher Länderdaten aktualisiert und fortgeschrieben worden sind. Nach jüngsten Schätzungen (Datenstand 31.07.2018) lag der mit Umweltschutzgütern und –dienstleistungen in den EU-28 erzielte Produktionswert 2015 bei 736 Mrd. € (Abbildung 16, s. auch Eurostat 2018).[114] Nach überdurchschnittlich deutlichem Zuwachs bis 2011 ist die Dynamik seitdem vergleichsweise verhaltener verlaufen. Demzufolge ist der Produktionswert des Umweltschutzsektors in Relation zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) in den EU-28 von 2005 (3,76 %) bis 2011 (5,21 %) zunächst deutlich gestiegen, seitdem aber wieder etwas zurückgegangen (2015: 4,97 %).

[111] Zur Entwicklung und Einordnung von EGSS vgl. ausführlicher Gehrke, Schasse 2017.

[112] Classification of Environmental Protection Activities and Expenditures.

[113] Classification of Resource Management Activities.

[114] Für die geschätzte Wertschöpfung der EU-28 ergibt sich 2015 ein Wert von 302 Mrd. € (Eurostat 2018).

Tabelle 20: Klassifikation von Umweltschutzaktivitäten (CEPA) und Ressourcenmanagementaktivitäten (CReMA) in der EGSS-Statistik

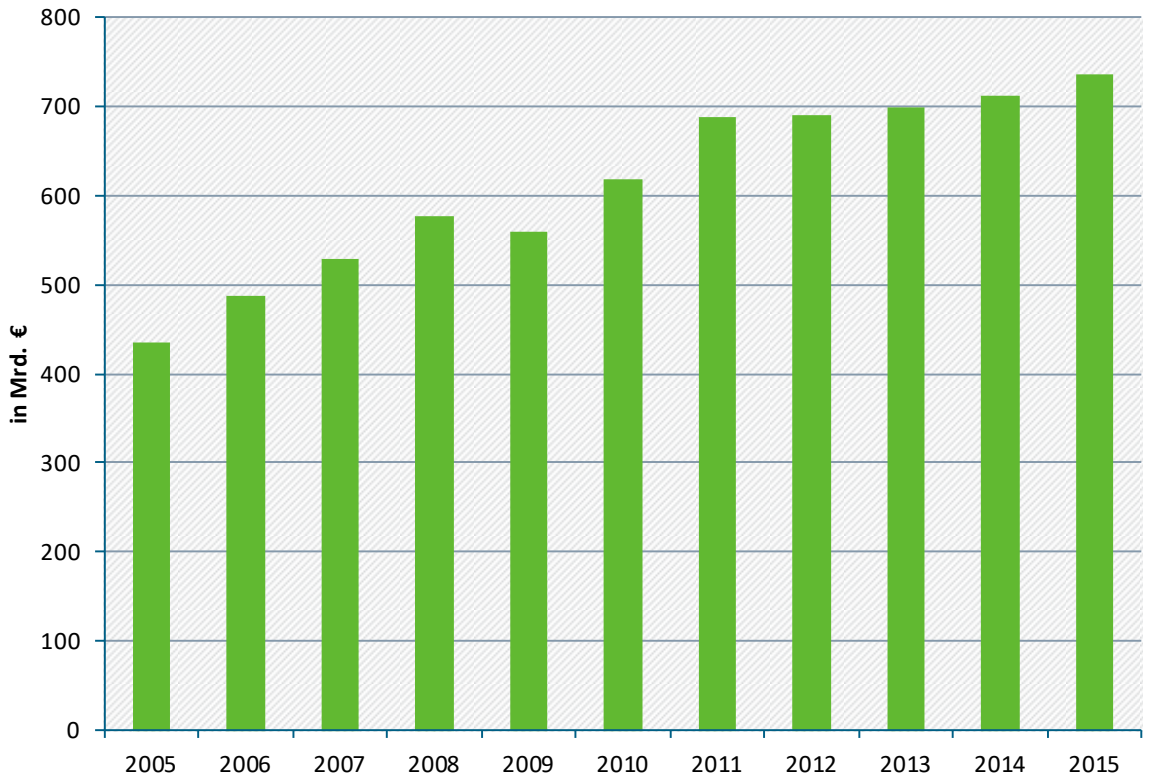
Klassifikation	Bezeichnung
CEPA 1	Luftreinhaltung und Klimaschutz, darunter (1.1.2 und 1.2.2) Schutz des Klimas und der Ozonschicht
CEPA 2	Abwasserwirtschaft (Abwasserbehandlung und –vermeidung)
CEPA 3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und –vermeidung)
CEPA 4	Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser
CEPA 5	Lärm- und Erschütterungsschutz
CEPA 6	Arten- und Landschaftsschutz
CEPA 7	Strahlenschutz
CEPA 8	Forschung und Entwicklung (FuE) für CEPA 1 – 7 und 9, darunter (8.1.2) FuE für den Schutz des Klimas und der Ozonschicht
CEPA 9	Andere Umweltschutzaktivitäten
CReMA 10	Wassermanagement
CReMA 11	Waldressourcenmanagement, darunter (11A) Management von Waldflächen (11B) Minimierung der Aufnahme von Waldflächen
CReMA 12	Management des natürlichen Pflanzen- und Tierbestands
CReMA 13	Management von Energieressourcen: darunter (13A) Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen, (13B) Wärme/Energieeinsparung und Management, (13C) Minimierung der nicht-energetischen Nutzung fossiler Energien
CReMA 14	Management mineralischer Rohstoffe
CReMA 15	Forschung und Entwicklung (FuE) für Ressourcenmanagementaktivitäten, darunter (15A) FuE für die Erzeugung von Energien aus erneuerbaren Quellen
CReMA 16	Andere Ressourcenmanagementaktivitäten

Quelle: Zusammenstellung des CWS nach Eurostat (2016a und b).

In Deutschland bildet die Erhebung der „Waren-, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ den Kern für die statistische Erfassung des EGSS (vgl. Abschnitt 4). Aus den gewonnenen Eckdaten können 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 und den

entsprechenden Umweltbereichen zugewiesen.[115] Dies betrifft im Wesentlichen die Umweltbereiche CEPA 2: Abwasserwirtschaft und CEPA 3: Abfallwirtschaft (jeweils ergänzt um den Entsorgungssektor[116]), CEPA 4: Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser (ergänzt um den Ökolandbau) und CReMA 13a: Energieressourcenmanagement (ergänzt um die Strom- und Wärmeerzeugung aus Erneuerbarer Energie). Hier sind in der EGSS-Statistik jeweils deutlich höhere Umsatzwerte zu verzeichnen als in der nationalen WBD-Statistik. Kleinere Abweichungen ergeben sich zudem für CReMA 11: Management von Waldressourcen sowie für CEPA 1: Luftreinhaltung und Klimaschutz. Diese lassen sich auf weitere Zuschätzungen geringeren Umfangs (im Bereich Waldressourcen) sowie methodisch bedingte Verschiebungen zwischen CEPA1 und CReMA 13, die nur in der EGSS, aber nicht in der nationalen Statistik zur Anwendung kommen, zurückführen.

Abbildung 16: Produktionswert der Umweltschutzwirtschaft in der EU-28 2005 bis 2015



Quelle: Eurostat, EGSS. – Darstellung des CWS.

In Summe fällt der für Deutschland ausgewiesene Produktionswert des Umweltschutzsektors im Jahr 2015 auf Basis der EGSS-Statistik mit 160,8 Mrd. € (vgl. Abschnitt 5.2) fast zweieinhalbmal so hoch aus wie nach der enger gefassten WBD-Erhebung (66 Mrd. €; vgl. Abschnitt 4). Bei den Ausfuhren ist der nach EGSS-Statistik ausgewiesene Wert (33,7 Mrd. €) hingegen nur gut 35 % höher als der Exportwert in der UWB-Erhebung (24, 6 Mrd. €). Hier ist die Differenz fast ausschließlich der Hinzuschätzung des Entsorgungssektors zuzuschreiben, weil die anderen

[115] Eine ausführliche Beschreibung des deutschen Ansatzes und der verwendeten Schätzmethoden liefern Buchner (2015), Kaltenegger (2015) sowie Buchner, Kaltenegger (2015).

[116] Parallel dazu werden aus der UWB die von Betrieben aus dem Wirtschaftsabschnitt E erhobenen Daten herausgenommen um Doppelzählungen durch die nachträgliche Hinzuschätzung des Entsorgungssektors zu vermeiden (Statistisches Bundesamt 2017, 35).

größeren Zusatzposten (Ökolandbau, Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien) bei den Ausfuhren kaum eine Rolle spielen. Ursache hierfür sind die Annahmen, dass

- Produkte aus deutschem Biolandbau ausschließlich im Inland verbraucht werden,
- sich die Ausfuhren an Strom aus erneuerbaren Energien auf Basis der gesamten Exporterlöse aus dem Handel mit Strom und dem Anteil erneuerbarer Energien an der gesamten Bruttostromerzeugung schätzen lassen,
- die Ausfuhren im Bereich erneuerbarer Wärmeproduktion (i.W. Prozesstechnik) vernachlässigbar sind.[117]

Infolgedessen fallen die Exportquoten in den betroffenen Segmenten (CEPA 4 und CReMA 13) deutlich niedriger aus als nach UWB-Statistik. Ähnliches gilt für die Abwasser- und die Abfallwirtschaft, weil dort die Hinzuschätzungen bei den Exporten unterproportional niedriger sind als bei den Umsätzen. In Summe liegt die Exportquote Deutschlands nach EGSS-Statistik 2015 lediglich bei 21,1 % (vgl. Abschnitt 5.2), während sich nach nationaler (UWB) Statistik ein Wert von 37,3 % ergibt (vgl. Abschnitt 4.3).

5.2 Umsätze und Exportquoten 2015 im Ländervergleich

Ab dem Berichtsjahr 2017 (mit Referenzjahr 2015) müssen alle europäischen Länder verpflichtend Daten zur EGSS melden. Zuvor erfolgte die Meldung noch auf freiwilliger Basis, so dass die veröffentlichten Daten häufig nur für wenige Jahre und vielfach mit großen Lücken verfügbar waren. Dies betrifft insbesondere Daten zu den Umweltbereichen (CEPA und CReMA) und Aktivitätstypen (z.B. für den Markt bestimmte Produktion, nachgeschaltete oder integrierte Technologien u.a., s.o.). Methodische Unwägbarkeiten äußern sich aber auch in einer nicht nachvollziehbar hohen Streuung der nationalen EGSS-Produktionsanteile am jeweiligen Bruttoinlandsprodukt (BIP), die nach Einschätzung von Eurostat (2018) vor allem mit Problemen bei der Messbarkeit bestimmter Umweltschutzgüter und –dienstleistungen sowie Unterschieden in der Bandbreite der erfassten Produkte und Leistungen zusammenhängen. Insofern sind die bisher vorliegenden Länderergebnisse nur eingeschränkt vergleichbar. Deshalb beschränkt sich der Blick im Ländervergleich ausschließlich auf Umsätze (hier gemessen am Produktionswert) und Exporte im ersten verpflichtend zu meldenden Jahr 2015. Sinnvolle Differenzierungen sind lediglich für alle Aktivitäten nach Umweltbereichen (CEPA und CReMA[118]) möglich; nach der Art der Leistungen (z.B. marktbestimmte Tätigkeiten differenziert nach Umweltschutzdienstleistungen sowie sauberen und ressourceneffizienten Produkten, nicht-marktbestimmte Tätigkeiten u.ä.) werden von den meisten Ländern keine oder nur sehr begrenzt differenzierte Angaben geliefert, so dass im Folgenden keine entsprechenden Teilgruppen betrachtet werden.[119] Meldungen nach Wirtschaftszweigen werden von Eurostat auf Länderebene bisher noch gar nicht veröffentlicht.[120]

[117] Zur Berechnung vgl. Buchner, Kaltenegger (2015).

[118] Ausnahmen hiervon sind die Unterbereiche CEPA 1.1.2 und 1.2.2, CEPA 8.1.2, CReMA 11A und 11B sowie CReMA 15A (vgl. Tabelle 20).

[119] Auch Deutschland gibt neben dem Gesamtwert lediglich die Summe aller marktbestimmten Tätigkeiten an, die 2015 mit 117 Mrd. € knapp drei Viertel des Gesamtumsatzes (160 Mrd. €) ausmachen.

[120] Lediglich für die EU-28 werden von Eurostat Schätzungen zu Umsätzen (Produktionswert), Wertschöpfung und Beschäftigung im Umweltschutzsektor auf der Ebene von 5 Wirtschaftssektoren (Land- und Forstwirtschaft: A, Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe:

Produktionsstrukturen und Spezialisierungsmuster

Nach dem hier verwendeten Erfassungsstand (Ende Juli 2018) liegen für das Jahr 2015 Daten für 20 EU-Länder vor. Ergänzt wird das Bild um Finnland, das zum Zeitpunkt der Abfrage erstmals für das Jahr 2016 gemeldet hat. Um Vergleichbarkeit zwischen den Ländern zu gewährleisten und nationale Spezialisierungen aufzuzeigen, werden in Tabelle 21 die absoluten Umsatz- bzw. Produktionswerte in Relation zum gesamten nationalen Produktionswert gesetzt. Dargestellt werden 10 Länder aus der Gruppe der traditionellen EU-15 sowie Polen als größtes jüngeres Mitgliedsland.[121] Eine lückenlose Besetzung aller Felder ergibt sich lediglich für Österreich, wo umweltschutzrelevante und ressourcenschonende Aktivitäten schon seit längerem im Rahmen der regelmäßigen wirtschaftsstatistischen Vollerhebung mit erfasst werden, sowie für Belgien und Großbritannien. In allen anderen Ländern sind einzelne Positionen für sich betrachtet unbesetzt (n.a.). Dies muss aber nicht unbedingt heißen, dass Leistungen dieser Art gar nicht erstellt werden, sondern beispielsweise „Sonstigen Aktivitäten" (CEPA 9 bzw. CReMA 16) zugeordnet sind. Dies gilt vor allem für die auch in den ausweisenden Ländern in der Regel nur wenig gewichtigen CEPA-Bereiche Arten- und Landschaftsschutz (6), Strahlenschutz (7) und FuE im Umweltbereich (8) sowie die CReMA-Bereiche Management des natürlichen Pflanzen- und Tierbestandes (12), Minimierung der Verwendung fossiler Energieträger als Rohstoffe (13C), Management mineralischer Rohstoffe (14) und FuE für Ressourcenmanagement (15). Auch die Restkategorie „Sonstige Aktivitäten" bleibt in beiden Bereichen teils unbesetzt.

Bei 8 der 11 betrachteten Länder liegen die Anteile des Produktionswerts aller Umweltschutz- und Ressourcenmanagementaktivitäten zwischen 2 und 3 Prozent des gesamten nationalen Produktionswertes (Tabelle 21. Innerhalb dieser Gruppe ergibt sich der niedrigste Wert für Großbritannien mit 1,94 %, der höchste für Belgien mit 3,21 %. Deutschland folgt mit 2,91 %. Herausragend höhere Anteile weisen demgegenüber Finnland (9,57 %), Dänemark (5,94 %) und Österreich (5,07 %) auf. Die Spitzenposition Finnlands geht auf „Vorsprünge" im Bereich Ressourcenmanagement (8,08 %) zurück, die sich wertmäßig vor allem im überall gewichtigsten Energieressourcenmanagementsegment (CReMA 13: 5,13 %) zeigen, aber auch für die anderen CReMA-Segmente deutlich ausfallen (Tabelle 21). Dänemark (4,02 %) und Österreich (3,16 %) erzielen ebenfalls überdurchschnittlich hohe Produktionsanteile im Bereich Ressourcenmanagement, bilden aber auch bei Umweltschutzaktivitäten (CEPA) mit jeweils gut 1,9 % gemeinsam mit Belgien (2,27 %) die Spitzengruppe vor Deutschland (1,55 %) und Finnland (1,49 %). In diesem Segment weisen Großbritannien (0,90 %) und Schweden (0,95 %) die niedrigsten Anteile am gesamten nationalen Produktionswert auf.

Auf den Bereich Ressourcenmanagement (CReMa) entfallen in Deutschland 1,35 % der Gesamtproduktion. Damit rangiert Deutschland - in deutlichem Abstand von Finnland, Dänemark und Österreich (s.o.) - hinter Schweden (1,51 %) und knapp vor den Niederlanden (1,31 %). Die geringsten Produktionsanteile werden in Belgien (0,94 %) und Großbritannien (1,04 %) erzielt (Tabelle 21). Das CReMA-Segment wird in allen Ländern, in Deutschland sogar nahezu ausschließlich, vom Energiebereich (13) dominiert. Innerhalb dieses Bereichs leistet in fast allen Ländern die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien (13A) den größten Beitrag zum nationalen Produktionswert gefolgt von Aktivitäten, die zur Verbesserung der Energieeffizienz (13B) beitragen. Lediglich in Finnland stellt sich die Reihenfolge umgekehrt dar und in Belgien sind beide Teilsegmente auf niedrigem Niveau annähend gleichgewichtig. Das

B+C; Versorgungssektor: E; Bauwirtschaft: F, Dienstleistungen: G bis U) bereitgestellt (env_ac_egss3). Eine weitere Differenzierung zwischen Wirtschaftssektoren und Umweltbereichen wird jedoch nicht vorgenommen.

[121] Darüber hinaus liegen Meldungen für Bulgarien, die Tschechische Republik, Estland, Irland, Kroatien, Lettland, Litauen, Portugal, Rumänien und Slowenien vor.

Teilsegment der Minimierung der Verwendung fossiler Energieträger als Rohstoffe (13C) fällt in allen Ländern abgesehen von Schweden (0,36) kaum ins Gewicht.

Tabelle 21: Bedeutung der Produktion von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach EGSS-Statistik in ausgewählten europäischen Ländern 2015

CEPA/CReMA	Bel-gien	Däne-mark	Deutsch-land	Spa-nien	Frank-reich	Nieder-lande	Öster-reich	Po-len	Finn-land*	Schwe-den	Groß-brit.
Alle Aktivitäten (Mrd. €)	27,0	27,9	159,8	44,3	84,0	33,2	32,1	22,4	37,9	19,3	86,2
in % des gesamten nationalen Produktionswerts											
Alle Aktivitäten	**3,21**	**5,94**	**2,91**	**2,19**	**2,18**	**2,56**	**5,07**	**2,61**	**9,57**	**2,45**	**1,94**
CEPA insg.	**2,27**	**1,92**	**1,55**	**1,01**	**1,32**	**1,25**	**1,91**	**1,36**	**1,49**	**0,95**	**0,90**
CEPA 1	0,07	0,25	0,17	0,07	0,04	0,03	0,28	0,29	0,06	0,04	0,02
CEPA 2	0,17	0,55	0,47	0,19	0,37	0,36	0,53	0,39	0,76	0,17	0,25
CEPA 3	1,57	0,54	0,68	0,58	0,37	0,47	0,58	0,27	0,48	0,47	0,47
CEPA 4	0,08	0,26	0,08	0,09	0,21	0,13	0,24	0,13	0,04	0,15	0,02
CEPA 5	0,13	0,03	0,07	0,01	0,03	0,01	0,10	0,11	0,00	0,00	0,01
CEPA 6	0,05	0,14	0,01	n.a.	0,04	0,05	0,04	0,05	n.a.	0,00	0,02
CEPA 7	0,08	n.a.	n.a.	n.a.	0,02	n.a.	0,00	0,00	0,08	n.a.	0,01
CEPA 8	0,07	0,02	n.a.	n.a.	0,10	n.a.	0,08	0,01	n.a.	0,12	0,05
CEPA 9	0,05	0,12	0,07	n.a.	0,14	0,20	0,05	0,12	0,06	n.a.	0,04
CReMA insg.	**0,94**	**4,02**	**1,35**	**1,18**	**0,86**	**1,31**	**3,16**	**1,26**	**8,08**	**1,51**	**1,04**
CReMA 10	0,11	0,08	n.a.	0,02	0,05	0,11	0,06	0,41	0,56	0,01	0,22
CReMA. 11	0,10	0,13	0,00	0,00	0,05	0,00	0,20	0,01	0,70	0,11	0,03
CReMA 12	0,05	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,01	n.a.	0,53	n.a.	0,00
CReMA 13	0,49	3,64	1,35	1,06	0,59	1,00	2,60	0,73	5,13	1,38	0,52
CReMA 13A	0,21	2,76	0,99	0,81	0,44	0,80	1,36	0,40	1,75	0,85	0,40
CReMA 13B	0,22	0,78	0,36	0,25	0,13	0,20	1,19	0,29	3,36	0,17	0,12
CReMA. 13C	0,06	0,10	n.a.	0,01	0,02	n.a.	0,06	0,04	0,02	0,36	0,00
CReMA 14	0,11	0,06	n.a.	0,00	0,15	0,18	0,14	0,10	1,14	n.a.	0,19
CReMA 15	0,05	0,06	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,11	n.a.	n.a.	n.a.	0,05
CReMA 16	0,05	0,04	n.a.	n.a.	0,03	0,01	0,04	n.a.	0,03	0,01	0,03

* Finnland 2016 statt 2015; n.a.: nicht ausgewiesen

Quelle: Eurostat, EGSS-Statistik (Stand 31.07.2018).

Gemessen an den Anteilen einzelner CEPA- und CReMA-Positionen an der gesamten Umweltschutz- und Ressourcenmanagementproduktion der einzelnen Länder lassen sich – bezogen auf die Anteile einzelner Umweltbereiche an der gesamten nationalen Umweltschutzproduktion - unterschiedliche relative Schwerpunkte identifizieren (vgl. Tabelle B 25 im Anhang):[122]

Bezogen auf die größten drei Volkswirtschaften (Deutschland, Frankreich, Großbritannien) liegen Deutschlands relative Vorteile in den Bereichen Luftreinhaltung und Klimaschutz (CEPA 1), Abwasserwirtschaft (CEPA 2) sowie bei der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien (CReMA 13A). Frankreich zeigt eine besondere Spezialisierung auf die Abwasserwirtschaft, den Schutz und die Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser (CEPA 4) und das Management von mineralischen Rohstoffen (CReMA 14). Großbritannien ist einzig bei Wassermanagement (CReMA 10) herausragend vertreten.

Unter den drei Ländern, in denen der Umweltschutzsektor den größten Beitrag zur heimischen Gesamtproduktion leistet (Finnland, Dänemark, Österreich), liegen Finnlands relative Schwerpunkte im Management von Waldressourcen (CReMA 11) sowie des natürlichen Pflanzen- und Tierbestandes (CReMA 12), ferner im Bereich Energieeffizienz (CReMA 13B) sowie beim Management mineralischer Rohstoffe. Dänemarks herausragende Stärke liegt bei der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien (v.a. Windkraft); weitere Spezialisierungsvorteile ergeben sich beim Arten- und Landschaftsschutz (CEPA 6). Österreich setzt relative Schwerpunkte bei Luftreinhaltung und Klimaschutz, Management von Waldressourcen sowie im Bereich Energieeffizienz.

Belgien zeigt eine herausragende Spezialisierung in der Abfallwirtschaft (CEPA 3) und ist darüber hinaus nur noch im sehr kleinen Segment Lärm- und Erschütterungsschutz (CEPA 5) relativ stark vertreten. Für die Niederlande beschränken sich relative Vorteile auf den Schutz und die Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser sowie das Management mineralischer Rohstoffe. Spaniens einzige relative Stärke liegt bei der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien. Auch Schweden setzt hier einen Schwerpunkt, hat darüber hinaus aber auch relative Vorteile bei der Minimierung der Verwendung fossiler Energieträger als Rohstoffe (CReMA 13C), dem Management von Waldressourcen sowie dem Schutz und der Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser. Polens weist relative Stärken bei Luftreinhaltung und Klimaschutz, Lärm- und Erschütterungsschutz sowie im Bereich Wassermanagement auf.

Exportquoten

Bezogen auf die Exportquoten (gemessen als prozentualer Anteil der Exporte am Produktionswert) zeigen sich teils extreme Abweichungen zwischen den Werten der einzelnen Länder, was indiziert, dass sich die methodischen Probleme bei der Umsetzung der EGSS-Statistik auf nationaler Ebene bei den Ausfuhren noch stärker bemerkbar machen als bei den Umsätzen bzw. der wertmäßigen Produktion (Tabelle 22). Deshalb wird im Hinblick auf die Exportquoten nur ein sehr kurzer Überblick gegeben ohne im Detail auf die einzelnen Länder einzugehen.

Die Quoten über alle Aktivitäten streuen zwischen Werten unter 10 % für Großbritannien (8 %), Spanien (9,4 %) und Frankreich (9,5 %) und Spitzenwerten von rund 35 % für Belgien und

[122] FuE-Aktivitäten (CEPA 8, CReMA 15), die nur von wenigen Ländern gesondert ausgewiesen werden, sowie sonstige Aktivitäten (CEPA 9, CReMA 16) bleiben unberücksichtigt.

Dänemark.[123] Für Österreich ergibt sich ein Wert von 26,5 %. Deutschland (21,1 %) liegt annähernd gleichauf mit Schweden (21,2 %), den Niederlanden (21,7 %) und Finnland (22,3 %) im Mittelfeld der betrachteten Länder. Polen erreicht eine Quote von 13,8 %.

Tabelle 22: Exportquote von Umweltschutzgütern und –dienstleistungen nach EGSS-Statistik in ausgewählten Ländern 2015

CEPA/CReMA	Belgien	Dänemark	Deutschland	Spanien	Frankreich	Niederlande	Österreich	Polen	Finnland*	Schweden	Großbrit.
Alle Aktivitäten	**35,2**	**34,8**	**21,1**	**9,4**	**9,5**	**21,7**	**26,5**	**13,8**	**22,3**	**21,2**	**8,0**
CEPA insg.	32,1	17,7	23,3	8,3	3,6	12,1	17,5	13,9	12,5	15,9	7,7
CEPA 1	52,9	31,8	47,4	29,5	23,0	41,8	50,1	19,3	42,2	50,0	9,3
CEPA 2	26,5	13,8	7,3	2,6	8,1	19,9	9,2	5,0	5,4	21,9	0,0
CEPA 3	29,8	21,4	26,3	2,3	1,1	3,8	10,2	23,3	18,3	14,8	13,3
CEPA 4	33,2	16,6	4,3	44,5	n.a.	13,6	12,1	8,5	12,3	7,3	8,1
CEPA 5	35,5	26,6	30,1	34,3	n.a.	n.a.	29,3	29,6	100,0	18,5	16,6
CEPA 6	49,5	3,6	5,4	n.a.	n.a.	n.a.	21,3	6,2	n.a.	n.a.	0,0
CEPA 7	32,7	n.a	n.a.	n.a.	20,9	n.a.	n.a.	4,3	14,3	n.a.	0,0
CEPA 8	41,7	17,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10,5	6,7	n.a.	10,3	1,5
CEPA 9	50,4	5,4	58,7	n.a.	n.a.	n.a.	20,2	2,9	22,5	n.a.	0,0
CReMA insg.	42,6	42,9	18,6	10,3	18,6	30,9	32,0	13,6	24,1	24,6	8,2
CReMA 10	25,9	34,5	n.a.	1,2	56,7	n.a.	7,9	4,1	3,8	n.a.	0,1
CReMA 11	52,3	26,8	n.a.	5,4	23,5	144,4	3,1	65,7	7,5	n.a.	0,5
CReMA 12	51,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	9,3	n.a.	1,2	n.a.	0,0
CReMA 13	38,7	44,1	18,7	10,6	7,5	37,3	36,9	20,2	22,7	26,5	2,0
CReMA 13A	39,7	46,2	12,0	6,3	6,8	42,6	42,6	20,0	26,5	15,1	0,8
CReMA 13B	33,8	37,6	37,0	24,4	4,3	16,3	29,6	23,6	20,6	48,2	5,9
CReMA 13C	52,4	37,2	n.a.	36,0	40,4	n.a.	52,1	0,0	57,4	43,7	n.a.
CReMA 14	54,2	33,2	n.a.	22,2	52,6	14,7	16,4	n.a.	62,0	n.a.	39,2
CReMA 15	52,9	30,9	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,0	n.a.	n.a.	n.a.	1,6
CReMA 16	54,1	39,0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	16,0	n.a.	n.a.	n.a.	0,0

Exportquote: prozentualer Anteil der Exporte am Produktionswert.
* Finnland 2016 statt 2015; n.a.: nicht ausgewiesen
Quelle: Eurostat, EGSS-Statistik (Stand 31.07.2018).

[123] Allerdings sind die - teils sehr hohen - durchgängig zweistelligen Exportquoten für Belgien verglichen mit den Ergebnissen für die anderen Länder kaum nachvollziehbar.

Das relativ schwache Ergebnis für Großbritannien, Frankreich, Spanien und auch Polen erklärt sich vor allem daraus, dass der Bereich Energieressourcenmanagement (CReMa 13) dort zum einen von sehr viel geringerer struktureller Bedeutung ist als in den meisten Vergleichsländern (Großbritannien, Frankreich, Polen) (vgl. Tabelle 21) und/oder eine deutlich niedrigere Exportneigung aufweist (Spanien, Frankreich, Großbritannien) (Tabelle 22). Das umgekehrte Bild zeigt sich hingegen insbesondere für Dänemark, aber auch für Österreich und weniger ausgeprägt für Finnland und Schweden, wo CReMA 13 maßgeblich zum Gewicht der Umweltschutzwirtschaft in diesen Ländern beiträgt und zudem eine hohe Exportquote aufweist. Für Deutschland führt die Berücksichtigung der Strom- und Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien zu einer Halbierung der Exportquote im Bereich Klimaschutz im Vergleich zur nationalen Statistik (vgl. Abschnitt 5.1 und Abschnitt 4.3). Solange unklar ist, wie andere Länder, vor allem solche ohne eigene Erhebung, die Vorgaben zur EGSS-Statistik umsetzen, fällt eine Interpretation der Ergebnisse im europäischen Vergleich noch schwer.

Auch im Hinblick auf die Datenqualität bei den Dienstleistungsexporten werfen die ersten Ergebnisse der EGSS-Statistik Fragen auf. So ist es beispielsweise schwer nachvollziehbar, inwiefern sich bei Bereichen wie „Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser“ (CEPA 4), „Arten- und Landschaftsschutz“ (CEPA 6), „Wassermanagement“ (CReMA 10) oder dem „Management von Waldressourcen“ (CReMA 11), die im Wesentlichen Dienstleistungstätigkeiten umfassen, bei einigen Ländern (v.a. Belgien, teils auch Dänemark, Frankreich, Niederlande und Polen) hohe zweistellige Exportquoten ergeben. Dies ist insofern zweifelhaft, als Dienstleistungen meist komplementären Charakter bei Projektierung, Finanzierung, Marketing und Betrieb haben und demzufolge deutlich stärker auf den inländischen Markt ausgerichtet sind als Güter- und Anlagenproduzenten aus der Industrie (vgl. dazu auch Abschnitt 1). Eine differenziertere Auseinandersetzung mit dieser Problematik ist jedoch ohne Kenntnis der zugehörigen Wirtschaftssektoren nicht möglich.

Selbst bei höherer Datenqualität und besserer methodischer Vergleichbarkeit kann die EGSS-Statistik die nach Produktgruppen und Ländern tief differenzierte Außenhandelsanalyse potenzieller Umweltschutzgüter (Abschnitt 3) nicht ersetzen. Einerseits reicht die Analyse auf Grundlage internationaler Handelsstatistiken weit über Europa hinaus, so dass damit internationale Vergleiche möglich werden. Andererseits erfasst die Außenhandelsstatistik (Spezialhandelsstatistik) sowohl Exporte als auch Importe beim Grenzübertritt (Zoll) nach Herkunfts- und Zielländern. Damit lassen sich neben der Exportquote auch die Importkonkurrenzsituation durch ausländische Anbieter auf dem heimischen Markt sowie detaillierte bilaterale Handelsverflechtungen untersuchen.

6 Quellenverzeichnis

Ausfelder, F., Fischedick, M., Sauer, J., Themann, M., Wagner, H.-J. (2017): Sektorkopplung – Untersuchungen und Überlegungen zur Entwicklung eines integrierten Energiesystems. Analyse des Akademienprojekts „Energiesysteme der Zukunft“. Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft. München, Halle (Salle), Mainz

Balassa, B. (1965): Trade Liberalization and ‘Revealed’ Comparative Advantage. In: The Manchester School of Economic and Social Studies, Vol. 33, S. 99-123

Behrends, C. (2014): Chinas grüne Zukunft. Süddeutsche Zeitung (SZ.de), 17. Juni 2014. https://www.sueddeutsche.de/wissen/umweltschutz-chinas-gruene-zukunft-1.2000545 (13.02.2019)

Bilsen, V., Debergh, P., Greeven, S., Gehrke, B., John, K., Lemmel, A. (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 / AGEE-Stat (2018): Zeitreihen zur Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Stand August 2018

Buchner, A., Kaltenegger, O. (2015): Methodische Weiterentwicklung der statistischen Erfassung der Umweltwirtschaft auf Bundesebene. In: Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (Hrsg.), Band 3, Analysen und Berichte, Umweltwirtschaft, Ausgabe 2015, S. 17-33

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 (13.02.2019)

Buchter, H. (2017): Sogar Texas wird öko. Zeit-online, 26. April 2017. https://www.zeit.de/2017/18/klimaschutz-usa-donald-trump-wirtschaft-widerstand (13.02.2019)

Deutsche Wirtschaftsnachrichten (2017): Deutscher Windkraft-Branche stehen schwere Zeiten bevor. https://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/2017/08/25/deutscher-windkraft-branche-stehen-schweren-zeiten-bevor/ (13.02.2019)

Die Welt (2017): Windkraftbranche sieht sich vor heftigem Sturm. https://www.welt.de/regionales/nrw/article168838621/Windkraftbranche-sieht-sich-vor-heftigem-Sturm.html (13.02.2019)

Ecorys u. a. (2009): Study of the Competitiveness of the EU Eco-Industry. Final Report to the European Commission Part I

Edler, D., Blazejczak, J., Wackerbauer, J., Rave, T., Legler, H., Schasse, U. (2009): Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes: Methodische Grundlagen und Schätzung für das Jahr 2006. UBA (Hrsg.), Texte 26/2009. Dessau-Roßlau

Enkhardt, S. (2018a): IHS Markit erwartet neuen Zyklus von Preisdruck und Konsolidierung. PV magazine, 8. Juni 2018. https://www.pv-magazine.de/2018/06/08/ihs-markit-erwartet-neuen-zyklus-von-preisdruck-und-konsolidierung/ (13.02.2019)

Enkhardt, S. (2018b): EU-Kommission bestätigt offiziell Ende der Mindestimportpreise. PV magazine, 31. August 2018. https://www.pv-magazine.de/2018/08/31/eu-kommission-bestaetigt-offiziell-ende-der-mindestimportpreise/ (13.02.2019)

Enkhardt, S. (2017): Bluecell stellt Zellproduktion in Arnstadt ein. PV magazine, 19. Juni 2017. https://www.pv-magazine.de/2017/06/19/bluecell-stellt-zellproduktion-in-arnstadt-ein/ (13.02.2019)

Eurostat (2018): Environmental economy – employment and growth. Statistics explained. 26/06/2018. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_economy_-_employment_and_growth&oldid=236622 (13.02.2019)

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 (13.02.2019)

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 (13.02.2019)

Eurostat (2009): The Environmental Goods and Services Sector – A Data Collection Handbook. Edition 2009. Eurostat Methodologies and Working Papers, Luxembourg

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (2019): Gutachten zu Forschung, Innovation und Technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2019, Berlin: EFI

Frankfurt School-UNEP Centre /BNEF (2018): Global Trends in Renewable Energy Investment 2018. Frankfurt School of Finance & Management gGmbH

Frankfurt School-UNEP Centre /BNEF (2017): Global Trends in Renewable Energy Investment 2017. 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

Gatzen, C., Pietsch, S., Steinfort, T., Grafenhofer, D. (2019): Technologische Innovationen und neue Geschäftsmodelle für die Energiewende – Die Rolle der deutschen F&I Politik. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11-2019. Berlin: EFI

Gehle-Dechant, S., Steinfelder, J., Wirsing, M. (2010): Export, Import, Globalisierung. Deutscher Außenhandel und Welthandel, 2000 bis 2008. Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Wiesbaden

Gehrke, B., Schiersch, A. (2019): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2019. Berlin: EFI

Gehrke, B., Ingwersen, K. (2018): Außenhandel mit forschungsintensiven Waren: Strukturen, Entwicklungen und Spezialisierung Deutschlands im internationalen Vergleich. In: Gehrke, B., Schiersch, A. (2018): Forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2018, 34-82. Berlin: EFI

Gehrke, B., Schasse, U. (2017): Die Umweltschutzwirtschaft in Deutschland. Produktion, Umsatz und Außenhandel. Aktualisierte Ausgabe 2017. In: UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 3/2017. Dessau-Roßlau, Berlin

Gehrke, B., Schasse, U. (2015): Die Umweltwirtschaft in Deutschland - Produktion, Umsatz und-Außenhandel- In: UBA, BMUB (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 04/2015. Dessau-Roßlau, Berlin

Gehrke, B., Schasse, U. (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, Ostertag, K. (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

Henzelmann, T., Büchele, R., Andrae, P., Wiedemann, A. (2018): GreenTech made in Germany 2018. Umwelttechnik-Atlas für Deutschland. Bearbeitet von der Roland Berger GmbH, hrsg. vom BMU, Berlin

Heitmann, J. (2018): Enercon steht vor Stellenabbau. Hannoversche Allgemeine Zeitung (HAZ), 01.08.2018. http://www.haz.de/Nachrichten/Wirtschaft/Niedersachsen/Enercon-steht-vor-Stellenabbau (13.02.2019)

IRENA (2019): Renewable Energy Market Analysis: GCC 2019. Abu Dhabi: IRENA

International Energy Agency (IEA) (2018a): Energy Efficiency 2018. Analysis and outlooks to 2040. Market Report Series. OECD/IEA 2018

International Energy Agency (IEA) (2018b): Renewables 2018. Analysis and forecasts to 2023. Market Report Series. OECD/IEA 2018

International Energy Agency (IEA) (2014): Capturing the multiple benefits of energy efficiency

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., Büchele, R., Lutz C., 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

Kaltenegger, O. (2015): Statistische Erfassung der Umweltwirtschaft. In: Bayern in Zahlen 3/2015. Beiträge aus der Statistik. S. 143-166

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., Holz, M., (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., Gehrke, B., Krawczyk, O., Schmoch, U. (2003): Innovationsindikatoren zur Umweltwirtschaft. In: BMBF (Hrsg.): Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 2-2003, Berlin

Legler, H., Schasse U., (2009): Produktionsstruktur und internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft. In: UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 03/09, Dessau-Roßlau, Berlin

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

Maurer, J. (2018): Japan will den Offshore-Windenergiemarkt ausbauen. GTAI, 28.10.2018. https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=japan-will-den-offshorewindenergiemarkt-ausbauen,did=2152770.html (13.02.2019)

Müller, S. C. (2017): Erneuerbare Energien - Run auf spanische Wind- und Solarparks, Wirtschaftswoche online/15.06.2017. https://www.wiwo.de/unternehmen/energie/erneuerbare-energien-run-auf-spanische-wind-und-solarparks/19933076.html (13.02.2019)

O'Sullivan, M., Edler, D., Lehr, U. (2018): Ökonomische Indikatoren des Energiesystems. Methode, Abgrenzung und Ergebnisse für den Zeitraum 2000 – 2016. GWS Research Report 2018/01

O'Sullivan, M., Edler, D., Lehr, U. (2019): Ökonomische Indikatoren der Energiebereitstellung. Methode, Abgrenzung und Ergebnisse für den Zeitraum 2000 - 2017. DIW Berlin: Politikberatung kompakt 135. https://www.diw.de/sixcms/detail.php?id=diw_01.c.617036.de (letzter Abruf: 07.08.2019)

OECD / The World Bank / UN Environment (2018): Financing Climate Futures. Rethinking Infrastructure. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/9789264308114-en (13.02.2019)

OECD (2018a): Main Science and Technology Indicators 2018-1, MSTI database. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB (13.02.2019)

OECD (2018b): Trade Policy Implications of Global Value Chains. http://www.oecd.org/tad/trade-policy-implications-global-value-chains.pdf (13.02.2019)

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.V. (2017): Spanien versteigert Erneuerbare-Energie-Projekte mit 2.000 MW. https://www.iwr.de/news.php?id=33556 (13.02.2019)

o.V. (2016a): Spanien kehrt zur Förderung der Erneuerbaren zurück: 1 Gigawatt Leistung soll noch 2016 versteigert werden. https://www.solarserver.de/solar-magazin/nachrichten/archiv-2016/2016/kw42/spanien-kehrt-zur-foerderung-der-erneuerbaren-zurueck-1-gigawatt-leistung-soll-noch-2016-versteigert-werden.html (13.02.2019)

o.V. (2016b): Chinesischer Turbinenhersteller Nr. 1: Goldwind löst Vestas an der Spitze ab. https://erneuerbareenergien.de/goldwind-loest-vestas-an-der-weltspitze-ab (13.02.2019)

Pantua, D. (2018): Siemens Gamesa verdrängt Vestas als Weltmarktführer 2017. EUWID, 23. April 2018. https://www.euwid-energie.de/siemens-gamesa-verdraengt-vestas-als-weltmarktfuehrer-im-jahr-2017/ (13.02.2019)

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN 21)(2018): Renewables 2018. Global Status Report

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN 21)(2016): Renewables 2016. Global Status Report

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN 21)(2014): Renewables 2014. Global Status Report

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., Gehrke, B., Ostertag, K. (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

Scheuer, S. (2015): China und die Ökologie. In 56 Schritten zur grünen Wirtschaft. Handelsblatt, 12.11.2015. https://www.handelsblatt.com/technik/zukunftderenergie/china-und-die-oekologie-in-56-schritten-zur-gruenen-wirtschaft/12515108-all.html (13.02.2019)

Schumacher, D. (2006): Indikatoren der empirischen Außenhandelsanalyse (unveröffentlicht), Berlin

Schumacher, D., Legler, H., Gehrke, B. (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.) (2018): Global Market Outlook For Solar Power 2018 – 2022, Brussels. http://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2018/09/Global-Market-Outlook-2018-2022.pdf (13.02.2019)

Sprenger, R.-U. (1979): Beschäftigungseffekte der Umweltpolitik. In: Schriftenreihe des ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung Nr. 101, Berlin/ München: Duncker-Humblot

Statistisches Bundesamt (verschiedene Jgge., zuletzt 2018): Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen, Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden

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 Chance, Brussels, 13 May 2009

Ulrich, P., Lehr, U. (2018): Erneuerbar beschäftigt in den Bundesländern. Bericht zur aktualisierten Abschätzung der Bruttobeschäftigung 2016 in den Bundesländern. GWS Research Report 2018/02. Osnabrück

Walz, R., Ostertag, K., Doll, C., Eichhammer, W., Frietsch, R., Helfrich, N., Marscheider-Weidemann, F., Sartorius, C., Fichter, K., Beucker, S., Schug, H., Eickenbusch, H., Zweck, A., Grimm, V., Luther, W. (2008): Innovationsdynamik und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in grünen Zukunftsmärkten, In: UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 03/08, Dessau-Roßlau, Berlin

Weber, T. (2017): Ausschreibungssystem ist gescheitert. Kommentar dritte Runde Wind Onshore. https://www.erneuerbareenergien.de/ausschreibungssystem-ist-gescheitert/150/434/105463/ (13.02.2019)

Weiß, C. (2016): Die amerikanische Energiewende nimmt Fahrt auf. Energiezukunft, 28.04.2016. https://www.energiezukunft.eu/politik/die-amerikanische-energiewende-nimmt-fahrt-auf-gn104032/ (13.02.2019)

Wetzel, D. (2012): Chinesischer Angriff auf die deutschen Windkonzerne. In: DIE WELT BEWEGEN, 24.04.2012. https://www.welt.de/dieweltbewegen/article106222099/Chinesischer-Angriff-auf-die-deutschen-Windkonzerne.html (13.02.2019)

Wolter, F. (1977): Factor Proportions, Technology and West-German Industry's International Trade Patterns. In: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 113, S. 250-267

A Methodischer Anhang: Außenhandelsindikatoren

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.

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

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 handelsschaffenden 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.[124] 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.

[124] Vgl. Gehle-Dechant, Steinfelder und Wirsing (2010).

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.

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 Faktoreinsatz-struktur in Deutschland im Vergleich zum Durchschnitt aller anderen Einsatzmöglichkeiten der Ressourcen nicht so günstig ist.

Der RCA („**R**evealed **C**omparative **A**dvantage") hat sich als Messziffer für Spezialisierungsvorteile eines Landes sowohl von der Ausfuhr- als auch von der Einfuhrseite aus betrachtet seit Langem durchgesetzt.[125] Er wird üblicherweise geschrieben als:[126]

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

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

[125] Die RCA-Analyse wurde von Balassa (1965) entwickelt und auch häufig in dessen mathematischer Formulierung verwendet.

[126] Die hier gewählte logarithmische Formulierung hat den Vorteil, dass das Maß gleichzeitig kontinuierlich, ungebunden und symmetrisch ist (vgl. Wolter 1977).

Kauf. Auch unterschiedliche konjunkturelle Situationen zwischen dem Berichtsland und dessen jeweiligen Haupthandelspartnern beeinflussen den RCA.[127]

Stellt man die Warenstrukturen der Exporte eines Landes den Weltexporten gegenüber, dann lassen sich Indikatoren zur Beurteilung der Exportspezialisierung eines Landes bilden.[128] Dafür wird ein Indikator RXA (**R**elativer E**x**port**a**nteil) berechnet, der die Abweichungen der länderspezifischen Exportstruktur von der durchschnittlichen Weltexportstruktur misst.

$$RXA_{ij} = 100 \ln [(a_{ij}/\Sigma_i a_{ij})/(\Sigma_j a_{ij}/\Sigma_{ij} a_{ij})]$$

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.[129] Werden die Strukturen durcheinander dividiert, ergibt sich – analog zum RXA – ein Maß zur Quantifizierung des Importspezialisierungsmusters eines Landes im internationalen Handel (RMA):[130]

$$RMA_{ij} = 100 \ln [(e_{ij}/\Sigma_i e_{ij})/(\Sigma_j e_{ij}/\Sigma_{ij} e_{ij})]$$

Außenhandelsspezialisierung (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 **B**eitrag zu den E**x**porten (BX_{ij}):

$$BX_{ij} = [a_{ij} - \Sigma_j a_{ij}(\Sigma_i a_{ij}/\Sigma_{ij} a_{ij})] \, 100/\Sigma_j a_{ij}$$

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

[128] 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.

[129] Vgl. Schumacher, Legler und Gehrke (2003).

[130] 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 (vgl. auch Schumacher 2006).

Analog dazu vergleicht der **B**eitrag eines Sektors zum **A**ußenhandels**s**aldo eines Landes (BAS) den tatsächlichen Außenhandelssaldo 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 Außenhandelssaldo jeweils in Prozent des Außenhandelsvolumens bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt $\mathbf{P_{it}}$ (t = total) ausgedrückt:

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

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.[131]

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 Außenhandelssaldo leistet.

[131] OECD (1999). Dort zitierte Literatur: Lafay (1987).

B Anhangtabellen und -abbildungen

Tabelle B 1: Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten in Deutschland 2011 bis 2017

	Produktion in Mrd. €					Veränderung in %			
Klimaschutzbereich	**2011**	**2013**	**2015**	**2016**	**2017**	**11/13**	**13/15**	**15/16**	**16/17**
Güter zur rationellen Energieverwendung[1]	17,9	18,1	17,8	18,1	19,2	0,7	-1,1	1,9	6,2
Erzeugnisse zur Wärmeisolation	16,6	16,8	16,6	16,7	17,9	0,8	-0,8	0,5	7,1
Erzeugnisse zum Wärmetausch	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	-0,8	3,8	-0,9
Reparatur/Installation	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	5,8	-7,6	20,4	14,4
Güter zur rationellen Energieumwandlung	2,7	2,6	2,2	2,5	2,5	-2,4	-8,5	13,3	1,2
BHKW und Brennstoffzellen	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	-7,2	-10,0	-3,4	18,2
Gas- und Dampfturbinen	2,4	2,3	1,9	2,2	2,2	-1,8	-8,3	14,3	-1,0
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	16,8	12,5	13,8	14,4	12,5	-13,7	4,8	4,3	-12,8
Windkraft	3,2	4,3	4,6	4,9	3,5	16,4	2,6	7,3	-29,1
Biomasse/-gas	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	12,0	-7,7	16,5	-19,8
Solarzellen	2,8	0,5	0,7	0,9	0,6	-56,1	17,7	19,1	-26,9
Übrige Solarenergiegüter	5,9	3,7	4,1	3,9	4,2	-20,8	5,7	-4,3	7,3
Wasserkraft	0,3	0,2	0,4	0,6	0,4	-7,3	27,1	65,1	-32,8
Wärmepumpen	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	-1,4	0,0	15,6	5,7
Reparatur/Installation	3,9	2,9	3,2	3,1	2,9	-14,9	5,5	-2,5	-6,3
Klimaschutzgüter insgesamt[1]	37,5	33,3	33,7	34,9	34,2	-5,7	0,6	3,6	-2,0
Umweltschutzgüter insgesamt[1]	84,8	81,6	84,1	85,4	86,8	-1,9	1,5	1,5	1,7
Anteil an der Industrieproduktion insg. (%)									
Klimaschutzgüter	2,7	2,4	2,4	2,5	2,4	-	-	-	-
Umweltschutzgüter insg.	6,2	6,0	6,1	6,2	6,0	-	-	-	-

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen.

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 2: Struktur der Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten in Deutschland 2011 bis 2017

Klimaschutzbereich	Anteil in %					Anteil an der Industrieproduktion insgesamt in %				
	2011	2013	2015	2016	2017	2011	2013	2015	2016	2017
Güter zur rationellen Energieverwendung[1]	**21,1**	**22,2**	**21,1**	**21,2**	**22,1**	**1,3**	**1,3**	**1,3**	**1,3**	**1,3**
Erzeugnisse zur Wärmeisolation	19,5	20,6	19,7	19,5	20,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Erzeugnisse zum Wärmetausch	1,1	1,2	1,1	1,1	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
Güter zur rationellen Energieumwandlung	**3,2**	**3,2**	**2,6**	**2,9**	**2,9**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**
BHKW und Brennstoffzellen	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gas- und Dampfturbinen	2,8	2,8	2,3	2,6	2,5	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	**19,9**	**15,4**	**16,4**	**16,8**	**14,4**	**1,2**	**0,9**	**1,0**	**1,0**	**0,9**
Windkraft	3,8	5,3	5,4	5,7	4,0	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2
Biomasse/-gas	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solarzellen	3,3	0,7	0,9	1,0	0,7	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0
Übrige Solarenergiegüter	6,9	4,5	4,9	4,6	4,8	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Wasserkraft	0,3	0,3	0,4	0,7	0,5	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	3,5	3,8	3,6	3,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Klimaschutzgüter insgesamt[1]	**44,2**	**40,8**	**40,1**	**40,9**	**39,4**	**2,7**	**2,4**	**2,4**	**2,5**	**2,4**
Umweltschutzgüter insgesamt[1]	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**6,2**	**6,0**	**6,1**	**6,2**	**6,0**

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen.

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 3: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 (in %)

Land	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
GER	16,8	16,5	15,5	14,9	14,8	15,3	14,4	13,8	13,2	13,6	13,6
FRA	5,1	4,7	4,2	3,8	3,6	3,6	3,4	3,3	3,1	3,2	3,1
GBR	4,4	3,8	3,4	3,1	3,0	3,2	3,1	3,1	3,2	3,1	3,1
ITA	6,8	6,4	6,1	5,4	5,1	5,2	5,1	5,0	4,6	4,6	4,7
BEL	2,9	2,7	2,5	2,3	2,2	2,1	2,1	1,9	1,8	1,8	1,9
LUX	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
NED	3,1	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,0	2,8	2,9	3,0
DEN	2,0	1,9	2,0	1,7	1,8	1,7	1,8	1,9	1,7	1,7	1,4
IRL	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
GRE	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ESP	2,0	2,0	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8
POR	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
SWE	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,3	1,3
FIN	1,3	1,1	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6
AUT	2,1	2,1	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,4	1,4	1,5
Summe EU-15	50,0	47,2	44,2	41,3	40,9	41,5	39,9	38,7	36,7	37,4	37,4
POL	1,6	1,7	1,5	1,5	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3
CZE	1,7	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,8
HUN	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,0	1,1	1,1
SVK	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
SVN	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
EST	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
LAT	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SUI	1,6	1,6	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
NOR	0,5	0,7	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
ISL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TUR	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,1
CAN	3,0	2,5	2,3	2,1	2,0	2,2	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2
USA	11,4	10,6	11,2	10,9	10,6	12,0	11,3	11,2	11,5	10,9	10,3
MEX	n.a.	1,9	1,8	2,0	1,9	2,2	2,1	2,2	2,5	2,5	2,5
CHI	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
JPN	6,2	5,9	6,1	6,2	5,7	5,8	4,9	4,5	4,3	4,5	4,4
KOR	1,8	1,7	2,0	2,1	2,3	2,8	2,4	2,4	2,7	2,8	2,7
ISR	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
BRA	n.a.	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
RUS	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0
IND	n.a.	n.a.	1,2	1,3	0,9	n.a.	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1
CHN[1]	10,2	10,9	11,0	13,3	13,6	14,2	13,9	14,6	15,6	14,9	14,9
RSA	1,3	1,1	0,7	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,5
AUS	1,8	1,6	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,4
NZL	0,1	0,1	0,1	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 (MSR) sowie Klimaschutzgüter. Der Welthandelsanteil eines Landes ist berechnet als der Anteil seiner Ausfuhren an den Weltausfuhren in %.

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

Tabelle B 4: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RXA-Werte) 2007 bis 2017

Land	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
GER	29	35	33	37	38	39	38	33	31	30	32
FRA	-3	-5	-9	-10	-9	-13	-10	-11	-14	-13	-14
GBR	12	2	3	-3	-10	-2	-10	0	-1	9	9
ITA	31	35	40	38	35	33	37	34	31	28	29
BEL	-36	-32	-33	-32	-35	-41	-42	-43	-43	-41	-36
LUX	12	20	44	46	45	53	46	41	53	68	65
NED	-31	-37	-32	-24	-15	-25	-13	-14	-13	-8	-10
DEN	81	79	89	90	93	90	102	102	97	94	80
IRL	-81	-83	-122	-84	-74	-67	-59	-73	-81	-98	-87
GRE	34	19	8	9	3	-20	-20	-23	-9	-9	-13
ESP	-17	-11	1	5	1	2	-3	1	3	-2	-7
POR	-6	12	5	14	14	11	15	20	30	33	35
SWE	27	27	32	26	22	21	25	25	23	28	27
FIN	34	29	26	43	46	44	49	35	31	26	27
AUT	29	36	36	34	36	38	39	31	28	27	26
Raum EU-15[1]	25	26	29	28	25	24	25	23	21	21	22
POL	18	17	11	13	17	23	30	31	33	39	41
CZE	36	33	33	29	37	33	36	35	42	44	35
HUN	26	15	25	25	35	46	47	49	31	34	37
SVK	-17	-20	-16	-12	-9	-14	-17	-18	-16	-16	-16
SVN	33	35	38	36	36	40	36	34	37	47	42
EST	44	43	40	44	42	44	60	63	75	79	77
LAT	17	15	3	17	10	6	19	18	31	37	42
SUI	-6	-8	-7	-12	-19	-56	-62	-48	-56	-66	-61
NOR	9	43	55	26	0	10	21	23	44	29	16
ISL	-279	-226	-211	-258	-263	-253	-272	-226	-260	-252	-245
TUR	2	3	4	10	14	11	22	18	11	2	4
CAN	-5	-3	4	-8	-9	-7	-6	-6	-3	-1	5
USA	6	6	14	12	11	12	14	13	12	9	6
MEX	n.a.	-7	-10	-8	-9	-6	-5	-6	-3	-4	-2
CHI	-63	-69	-106	-106	-110	-120	-132	-143	-140	-113	-103
JPN	-12	-9	8	-1	1	-1	4	-1	-2	-5	-5
KOR	-73	-75	-61	-63	-54	-42	-47	-49	-37	-30	-42
ISR	-52	-47	-21	-29	-34	-29	-33	-29	-27	-19	-15
BRA	n.a.	-36	-18	-20	-16	-15	-25	-2	0	-3	-3
RUS	-71	-84	-85	-114	-115	-93	-76	-76	-49	-30	-26
IND	n.a.	n.a.	-29	-22	-68	n.a.	-64	-62	-50	-51	-53
CHN[2]	-17	-9	-9	4	6	-1	0	-1	-2	-3	-4
RSA	91	79	59	55	51	38	36	33	30	27	18
AUS	90	89	80	86	87	83	90	86	91	75	96
NZL	-55	-55	-69	-85	-70	-66	-77	-92	-88	-87	-96

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

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik (MSR) 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.

Tabelle B 5: Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RCA-Werte) 2007 bis 2017

Land	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
GER	27	28	31	23	24	29	31	27	26	28	29
FRA	7	1	-3	-9	-9	-4	-4	-2	-5	-3	-8
GBR	39	32	36	26	11	21	2	14	17	33	24
ITA	51	52	53	16	23	35	46	47	46	42	44
BEL	-5	-4	-10	-10	-17	-14	-9	-12	-5	-9	-6
LUX	34	37	34	42	43	48	40	35	38	37	38
NED	-7	-12	-8	-3	-8	-10	-2	-4	-4	-3	0
DEN	63	59	68	67	74	64	80	82	77	70	55
IRL	-47	-50	-91	-41	-23	-12	-21	-24	-27	-47	-33
GRE	80	64	47	35	5	-27	2	24	28	14	14
ESP	-15	-29	6	16	19	26	20	22	17	9	5
POR	1	6	10	26	26	25	23	39	41	47	51
SWE	21	13	17	12	9	2	7	10	5	13	5
FIN	26	16	24	29	26	23	27	15	14	3	6
AUT	14	23	22	17	20	23	21	14	11	12	10
Raum EU-15[1]	44	39	44	29	27	35	35	34	32	33	30
POL	-7	-4	-13	-9	-6	3	5	4	3	16	20
CZE	2	3	-3	-17	3	-1	4	4	14	11	11
HUN	19	14	20	13	19	30	28	29	4	10	15
SVK	-40	-40	-31	-38	-48	-45	-38	-33	-33	-34	-34
SVN	12	17	21	19	20	20	15	23	22	33	27
EST	30	40	52	46	44	50	58	64	75	78	79
LAT	-14	5	13	24	2	-6	21	19	26	36	36
SUI	-7	-11	-13	-16	-23	-18	-23	-22	-22	-22	-25
NOR	-42	-14	12	-17	-46	-46	-37	-33	-15	-25	-60
ISL	-388	-381	-359	-427	-416	-397	-412	-356	-396	-375	-380
TUR	30	36	8	24	33	33	30	36	13	-28	-13
CAN	-24	-28	-20	-36	-38	-38	-38	-34	-28	-21	-17
USA	24	20	27	29	22	22	26	25	24	21	19
MEX	n.a	-7	-21	-21	-21	-21	-25	-26	-24	-24	-21
CHI	-37	-52	-135	-101	-103	-114	-144	-145	-157	-132	-102
JPN	17	19	32	23	27	21	7	-5	-4	-2	1
KOR	-65	-71	-77	-66	-51	-50	-71	-58	-47	-35	-42
ISR	-24	-21	-18	-14	-23	-38	-21	-13	-16	-6	-9
BRA	n.a.	-30	-32	-22	-16	-30	-44	-10	-8	-19	-12
RUS	-117	-124	-128	-149	-154	-129	-124	-124	-102	-113	-98
IND	n.a.	n.a.	-19	7	-51	n.a.	-51	-41	-38	-50	-52
CHN[2]	10	15	10	23	27	22	27	21	21	28	27
RSA	72	41	25	9	7	-1	-20	-4	5	-16	-5
AUS	92	89	66	75	66	57	54	51	63	56	81
NZL	-61	-75	-88	-95	-90	-85	-94	-105	-103	-95	-115

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

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik (MSR) 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.

Tabelle B 6: Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zur Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren der OECD- und BRICS-Länder 2007 bis 2017 (gewichtete Exportspezialisierung: BX, in ‰)

Land	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
GER	11,8	14,6	13,9	15,0	15,7	15,9	15,5	13,3	12,6	12,3	12,9
FRA	-1,1	-1,6	-3,0	-3,3	-3,0	-4,0	-3,3	-3,5	-4,6	-4,1	-4,6
GBR	4,4	0,8	1,1	-1,0	-3,2	-0,6	-3,2	0,0	-0,3	3,1	3,2
ITA	13,0	15,0	17,5	15,8	14,1	13,2	14,8	13,7	12,6	11,2	11,8
BEL	-10,6	-9,7	-9,9	-9,3	-10,0	-11,4	-11,4	-12,1	-12,1	-11,8	-10,3
LUX	4,6	8,0	19,4	20,0	19,2	23,7	19,3	17,4	24,4	34,3	31,5
NED	-9,3	-11,0	-9,6	-7,3	-4,7	-7,4	-4,0	-4,5	-4,3	-2,8	-3,2
DEN	44,0	42,3	49,9	49,1	52,0	48,9	58,8	61,2	56,7	54,2	42,4
IRL	-19,4	-20,0	-24,6	-19,3	-17,6	-16,5	-14,8	-17,7	-19,2	-21,9	-20,1
GRE	14,4	7,5	2,8	3,1	0,9	-6,2	-6,0	-7,0	-2,9	-3,1	-4,1
ESP	-5,6	-3,6	0,3	1,8	0,3	0,5	-1,1	0,3	0,9	-0,8	-2,3
POR	-2,2	4,7	1,7	5,2	5,2	4,0	5,3	7,4	12,0	13,8	14,6
SWE	11,0	11,0	13,2	10,0	8,4	7,8	9,2	9,8	8,9	11,2	10,6
FIN	14,3	12,1	10,6	18,0	19,5	18,7	21,1	14,4	12,7	10,4	10,7
AUT	11,9	15,3	15,1	13,8	14,7	15,5	15,6	12,4	11,3	10,7	10,4
Raum EU-15[1]	9,7	10,5	11,8	10,6	9,4	9,1	9,1	8,8	7,8	8,0	8,2
POL	7,0	6,4	4,1	4,9	6,1	8,6	11,5	12,5	13,7	16,6	17,5
CZE	15,0	14,0	13,8	11,2	15,0	13,3	14,3	14,5	18,2	19,5	14,5
HUN	10,5	5,6	9,9	9,6	14,1	19,7	19,8	21,8	12,4	14,2	15,6
SVK	-5,6	-6,5	-5,2	-3,9	-2,8	-4,3	-5,0	-5,7	-5,2	-5,2	-5,1
SVN	13,5	14,9	16,2	14,6	14,6	16,8	14,5	13,8	15,8	20,8	18,3
EST	19,6	18,8	17,3	18,9	17,8	18,6	27,3	30,4	38,8	42,1	39,9
LAT	6,4	5,8	0,9	6,1	3,6	2,1	6,7	6,8	12,8	15,6	17,8
SUI	-2,0	-2,7	-2,3	-3,9	-5,9	-14,4	-15,4	-13,1	-14,8	-16,9	-15,7
NOR	3,2	18,9	25,9	10,0	0,1	3,5	7,5	9,1	19,0	11,8	6,1
ISL	-32,9	-31,7	-30,8	-31,3	-31,3	-31,0	-30,9	-30,7	-32,1	-32,1	-31,6
TUR	0,9	0,9	1,5	3,7	4,9	3,9	8,3	6,9	4,2	0,8	1,5
CAN	-1,7	-0,9	1,4	-2,6	-3,0	-2,1	-2,0	-2,0	-1,1	-0,4	1,7
USA	2,1	2,2	5,2	4,4	4,1	4,4	4,9	4,6	4,6	3,2	2,3
MEX	n.a.	-2,4	-3,4	-2,6	-2,9	-2,0	-1,6	-2,0	-1,1	-1,5	-0,7
CHI	-16,4	-17,6	-22,9	-22,1	-22,4	-23,5	-24,2	-26,1	-26,2	-23,6	-22,2
JPN	-3,8	-3,0	2,7	-0,2	0,5	-0,2	1,4	-0,3	-0,8	-1,7	-1,8
KOR	-18,2	-18,7	-16,0	-15,8	-14,0	-11,5	-12,4	-13,3	-10,7	-9,1	-11,9
ISR	-14,2	-13,2	-6,7	-8,4	-9,8	-8,6	-9,2	-8,6	-8,1	-5,9	-4,7
BRA	n.a.	-10,7	-5,7	-6,2	-5,0	-4,8	-7,2	-0,8	0,0	-0,9	-1,1
RUS	-17,9	-20,1	-20,0	-23,1	-23,0	-20,3	-17,6	-18,3	-13,5	-8,9	-7,8
IND	n.a.	n.a.	-8,8	-6,8	-16,6	n.a.	-15,7	-15,9	-13,6	-13,9	-14,1
CHN[2]	-5,5	-3,1	-3,0	1,6	2,1	-0,5	0,0	-0,3	-0,7	-1,0	-1,3
RSA	52,4	42,6	28,0	25,1	22,2	15,7	14,3	13,6	12,3	10,8	6,6
AUS	51,0	51,0	43,1	46,5	46,7	43,6	48,3	46,9	51,5	39,1	55,7
NZL	-14,8	-15,1	-17,5	-19,4	-17,0	-16,3	-17,8	-20,6	-20,2	-20,2	-21,3

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 (MSR) 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.

Tabelle B 7: Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zum Außenhandelssaldo der OECD- und BRICS-Länder 2007 bis 2017 (gewichtete Außenhandelsspezialisierung: BAS, in ‰)

Land	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
GER	5,3	5,8	6,3	4,9	5,2	6,1	6,3	5,5	5,3	5,6	5,8
FRA	1,1	0,2	-0,6	-1,4	-1,4	-0,6	-0,7	-0,3	-0,8	-0,5	-1,3
GBR	6,1	4,8	5,2	3,6	1,5	3,0	0,3	2,1	2,6	5,1	3,9
ITA	9,5	10,1	10,7	3,6	4,9	6,7	8,6	8,9	8,5	7,7	8,2
BEL	-0,6	-0,6	-1,3	-1,3	-2,2	-1,7	-1,0	-1,4	-0,6	-1,0	-0,8
LUX	5,5	6,4	7,5	8,9	8,8	10,1	7,9	7,2	8,9	10,3	10,0
NED	-0,9	-1,5	-1,1	-0,3	-1,3	-1,3	-0,2	-0,7	-0,7	-0,4	0,0
DEN	18,6	17,3	21,0	20,3	22,3	19,5	25,3	26,7	24,5	22,4	16,2
IRL	-4,5	-4,7	-6,8	-3,3	-1,9	-1,0	-1,9	-2,1	-2,2	-3,6	-2,7
GRE	10,0	7,8	5,4	4,7	0,8	-4,2	0,3	2,8	3,7	2,0	1,9
ESP	-2,3	-5,2	0,9	2,6	2,9	3,9	2,9	3,4	2,8	1,4	0,7
POR	0,2	1,2	1,6	4,3	4,4	4,1	4,0	6,7	7,8	9,1	9,8
SWE	4,3	2,8	3,8	2,5	1,7	0,5	1,4	2,0	1,1	2,8	1,2
FIN	5,6	3,5	4,9	6,5	6,1	5,4	6,3	3,4	3,1	0,6	1,4
AUT	3,0	5,1	4,9	3,7	4,4	5,1	4,5	3,1	2,4	2,5	2,1
Raum EU-15[1]	7,9	7,3	8,3	5,4	5,0	6,1	6,0	6,1	5,7	6,0	5,4
POL	-1,5	-0,9	-2,6	-1,9	-1,3	0,7	1,0	1,0	0,7	3,8	4,6
CZE	0,5	0,8	-0,8	-4,2	0,7	-0,3	0,9	1,0	3,4	2,7	2,5
HUN	4,0	2,7	4,1	2,6	4,0	6,8	6,5	7,1	1,0	2,4	3,6
SVK	-7,2	-7,2	-5,5	-6,9	-9,5	-8,2	-6,4	-5,6	-5,8	-6,1	-5,9
SVN	2,8	3,8	4,8	4,2	4,3	4,6	3,4	4,9	4,9	7,8	6,3
EST	6,8	8,8	10,5	9,7	9,2	10,3	13,2	15,2	19,2	20,8	20,2
LAT	-2,7	0,9	2,1	4,1	0,4	-1,1	3,7	3,4	5,3	7,6	7,8
SUI	-1,3	-2,0	-2,3	-2,6	-3,5	-1,9	-2,3	-2,5	-2,4	-2,2	-2,7
NOR	-9,5	-3,9	3,2	-3,7	-9,3	-10,0	-8,4	-7,8	-3,8	-5,9	-14,1
ISL	-44,6	-76,7	-72,6	-89,6	-75,4	-67,6	-63,1	-58,3	-62,7	-51,5	-57,0
TUR	4,5	5,3	1,4	3,8	5,0	5,0	5,0	5,8	2,3	-5,6	-2,5
CAN	-4,5	-5,6	-3,9	-6,7	-7,1	-7,2	-7,1	-6,4	-5,3	-3,9	-3,3
USA	3,8	3,3	4,7	4,7	3,7	3,6	4,2	4,2	4,1	3,5	3,1
MEX	n.a.	-1,2	-3,6	-3,6	-3,7	-3,7	-4,5	-4,9	-4,5	-4,4	-4,0
CHI	-4,2	-6,0	-17,2	-10,2	-10,0	-10,5	-13,7	-13,0	-15,5	-14,7	-10,4
JPN	2,3	2,6	4,9	3,2	3,9	3,1	1,1	-0,8	-0,7	-0,3	0,1
KOR	-7,5	-8,3	-10,4	-8,1	-6,3	-6,7	-10,0	-7,7	-6,8	-5,1	-5,6
ISR	-2,8	-2,6	-2,7	-1,9	-3,0	-5,7	-2,7	-1,8	-2,3	-0,9	-1,5
BRA	n.a.	-4,4	-5,5	-3,3	-2,5	-5,0	-7,0	-1,6	-1,4	-3,5	-2,2
RUS	-19,1	-18,6	-19,4	-18,4	-19,4	-17,4	-18,9	-19,5	-18,7	-27,1	-21,9
IND	n.a.	n.a.	-2,8	0,9	-5,7	n.a.	-5,8	-4,6	-4,8	-6,8	-7,0
CHN[2]	1,4	2,3	1,6	3,5	4,2	3,2	3,8	3,2	3,1	4,0	3,9
RSA	22,4	13,0	6,9	2,4	1,8	-0,1	-5,3	-1,0	1,2	-3,9	-1,1
AUS	22,7	21,4	15,8	17,7	16,3	13,6	13,8	13,3	16,0	12,9	19,7
NZL	-8,3	-11,2	-12,2	-11,4	-12,3	-11,7	-11,9	-12,6	-12,8	-11,5	-14,0

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 (MSR) sowie Klimaschutzgüter. - 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.

Tabelle B 8: Kennziffern zum Außenhandel Deutschlands mit potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 nach Teilsegmenten im Überblick

Welthandelsanteil (in %)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
insgesamt	**16,8**	**16,5**	**15,5**	**14,9**	**14,8**	**15,3**	**14,4**	**13,8**	**13,2**	**13,6**	**13,6**
Abfall	15,9	15,5	14,2	13,5	13,1	13,7	12,8	12,5	11,6	11,7	12,2
Wasser	16,8	16,3	15,6	14,2	13,9	14,2	13,6	13,0	12,1	12,6	12,8
Luft	17,7	16,6	18,7	18,5	19,6	20,3	19,3	21,2	21,4	19,0	18,4
MSR	24,6	22,2	21,9	22,5	23,2	22,2	21,3	20,7	19,8	20,0	21,2
Lärm	15,8	16,9	15,9	14,4	15,0	15,3	14,7	13,3	12,6	15,2	14,6
Klimaschutz	14,8	15,2	13,7	13,4	13,2	13,9	12,6	11,7	11,2	11,8	11,3
Rationelle Energieverwendung	17,5	17,3	16,0	14,9	15,1	14,3	13,3	13,5	12,6	12,7	12,7
Rationelle Energieumwandlung	9,8	9,2	10,9	11,2	12,0	13,6	12,0	9,6	8,3	11,4	10,4
Erneuerbare Energiequellen	14,4	15,8	13,2	13,2	12,4	13,7	12,3	11,2	11,0	11,4	10,7

RXA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
insgesamt	**29**	**35**	**33**	**37**	**38**	**39**	**38**	**33**	**31**	**30**	**32**
Abfall	24	29	25	27	26	27	27	23	18	15	21
Wasser	29	34	34	32	32	31	33	27	23	23	26
Luft	34	36	52	59	66	67	68	76	80	64	62
MSR	67	65	68	78	83	76	78	73	72	69	76
Lärm	23	37	36	34	39	38	41	29	27	41	39
Klimaschutz	17	27	21	26	26	29	25	16	15	16	13
Rationelle Energieverwendung	33	40	37	37	40	32	31	30	27	23	25
Rationelle Energieumwandlung	-25	-24	-1	9	17	26	20	-3	-14	12	5
Erneuerbare Energiequellen	14	30	18	25	20	28	23	12	14	12	8

RCA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
insgesamt	**27**	**28**	**31**	**23**	**24**	**29**	**31**	**27**	**26**	**28**	**29**
Abfall	44	45	50	49	41	38	34	33	29	31	36
Wasser	41	45	62	51	42	40	39	38	38	37	39
Luft	17	13	50	38	28	25	19	21	24	9	10
MSR	36	36	45	51	52	47	48	44	36	42	52
Lärm	10	21	20	20	19	18	3	-2	-3	25	27
Klimaschutz	11	11	4	-4	2	15	23	15	17	19	14
Rationelle Energieverwendung	50	50	50	43	36	25	23	20	16	12	18
Rationelle Energieumwandlung	15	17	44	53	66	84	84	54	61	84	81
Erneuerbare Energiequellen	-18	-13	-30	-33	-27	-4	10	4	10	11	0

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik (MSR) 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 Tabelle B 8: Kennziffern zum Außenhandel Deutschlands mit potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017 nach Teilsegmenten im Überblick

Beitrag zur Ausfuhr: BX (in ‰)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
insgesamt	**11,8**	**14,6**	**13,9**	**15,0**	**15,7**	**15,9**	**15,5**	**13,3**	**12,6**	**12,3**	**12,9**
Abfall	1,3	1,7	1,4	1,4	1,3	1,5	1,5	1,2	1,0	0,8	1,1
Wasser	3,3	4,0	3,7	3,1	3,2	3,1	3,3	2,7	2,2	2,1	2,5
Luft	0,8	0,8	1,2	1,4	1,7	1,8	1,8	2,4	2,6	2,0	1,9
MSR	3,3	3,0	3,3	4,1	4,4	4,1	4,2	4,0	4,0	4,0	4,6
Lärm	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5
Klimaschutz	2,6	4,6	3,8	4,7	4,6	5,0	4,2	2,6	2,4	2,6	2,1
Rationelle Energieverwendung	2,2	2,6	2,3	2,1	2,3	1,8	1,8	1,7	1,5	1,3	1,4
Rationelle Energieumwandlung	-0,5	-0,5	0,0	0,2	0,4	0,7	0,5	-0,1	-0,3	0,3	0,09
Erneuerbare Energiequellen	-0,5	2,5	1,5	2,4	1,8	2,4	1,9	0,9	1,2	1,1	0,6

Beitrag zum Außenhandelssaldo: BAS (in ‰)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
insgesamt	**5,3**	**5,8**	**6,3**	**4,9**	**5,2**	**6,1**	**6,3**	**5,5**	**5,3**	**5,6**	**5,8**
Abfall	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,9
Wasser	2,1	2,4	2,8	2,2	2,0	1,8	1,8	1,8	1,6	1,6	1,8
Luft	0,2	0,2	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,2	0,2
MSR	1,0	0,9	1,2	1,5	1,6	1,4	1,5	1,3	1,2	1,3	1,7
Lärm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
Klimaschutz	0,9	1,0	0,4	-0,4	0,2	1,4	1,8	1,2	1,3	1,5	1,1
Rationelle Energieverwendung	1,5	1,5	1,4	1,1	1,0	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,5
Rationelle Energieumwandlung	0,1	0,1	0,5	0,6	0,7	0,9	0,8	0,4	0,4	0,7	0,6
Erneuerbare Energiequellen	-0,7	-0,6	-1,6	-2,1	-1,5	-0,2	0,4	0,2	0,4	0,5	-0,01

Potenzielle Umweltschutzgüter umfassen Güter aus den Bereichen Abfall, Wasser, Luft, Lärm, Mess-, Steuer-, Regeltechnik (MSR) sowie Klimaschutzgüter.
Welthandelsanteil: Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %.
BX: Ein positiver Wert bedeutet einen über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegenden Wert der Ausfuhr an potenziellen Umweltschutzgütern in ‰ der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren..
BAS: Ein positiver Wert bedeutet, dass der jeweilige Umweltbereich zu einer Aktivierung des gesamten Außenhandelssaldos beiträgt. 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.

Tabelle B 9: Zur Dynamik Chinas im Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern 2007 bis 2017

	Anteile an der Welt* (in %)		Jahresdurchschnittliche Veränderung (in %)		
	2007	2017	2007-2011	2011-2017	2007-2017
			Ausfuhr		
Umwelt	**10,2**	**14,9**	**16,3**	**2,0**	**7,5**
Abfall	14,0	17,3	10,2	2,2	5,4
Wasser	7,6	11,1	8,7	4,5	6,2
Luft	4,4	11,9	22,4	11,6	15,8
MSR	4,9	9,4	15,2	10,3	12,2
Lärm	4,0	6,7	13,3	6,8	9,4
Klimaschutz	13,6	19,2	20,4	-0,3	7,5
darunter:					
Rationelle Energieverwendung	7,5	13,4	12,8	0,0	8,6
Rationelle Energieumwandlung	5,8	7,0	27,8	-9,8	3,7
Erneuerbare Energiequellen	21,5	26,0	21,6	-1,0	7,5
Verarbeitete Industriewaren	**12,1**	**15,5**	**10,9**	**3,3**	**6,3**
			Einfuhr		
Umwelt	**8,2**	**8,9**	**12,3**	**0,9**	**5,3**
Abfall	5,7	5,0	11,8	-3,1	2,6
Wasser	7,4	8,2	8,7	1,3	4,2
Luft	8,7	4,9	2,6	-0,2	0,9
MSR	9,9	15,8	22,7	3,0	10,5
Lärm	3,4	17,5	35,5	15,3	23,0
Klimaschutz	9,0	8,2	11,2	-0,8	3,9
darunter:					
Rationelle Energieverwendung	5,8	4,5	5,3	-2,0	0,9
Rationelle Energieumwandlung	6,0	5,3	8,8	1,6	4,4
Erneuerbare Energiequellen	12,0	11,1	13,3	-0,7	4,7
Verarbeitete Industriewaren	**9,9**	**11,9**	**11,7**	**2,2**	**5,9**

*) China inkl. Hongkong
Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tabelle B 10: Deutschlands Lieferanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2017 (in %)

Partnerregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter:			Verarb. Industrie-waren
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klima-schutz	ration. Energie-verwend.	ration. Energie-umwandl.	erneuerb. Energie-quellen	
Welt	13,6	12,2	12,8	18,4	14,6	21,2	11,3	12,7	10,4	10,7	9,9
OECD ohne DEU	17,4	16,5	16,4	23,6	21,9	26,3	14,3	17,4	8,1	13,8	13,0
Nicht-OECD	8,9	8,0	7,9	8,4	5,3	15,1	8,1	7,2	16,6	6,3	5,6
EU-14	26,8	27,3	24,3	32,2	30,9	39,5	23,4	24,3	10,8	26,0	19,7
Frankreich	28,6	27,3	26,8	36,3	29,3	41,9	25,2	24,3	8,8	29,5	20,9
Großbritannien	20,7	24,4	20,4	38,5	19,3	31,9	14,7	16,0	8,6	17,3	16,4
Italien	29,2	29,9	26,4	23,2	36,9	59,5	23,2	24,0	10,3	27,1	18,6
übrige EU-14	27,6	27,7	23,9	32,0	34,5	36,9	26,3	26,6	15,8	27,5	20,6
EU-13	33,0	30,3	28,2	68,3	27,8	53,5	26,9	27,3	11,7	30,4	25,6
EU-27	28,3	28,0	25,2	41,1	29,9	42,3	24,3	25,1	11,0	27,0	20,8
EFTA	25,3	20,0	22,8	46,0	36,9	36,5	21,9	27,1	16,5	18,3	20,6
Russland	11,8	16,9	13,1	2,2	9,0	51,4	15,1	13,9	19,9	13,9	13,7
übrige europ. GUS	10,2	12,1	8,7	20,6	4,9	26,7	6,8	7,2	2,0	7,4	10,3
NAFTA	6,3	4,2	6,8	7,6	6,1	13,1	4,5	5,1	3,9	4,3	5,2
USA	8,1	4,9	9,4	11,1	8,0	16,3	5,4	6,9	5,1	4,9	6,0
übrige NAFTA	2,9	2,8	2,6	2,4	3,4	5,7	2,5	2,2	1,3	2,9	3,2
Brasilien	7,9	10,1	5,3	23,4	9,0	9,3	7,3	7,9	6,9	7,1	6,7
Japan	5,9	2,3	6,4	6,9	14,2	16,8	3,7	3,8	4,2	3,6	4,5
China[1]	11,6	10,3	13,2	23,0	4,8	16,0	8,3	9,8	16,6	7,1	6,1
Korea	7,4	4,7	7,7	7,3	19,8	13,8	4,1	4,8	5,6	3,7	5,4
Singapur	6,1	3,9	8,2	9,7	8,6	10,3	4,1	5,7	4,1	3,6	2,5
Indien	8,4	10,8	7,9	9,4	18,7	18,8	5,0	9,2	11,4	3,9	4,0
Israel	14,2	18,2	14,3	8,7	33,0	13,7	13,6	7,7	29,4	12,0	8,6
asiatische GUS	7,5	14,1	6,5	5,7	4,7	19,0	3,2	2,5	4,4	4,1	7,3
Golfstaaten[2]	7,7	12,7	4,5	6,4	10,4	14,9	8,1	5,6	12,9	6,3	6,2
ozeanische OECD	5,2	4,7	4,5	6,7	6,1	10,0	4,8	5,4	5,1	4,5	5,0
Südafrika	18,7	15,8	6,9	33,6	61,9	60,5	16,5	19,1	27,7	12,0	16,2

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.

Tabelle B 11: Exportspezialisierung (RXA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2017

Partnerregion	Umwelt insg.	darunter: Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klima-schutz	darunter: ration. Energie-verwend.	ration. Energie-umwandl.	erneuerb. Energie-quellen
Welt	32	21	26	62	39	76	13	25	4,5	8
OECD ohne DEU	29	24	23	60	52	70	10	29	-47	6
Nicht-OECD	47	36	34	41	-5	99	37	26	109	13
EU-14	31	33	21	49	45	70	17	21	-60	28
Frankreich	31	27	25	55	34	69	19	15	-87	34
Großbritannien	24	40	22	86	16	67	-11	-2	-65	6
Italien	45	47	35	22	68	116	22	25	-59	38
übrige EU-14	29	29	15	44	51	58	24	25	-27	29
EU-13	25	17	9	98	8	73	5	6	-79	17
EU-27	31	30	19	68	36	71	15	19	-64	26
EFTA	21	-3	10	81	58	57	6	28	-22	-12
Russland	-15	20	-5	-185	-43	132	9	1	37	1
übrige europ. GUS	-1	16	-17	70	-74	96	-41	-36	-164	-33
NAFTA	19	-22	27	37	16	92	-15	-2	-29	-20
USA	31	-19	45	62	29	101	-10	14	-16	-21
übrige NAFTA	-10	-13	-21	-31	6	56	-27	-37	-90	-12
Brasilien	16	41	-24	125	29	32	8	16	3	5
Japan	27	-67	35	42	114	131	-21	-18	-7	-24
China[1]	65	53	78	133	-23	97	32	48	101	15
Korea	33	-13	36	31	131	95	-26	-11	4	-38
Singapur	92	47	120	138	125	144	51	85	52	40
Indien	73	98	67	85	153	154	22	83	103	-3
Israel	51	75	51	1	135	47	46	-10	123	34
asiatische GUS	3	66	-12	-24	-44	96	-83	-108	-50	-57
Golfstaaten[2]	21	71	-33	3	51	87	27	-11	73	1
ozeanische OECD	4	-7	-11	30	20	69	-4	7	2	-11
Südafrika	14	-3	-85	73	134	132	2	16	53	-30

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.

Tabelle B 12: Außenhandelsspezialisierung (RCA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2017

Partnerregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter:		
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klima-schutz	ration. Energie-verwend.	ration. Energie-umwandl.	erneuerb. Energie-quellen
Welt	29	36	39	10	27	52	14	18	81	0
OECD ohne DEU	23	29	20	40	19	36	12	4	6,21	19
Nicht-OECD	47	64	117	-47	73	101	21	101	210	-44
EU-14	26	35	7	30	29	78	17	-1	19	34
Frankreich	34	96	19	28	34	16	37	7	74	61
Großbritannien	-9	27	-4	-75	3	-1	-3	27	27	-25
Italien	11	-37	-54	95	17	216	18	-15	-46	72
übrige EU-14	36	43	31	50	37	98	16	2,2	25	30
EU-13	21	5	46	64	-6	9	4	16	27	-9
EU-27	23	25	17	39	13	49	11	3	21	18
EFTA	18	47	-17	75	123	-60	61	134	-50	30
Russland	170	188	190	454	335	162	132	142	84	172
übrige europ. GUS	19	151	-60	123	56	405	11	34	141	-16
NAFTA	15	89	65	25	102	-18	-3	-4	-86	25
USA	14	73	62	44	94	-12	-10	-15	-78	17
übrige NAFTA	21	175	87	-57	135	-49	45	103	-135	80
Brasilien	174	115	236	379	217	128	179	365	-16	190
Japan	-14	33	-25	26	136	-6	-35	-66	11	-30
China[1]	50	26	137	126	87	134	-34	43	85	-64
Korea	84	25	136	105	109	264	-15	81	171	-54
Singapur	176	316	308	300	439	179	113	419	444	34
Indien	127	51	163	118	64	227	83	145	211	55
Israel	-29	90	-27	99	420	-77	-55	-188	321	-9
asiatische GUS	209	552	194	234	372	240	104	62	35	270
Golfstaaten[2]	46	-42	197	29	64	191	39	-85	229	161
ozeanische OECD	111	254	118	4	314	103	103	31	313	133
Südafrika	-92	254	366	-289	45	454	156	106	337	159

1) Inkl. Hongkong. - 2) Bahrain, Katar, Kuwait, Oman, Saudi-Arabien und Vereinigte Emiraten.
RCA (Revealed Comparative Advantage): Positives Vorzeichen bedeutet, dass die deutsche Export/Import-Relation bei dieser Produktgruppe in der jeweiligen Region höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.
Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tabelle B 13: Chinas Lieferanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2017 (in %)

Weltregion	Umwelt insg.	darunter: Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klima-schutz	darunter: ration. Energie-verwend.	ration. Energie-umwandl.	erneuerb. Energie-quellen	Verarb. Industrie-waren
Welt	14,9	17,3	11,1	11,9	6,7	9,4	19,2	13,4	7,0	26,0	15,5
OECD	12,5	15,7	7,5	6,8	7,3	9,8	16,6	9,6	6,4	22,9	13,8
Nicht-OECD	30,0	35,6	21,9	21,3	19,8	18,4	41,3	34,9	12,2	57,9	32,5
EU-15	6,8	7,9	3,4	3,0	4,8	6,3	9,4	5,1	2,6	14,2	8,5
Deutschland	7,0	6,4	3,7	1,9	6,9	7,6	9,8	3,0	3,8	14,7	7,6
Frankreich	5,0	6,9	2,3	2,4	1,2	5,5	6,4	3,9	2,8	9,3	5,8
Großbritannien	7,8	10,5	6,1	3,9	6,6	5,0	9,0	9,4	0,7	13,6	11,3
Italien	8,2	8,0	4,9	6,9	4,1	7,7	10,9	7,9	3,0	16,3	8,3
übrige EU-15	6,7	8,3	2,8	3,2	4,2	5,6	9,9	4,8	4,4	15,2	9,0
EU-13	5,7	3,2	3,5	1,4	2,8	4,5	8,8	2,8	2,8	17,3	7,5
EU-28	6,6	7,1	3,4	2,8	4,2	6,1	9,3	4,6	2,6	14,7	8,3
EFTA	2,3	3,1	2,0	2,7	0,7	1,8	1,8	0,9	1,9	2,4	5,0
Russland	15,0	13,6	15,0	13,5	11,1	9,2	19,6	20,0	7,5	24,8	20,9
übrige europ. GUS	7,9	3,6	5,1	3,0	2,8	5,7	12,9	6,5	3,8	23,8	9,3
NAFTA	16,6	23,3	10,9	5,5	12,3	13,4	21,2	12,9	12,8	26,8	18,7
USA	21,6	31,6	14,8	8,1	17,8	17,9	25,5	17,2	17,1	30,5	22,2
übrige NAFTA	7,2	7,7	4,5	1,5	4,4	2,9	11,7	5,8	3,4	17,4	9,3
Brasilien	18,1	15,3	8,6	11,1	12,4	6,5	40,1	22,3	10,2	52,6	22,1
Japan	36,2	39,3	17,2	35,9	31,6	29,5	44,5	35,3	7,8	54,3	30,3
Korea	26,8	48,7	20,5	31,8	32,3	10,1	36,5	40,2	1,6	40,0	29,8
Singapur	22,4	31,1	24,2	34,6	24,8	17,1	20,8	30,5	4,4	30,7	18,9
Indien	40,0	45,3	18,5	18,9	17,9	16,1	64,0	51,8	19,7	68,7	30,0
Israel	16,1	11,5	11,3	17,8	7,0	3,4	25,6	25,1	2,3	34,2	18,5
asiatische GUS	24,4	39,7	23,2	19,8	11,8	13,6	22,7	15,2	28,5	35,0	45,0
Golfstaaten[1]	10,5	13,2	7,2	13,2	20,7	5,7	14,6	13,4	2,3	28,1	16,2
ozeanische OECD	25,5	34,1	16,7	20,3	22,1	7,8	36,5	38,3	5,6	43,9	20,9
Südafrika	18,0	21,3	9,2	7,8	26,6	9,0	32,0	25,5	6,8	42,7	23,9

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.

Tabelle B 14: Chinas Importanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2017 (in %)

Weltregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter:			Verarb. Industrie-waren
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klima-schutz	ration. Energie-verwend.	ration. Energie-umwandl.	erneuerb. Energie-quellen	
Welt	8,9	5,0	8,2	4,9	17,5	15,8	8,2	4,5	5,3	11,1	11,9
OECD	8,4	5,9	8,0	6,5	4,1	17,6	6,7	4,6	5,6	8,7	10,5
Nicht-OECD	20,4	5,2	17,4	5,9	75,7	18,1	24,6	7,8	2,4	40,1	29,5
EU-15	5,6	3,3	5,5	4,1	4,1	13,7	4,1	2,5	6,9	4,5	5,5
Deutschland	9,0	5,0	9,5	4,4	9,9	17,4	6,6	3,3	8,9	8,5	7,5
Frankreich	6,2	2,8	5,4	4,7	1,4	11,9	5,7	2,5	18,9	2,9	6,5
Großbritannien	4,3	2,6	4,2	3,9	1,6	8,5	3,0	4,8	1,4	3,6	6,7
Italien	3,8	2,5	3,6	4,0	2,2	13,0	3,4	1,4	7,8	3,5	5,4
übrige EU-15	2,9	2,4	2,8	3,6	1,0	8,8	2,0	1,8	3,9	1,8	3,6
EU-13	3,3	1,0	2,0	1,8	1,4	9,3	3,1	0,4	2,9	6,9	2,5
EU-28	5,2	2,9	5,0	3,8	3,4	13,0	3,9	1,9	6,4	4,9	5,1
EFTA	9,7	4,5	10,1	22,9	5,5	16,9	5,9	1,8	3,1	9,6	14,9
Russland	1,5	0,1	1,2	0,1	0,0	7,6	1,9	1,1	7,2	1,5	6,3
übrige europ. GUS	0,8	0,4	0,3	4,4	0,0	4,7	1,7	0,2	6,5	1,8	2,4
NAFTA	6,6	4,0	5,9	5,6	3,0	13,2	5,3	6,4	4,6	4,8	8,8
USA	8,8	6,2	7,7	7,9	3,8	17,0	7,3	8,8	5,8	7,0	11,4
übrige NAFTA	1,8	0,5	0,9	0,6	1,6	5,8	1,0	0,7	0,8	1,3	3,6
Brasilien	0,5	1,0	0,2	1,1	2,1	2,1	0,6	0,5	0,0	1,1	9,0
Japan	35,4	41,4	28,6	25,2	18,2	61,0	29,7	32,2	5,9	38,7	30,7
Korea	23,5	25,5	23,2	26,7	17,4	33,6	16,4	15,8	5,6	17,2	36,7
Singapur	10,6	3,5	8,9	19,3	204,5	19,2	5,3	8,5	3,1	6,1	20,5
Indien	5,9	1,8	5,4	6,4	2,7	7,3	7,4	0,9	0,4	11,3	10,2
Israel	6,3	8,1	5,5	5,6	24,6	30,3	3,3	1,2	5,7	9,8	11,0
asiatische GUS	1,2	0,1	1,5	0,0	0,0	0,7	0,1	0,1	0,0	0,2	21,4
Golfstaaten[1]	13,5	0,4	23,4	0,7	2,4	0,6	2,4	4,2	0,0	1,5	12,8
ozeanische OECD	15,5	2,9	17,1	6,0	5,7	11,1	3,1	3,3	0,0	4,1	31,8
Südafrika	2,5	0,2	0,3	2,3	33,1	2,2	1,0	1,3	0,5	0,8	29,1

1) Bahrain, Katar, Kuwait, Oman, Saudi-Arabien und Vereinigte Emirate.
Anteil der Einfuhren Chinas (inkl. Hongkong) an den Welteinfuhren der jeweiligen Region in %.
Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tabelle B 15: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern (RXA-Werte) 2007 bis 2017

Land	Klima										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
GER	17	27	21	26	26	29	25	16	15	16	13
FRA	-1	3	-10	-10	-11	-13	-15	-16	-21	-18	-18
GBR	5	-9	-3	-20	-24	-18	-27	-17	-21	-12	-4
ITA	10	13	23	21	18	20	27	23	20	13	16
BEL	-25	-24	-28	-27	-27	-33	-42	-44	-43	-49	-37
LUX	46	54	78	77	77	86	81	77	93	91	89
NED	-35	-47	-37	-21	-15	-26	-18	-15	-14	-7	-2
DEN	121	116	125	121	131	124	144	149	140	137	118
IRL	-73	-83	-127	-102	-88	-71	-75	-111	-128	-144	-142
GRE	17	10	-9	-5	-10	-28	-25	-25	-30	-15	-18
ESP	-42	-33	-3	11	5	3	-4	6	9	1	-1
POR	-66	-16	-41	-42	-52	-39	-36	-32	-37	-26	-20
SWE	31	28	33	22	22	19	20	23	15	26	29
FIN	48	50	43	49	59	55	62	50	43	31	37
AUT	30	40	44	39	40	45	40	36	33	35	33
Raum EU-15[1]	18	20	22	19	17	17	17	14	10	11	14
POL	52	46	36	34	36	44	53	58	60	61	65
CZE	55	57	52	44	53	47	46	43	35	36	32
HUN	12	7	14	5	18	28	22	24	23	33	42
SVK	4	0	4	2	7	2	5	4	9	9	9
SVN	63	61	64	58	64	68	67	65	64	80	75
EST	100	87	75	72	74	82	101	108	123	126	125
LAT	44	41	30	36	33	36	49	49	56	73	70
SUI	-10	-11	-5	-19	-29	-67	-75	-61	-72	-77	-73
NOR	-27	-22	7	-18	-46	-30	-7	-27	-20	-33	-1
ISL	-231	-218	-169	-225	-290	-265	-267	-254	-267	-255	-277
TUR	7	9	8	7	18	19	30	23	15	8	13
CAN	-23	-21	-16	-27	-34	-29	-29	-25	-19	-14	-6
USA	11	8	11	4	2	5	5	6	6	1	-2
MEX	n.a.	-12	-10	-13	-16	-12	-15	-17	-12	-15	-7
CHI	-178	-182	-185	-185	-208	-215	-215	-223	-206	-192	-210
JPN	8	6	20	2	7	8	13	9	7	4	4
KOR	-54	-58	-44	-41	-32	-21	-30	-33	-22	-15	-19
ISR	-64	-55	-10	-14	-25	-15	-21	-18	-18	-1	1
BRA	n.a.	-109	-87	-101	-104	-80	-103	-97	-115	-123	-128
RUS	-103	-130	-114	-144	-158	-123	-102	-103	-62	-59	-54
IND	n.a.	n.a.	-38	-69	-102	n.a.	-97	-91	-71	-73	-71
CHN[2]	11	23	21	38	41	29	29	28	26	24	22
RSA	-56	-44	-56	-76	-95	-99	-94	-91	-83	-100	-104
AUS	-113	-119	-134	-148	-139	-142	-116	-118	-122	-137	-131
NZL	-139	-154	-152	-164	-135	-121	-106	-103	-115	-97	-107

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

Tabelle B 16: Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern (RCA-Werte) 2007 bis 2017

Land	Klima										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
GER	11	11	4	-4	2	15	23	15	17	19	14
FRA	16	12	-4	-8	-13	-1	-3	-3	-7	-2	-6
GBR	31	16	21	3	-14	-4	-20	-12	-14	2	-2
ITA	28	27	27	-36	-22	5	30	34	34	28	31
BEL	19	17	-1	-5	-12	-5	5	-1	15	5	14
LUX	42	45	46	49	47	51	47	43	55	54	55
NED	-2	-6	-12	0	-5	-5	2	-1	2	2	6
DEN	102	94	105	106	113	94	124	129	120	111	85
IRL	-44	-50	-99	-49	-12	5	-11	-34	-49	-78	-71
GRE	81	49	17	-3	-51	-82	-21	36	4	-3	-3
ESP	-49	-79	2	24	35	47	55	68	65	45	41
POR	-53	-24	-31	-16	-28	-8	-10	3	0	9	14
SWE	39	22	16	15	15	1	11	14	4	20	18
FIN	65	55	59	54	51	45	60	41	39	12	29
AUT	17	27	30	24	24	26	17	14	11	15	8
Raum EU-15[1]	34	19	19	-3	1	16	25	21	19	22	19
POL	27	29	14	18	19	29	27	29	24	46	46
CZE	23	26	6	-21	17	14	19	22	22	23	17
HUN	-6	-4	-6	-17	-10	2	1	4	1	4	8
SVK	-5	-11	-7	-23	-39	-30	-16	-9	-5	-9	-12
SVN	50	54	62	56	54	47	50	61	57	71	63
EST	77	90	102	88	75	78	89	94	111	110	115
LAT	-10	21	48	57	20	19	57	56	60	69	59
SUI	-27	-29	-25	-33	-46	-45	-54	-50	-53	-45	-52
NOR	-72	-67	-23	-48	-90	-86	-64	-85	-76	-86	-105
ISL	-307	-272	-130	-277	-270	-242	-242	-234	-247	-263	-318
TUR	45	50	1	17	42	40	36	41	16	-43	-21
CAN	-14	-25	-19	-38	-45	-41	-43	-38	-30	-13	-8
USA	28	22	21	26	16	14	21	21	16	6	6
MEX	n.a.	1	-12	-16	-18	-17	-23	-32	-30	-34	-30
CHI	-129	-150	-209	-162	-173	-167	-225	-222	-224	-229	-213
JPN	25	24	35	20	26	21	-5	-19	-16	-12	-6
KOR	-42	-54	-58	-42	-29	-29	-62	-45	-34	-18	-17
ISR	-15	-3	-1	4	-3	5	2	0	-3	28	15
BRA	n.a.	-67	-78	-76	-79	-81	-105	-75	-90	-110	-102
RUS	-122	-140	-114	-136	-160	-128	-135	-127	-71	-64	-61
IND	n.a.	n.a.	-10	-16	-80	n.a.	-56	-40	-53	-74	-76
CHN[2]	32	50	52	64	66	60	60	58	61	61	63
RSA	-23	-71	-62	-110	-136	-140	-161	-134	-115	-144	-100
AUS	-80	-85	-129	-143	-160	-164	-144	-145	-147	-150	-140
NZL	-99	-123	-149	-120	-106	-100	-72	-83	-90	-66	-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

Tabelle B 17: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie 2007 bis 2017 (in %)

	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
Land	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017
GER	15,4	14,4	16,2	18,1	18,3	14,8	16,3	11,7	6,6	6,5	5,9	5,9	13,7	13,5	10,9	10,3	11,0	11,1
FRA	5,3	3,9	3,3	3,0	3,3	3,6	1,2	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	3,5	2,5	2,2	2,0	2,0	1,8
GBR	4,5	3,2	3,0	2,9	2,7	3,2	3,5	1,2	0,5	0,3	0,4	0,4	3,2	1,9	1,7	1,7	1,5	1,5
ITA	5,0	3,4	2,3	2,2	2,0	2,6	0,5	0,5	0,4	0,7	0,8	0,7	3,3	3,0	2,7	2,3	2,3	2,3
BEL	1,4	2,5	0,9	0,8	1,1	1,1	2,3	1,5	0,7	0,5	0,3	0,3	2,2	1,5	1,3	1,2	1,3	1,3
LUX	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
NED	1,1	4,0	1,3	1,4	1,8	1,6	2,2	2,4	2,3	1,6	1,7	2,3	2,9	3,3	3,3	2,8	3,1	3,0
DEN	18,8	16,7	20,3	18,1	17,9	14,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,7	1,9	1,6	1,2	1,3	1,4
IRL	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
GRE	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ESP	3,4	8,2	9,4	9,8	8,4	9,1	0,9	2,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
POR	0,5	0,8	0,8	0,8	1,1	1,3	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
SWE	0,7	0,5	0,7	0,5	0,6	0,6	1,3	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	1,3	0,8	1,1	0,8	0,8	0,8
FIN	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	2,3	1,6	1,6	1,2	1,1	1,1
AUT	1,2	0,7	0,6	0,5	0,6	0,0	1,7	0,7	0,2	0,4	0,3	0,4	2,4	2,3	1,6	1,5	1,7	1,7
Summe der EU-15-Länder	57,9	59,2	59,4	58,5	58,2	53,7	30,4	22,6	12,0	11,1	10,7	11,3	38,3	34,4	29,8	26,8	27,8	27,9
POL	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,9	0,1	0,2	1,0	0,9	0,3	0,1	2,3	1,5	2,0	2,0	2,3	2,4
CZE	2,2	1,4	1,6	1,6	1,8	2,2	1,6	1,4	0,5	0,4	0,3	0,3	1,8	1,5	1,6	1,4	1,4	1,4
HUN	1,3	0,7	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,6	0,8	0,8	1,0	1,4
SVK	0,6	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8
SVN	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
EST	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3
LVA	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1

Noch Tabelle B 17: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie 2007 bis 2017 (in %)

	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
Land	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017
SUI	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	1,9	1,9	1,4	1,5	1,4	1,2
NOR	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	1,1	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
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	2,5	2,6	2,2	1,9	1,9	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5
CAN	1,2	1,4	0,4	1,0	1,1	0,7	0,4	0,1	0,3	0,7	0,6	0,5	2,5	1,4	1,0	1,0	1,1	1,1
USA	9,9	10,1	11,0	9,6	8,7	9,3	8,9	4,8	4,6	5,0	4,9	5,2	7,9	7,2	7,4	7,8	7,4	7,2
MEX	n.a.	0,8	1,0	1,4	1,4	1,6	n.a.	1,0	1,4	1,9	2,0	0,3	n.a.	3,5	3,5	4,1	4,1	5,0
CHL	0,2	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
JPN	10,0	6,2	4,3	4,6	4,6	4,9	25,3	9,3	9,4	8,3	8,3	8,3	4,9	4,3	4,0	3,5	4,0	3,9
KOR	1,0	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	2,6	5,5	7,1	7,5	8,9	9,9	2,7	2,4	2,8	3,3	3,6	3,9
ISR	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
BRA	n.a.	0,4	0,2	0,1	0,2	0,3	n.a.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	n.a.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
RUS	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3
IND	n.a.	2,0	2,0	2,1	1,6	2,3	n.a.	0,8	0,4	0,3	0,3	0,3	n.a.	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0
CHN[1]	6,8	5,2	7,8	8,6	9,8	9,8	23,6	34,9	36,6	36,1	31,2	31,3	28,1	28,6	32,6	33,8	31,7	30,5
RSA	1,2	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
AUS	0,5	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
NZL	0,0	0,0	0,3	0,1	0,2	0,1	0,0	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. - n.a.) Ausfuhr ist nicht ausgewiesen.
Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %.
Quelle: UN COMTRADE Datenbank. - Berechnungen des CWS.

Tabelle B 18: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RXA-Werte) 2007 bis 2017

	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
Land	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017
GER	20	34	49	63	60	40	26	13	-41	-40	-53	-52	9	27	9	6	9	12
FRA	0	-6	-11	-17	-11	0	-145	-151	-166	-168	-150	-145	-42	-49	-52	-57	-58	-68
GBR	16	0	-3	-10	-5	15	-11	-96	-189	-227	-208	-184	-20	-53	-63	-63	-62	-64
ITA	0	-8	-43	-42	-56	-29	-230	-196	-209	-153	-152	-155	-40	-19	-29	-36	-43	-40
BEL	-110	-25	-114	-120	-96	-90	-58	-73	-150	-168	-212	-227	-62	-73	-80	-85	-80	-77
LUX	-51	-45	-24	-11	-22	-3	-193	47	-66	-20	16	49	-11	-5	-3	-30	-34	-34
NED	-138	10	-102	-83	-57	-73	-65	-43	-40	-72	-60	-38	-37	-10	-5	-15	-3	-10
DEN	303	316	340	335	330	311	-218	-257	-221	-237	-236	-227	63	99	87	63	64	74
IRL	-157	-139	-149	-174	-175	-134	-360	-345	-266	-309	-308	-289	-178	-195	-198	-223	-207	-193
GRE	-74	69	-57	-76	-21	-127	-570	-113	-94	-342	-365	-408	17	-35	-48	-57	-43	-37
ESP	37	149	160	167	147	152	-97	23	-275	-288	-265	-288	-94	-38	-35	-34	-40	-40
POR	0	77	67	68	104	114	-127	-73	-223	-233	-243	-232	-73	-44	-50	-75	-72	-69
SWE	-76	-89	-36	-67	-49	-49	-19	-52	-214	-245	-256	-287	-19	-38	2	-13	-22	-18
FIN	-155	-151	-133	-170	-173	-177	-177	-264	-227	-206	-285	-270	94	104	118	101	97	85
AUT	-28	-48	-72	-68	-69	-51	6	-57	-156	-111	-116	-112	43	66	31	34	41	41
Summe der EU-15-Länder	68	92	78	91	83	72	-86	-112	-137	-138	-140	-131	-16	-9	-16	-24	-20	-16
POL	-103	-118	-100	-87	-85	-55	-262	-173	-36	-49	-168	-239	52	18	37	35	45	46
CZE	60	25	32	31	38	55	25	24	-80	-110	-130	-139	41	29	30	16	12	6
HUN	42	-7	15	25	32	37	26	-8	-224	-233	-222	-226	-51	-19	8	7	24	60
SVK	4	-47	-43	-33	-8	-1	-479	-155	-157	-172	-214	-277	48	56	36	36	39	32
SVN	-153	-144	-170	-177	-159	-145	-134	-136	-91	-75	-63	-83	17	-7	-8	-3	19	9
EST	-87	-90	26	64	40	50	-92	-237	-271	-275	-303	-261	116	75	121	125	123	106
LVA	171	165	147	159	157	165	-494	-689	-196	-95	-201	-297	-38	-25	-26	-30	-23	-11

Noch Tabelle B 18: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RXA-Werte) 2007 bis 2017

	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
Land	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017
SUI	-113	-151	-244	-238	-238	-223	-192	-197	-283	-292	-282	-242	9	16	-40	-41	-55	-60
NOR	-159	-1	-106	-168	-106	150	27	-3	-518	-560	-339	-487	21	-12	17	37	7	-33
ISL	-460	-482	-799	-589	-587	-840	-552	-1071	-600	-700	-685	-636	-368	-432	-282	-465	-404	-417
TUR	90	109	82	64	61	86	-468	-433	-332	-364	-392	-429	-35	-41	-31	-40	-59	-64
CAN	-93	-50	-158	-76	-73	-115	-199	-283	-189	-121	-128	-137	-23	-52	-72	-74	-66	-65
USA	-8	5	10	-6	-13	-4	-19	-69	-77	-71	-71	-63	-31	-29	-29	-26	-30	-30
MEX	n.a.	-93	-85	-62	-63	-46	n.a.	-72	-50	-29	-27	-216	n.a.	49	39	46	45	67
CHL	-102	-217	-227	-328	-192	-420	-790	-848	-676	-742	-215	-429	-278	-271	-268	-243	-199	-212
JPN	36	0	-4	4	-2	6	129	41	74	62	58	58	-35	-37	-12	-23	-15	-19
KOR	-131	-141	-129	-118	-129	-122	-38	33	59	63	84	89	-32	-50	-34	-18	-6	-5
ISR	-109	-123	-156	-125	-160	-222	-329	-384	-422	-468	-494	-436	-27	-101	-100	-99	-76	-74
BRA	n.a.	-99	-144	-220	-138	-118	n.a.	-588	-504	-519	-572	-518	n.a.	-159	-150	-163	-156	-181
RUS	-169	-282	-209	-183	-148	-173	-281	-438	-344	-332	-320	-351	-173	-242	-165	-120	-121	-142
IND	n.a.	20	2	19	-12	22	n.a.	-65	-167	-177	-189	-183	n.a.	-66	-76	-54	-53	-63
CHN[1]	-57	-90	-64	-61	-44	-46	67	101	91	82	71	71	85	81	79	75	73	68
RSA	85	-14	-60	-53	-85	-99	8	-76	-129	-80	-70	-101	-68	-46	-52	-58	-72	-99
AUS	-47	-219	-182	-244	-203	-181	-41	-327	-262	-244	-268	-269	-175	-181	-111	-118	-137	-137
NZL	-172	-197	33	-42	-14	-48	-426	-391	-417	-309	-371	-433	-102	-119	-64	-54	-43	-51

1) Inkl. Hongkong. - n.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.

Tabelle B 19: Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RCA-Werte) 2007 bis 2017

	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
Land	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017
GER	0	22	31	47	62	22	-71	-97	-33	-19	-21	-33	-5	8	-2	-1	-4	-3
FRA	10	4	13	15	10	-1	-66	-141	-70	-66	-37	-40	-27	-49	-42	-41	-41	-50
GBR	27	-54	-34	-13	-17	-36	59	36	-210	-233	-141	-61	33	0	-20	-21	-12	-21
ITA	-20	-13	-40	-37	-52	-37	-227	-359	-127	-62	-56	-60	5	-24	3	0	-7	-2
BEL	-69	-11	-90	-1	-1	-2	-21	-67	-46	-43	-65	-78	10	-22	8	7	6	7
LUX	-7	5	58	51	51	64	-40	43	24	30	45	55	51	5	-2	-5	5	1
NED	-120	43	-42	-51	-13	-9	23	-52	-44	-30	-42	-34	-34	-7	-12	-23	-21	-22
DEN	223	244	338	343	312	237	-66	-23	-109	-188	-114	-43	47	82	67	48	31	49
IRL	-61	-222	-46	-83	-176	-92	-251	-70	-75	-76	-73	-60	-145	-121	-118	-140	-128	-108
GRE	-91	-50	-78	-184	-170	-260	-334	-145	27	-111	-134	-181	109	14	60	34	43	41
ESP	-12	153	211	202	138	126	-247	-14	-112	-99	-67	-100	-56	-5	25	23	10	9
POR	-108	192	153	127	173	172	-136	24	-149	-143	-158	-157	-27	-19	9	-5	-14	-10
SWE	-50	-194	-68	-107	-35	-24	-9	-1	-70	-82	-86	-110	-28	-19	4	-10	-19	-14
FIN	-128	-109	-203	-245	-264	-253	-94	-106	-149	-101	-171	-145	91	94	112	102	82	80
AUT	-53	-37	-96	-100	-59	-60	17	15	-77	-50	-69	-68	32	41	4	10	7	5
Raum EU-15[1]	80	97	48	56	42	38	-167	-218	-123	-96	-83	-76	-9	-6	-11	-16	-16	-16
POL	-87	-134	-101	-135	-28	11	-71	-65	-65	-62	-68	-131	49	-12	26	19	31	33
CZE	72	80	73	70	64	68	-4	-122	-39	-42	-47	-46	5	-25	0	-13	-20	-25
HUN	61	-3	93	98	108	90	-43	-13	-174	-188	-175	-195	-105	-85	-18	-14	0	21
SVK	67	35	46	51	59	40	-291	-186	-10	-37	-51	-101	63	45	-3	-1	11	1
SVN	-111	-73	-120	-126	-103	-97	-86	-116	7	5	2	-15	38	10	6	8	21	15
EST	-76	-26	153	201	158	155	15	-43	-122	-126	-159	-162	126	98	84	107	116	109
LVA	233	284	258	239	240	180	-156	-343	-96	-14	-59	-100	-8	42	21	17	10	15

Noch Tabelle B 19: Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RCA-Werte) 2007 bis 2017

	Windkraft						Solarzellen und -module						übrige Solarenergiegüter					
Land	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017	2007	2010	2014	2015	2016	2017
SUI	-54	-93	-97	-83	-93	-94	-85	-50	-175	-187	-152	-113	-13	5	-19	-12	-20	-29
NOR	-132	-22	-107	-168	-66	35	252	232	-256	-287	-100	-250	-27	-40	-39	-8	-25	-185
ISL	-408	-416	-716	-489	-527	-796	-272	-694	-341	-458	-440	-382	-413	-375	-222	-435	-395	-454
TUR	78	28	44	-4	-70	45	-226	-132	-179	-312	-532	-588	36	38	27	4	-28	-49
CAN	-94	-150	-209	-103	-45	-136	-70	-178	-103	-30	-22	-28	-11	-47	-74	-71	-67	-61
USA	-79	-16	71	44	42	44	31	4	-76	-87	-114	-75	-60	-56	-58	-52	-57	-54
MEX	n.a.	-118	-119	-76	-95	-27	n.a.	-9	-81	-54	-44	-229	n.a.	7	8	7	-3	1
CHL	-28	-204	-337	-389	-363	-566	-501	-522	-622	-756	-211	-287	-210	-215	-234	-233	-164	-158
JPN	55	48	43	38	33	6	106	57	-92	-73	-52	-33	-73	-69	-36	-47	-40	-35
KOR	-121	-101	-92	-83	-99	-113	-119	-13	-31	-16	7	1	-72	-96	-72	-47	-23	-4
ISR	-55	-47	-107	-94	-70	-149	-252	-317	-371	-436	-418	-402	-42	-125	-101	-115	-73	-73
BRA	n.a.	-175	-204	-237	-117	-80	n.a.	-400	-351	-374	-546	-543	n.a.	-151	-138	-149	-142	-162
RUS	-104	-205	-270	-161	-88	-141	-17	-170	-186	-214	-194	-230	-152	-243	-168	-116	-127	-145
IND	n.a.	156	147	154	98	106	n.a.	81	-161	-256	-321	-338	n.a	-20	-52	-33	-43	-55
CHN[2]	-37	-2	58	73	92	67	-17	79	11	7	4	5	70	59	71	83	83	89
ZAF	112	30	-199	-151	-244	-154	1	10	-155	-111	-62	-36	-42	-30	-51	-77	-72	-100
AUS	-100	-178	-168	-165	-219	-243	89	-333	-260	-226	-236	-306	-152	-196	-148	-163	-155	-146
NZL	-204	-217	-10	13	55	35	-249	-146	-279	-147	-214	-267	-60	-77	-28	-19	-17	-25

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

Tabelle B 20: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2011 bis 2016 (in Mio. €)

	Verarb. Gewerbe (C)	Baugewerbe (F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstleist. für Unter-nehmen (M)	Übrige Dienstleist. (ex G-U)	Insgesamt
			2011			
Abfallwirtschaft	2.445	314	80	272	54	3.165
Abwasserwirtschaft	2.949	2.442	63	598	42	6.094
Lärmbekämpfung	2.492	202	1	88	3	2.786
Luftreinhaltung	6.313	52	25	265	27	6.682
Arten- und Landschaftsschutz	18	94	3	89	2	207
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	576	217	63	266	7	1.129
Klimaschutz	35.462	3.344	117	3.115	3.512	45.550
Umweltbereichsübergreifend	723	160	28	371	8	1.290
Insgesamt	**50.979**	**6.824**	**381**	**5.064**	**3.654**	**66.901**
			2012			
Abfallwirtschaft	2.399	195	83	212	41	2.930
Abwasserwirtschaft	3.424	2.408	60	581	61	6.533
Lärmbekämpfung	2.510	145	0	95	2	2.752
Luftreinhaltung	6.279	58	27	179	27	6.570
Arten- und Landschaftsschutz	38	99	4	99	2	242
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	536	217	80	264	7	1.103
Klimaschutz	30.104	3.173	98	3.557	3.370	40.302
Umweltbereichsübergreifend	783	145	25	377	13	1.342
Insgesamt	**46.071**	**6.440**	**376**	**5.364**	**3.523**	**61.774**
			2013			
Abfallwirtschaft	2.639	318	186	235	57	3.436
Abwasserwirtschaft	3.652	2.393	86	536	40	6.707
Lärmbekämpfung	2.695	234	0	107	5	3.040
Luftreinhaltung	6.397	52	26	246	26	6.746
Arten- und Landschaftsschutz	40	100	4	115	2	260
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	475	225	55	275	6	1.037
Klimaschutz	33.146	2.841	266	2.744	3.461	42.459
Umweltbereichsübergreifend	2.195	167	10	402	15	2.788
Insgesamt	**51.239**	**6.329**	**633**	**4.661**	**3.611**	**66.474**
			2014			
Abfallwirtschaft	2.663	370	270	414	90	3.807
Abwasserwirtschaft	3.984	2.436	86	550	56	7.112
Lärmbekämpfung	3.022	245	0	95	2	3.364
Luftreinhaltung	7.263	27	26	381	31	7.728
Arten- und Landschaftsschutz	42	84	14	128	3	271
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	460	228	50	324	8	1.070
Klimaschutz	33.215	2.529	45	2.532	290	38.610
Umweltbereichsübergreifend	2.842	149	9	440	16	3.456
Insgesamt	**53.490**	**6.071**	**500**	**4.863**	**495**	**65.418**
			2015			
Abfallwirtschaft	2.829	247	232	405	144	3.856
Abwasserwirtschaft	3.876	2.541	76	570	71	7.134
Lärmbekämpfung	3.482	213	0	129	4	3.827
Luftreinhaltung	7.563	54	26	303	41	7.986
Arten- und Landschaftsschutz	36	101	13	141	4	295
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	506	248	90	343	7	1.195
Klimaschutz	32.579	2.737	17	2.380	212	37.925
Umweltbereichsübergreifend	3.190	143	9	463	8	3.814
Insgesamt	**54.060**	**6.284**	**464**	**4.733**	**490**	**66.031**

Noch Tabelle B 20: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2011 bis 2016 (in Mio. €)

	Verarb. Gewerbe (C)	Baugewerbe (F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstleist. für Unter-nehmen (M)	Übrige Dienstleist. (ex G-U)	Insgesamt
			2016**			
Abfallwirtschaft	2.537	288	215	299	56	3.394
Abwasserwirtschaft	3.666	2.451	70	513	105	6.804
Lärmbekämpfung	3.283	195	1	106	2	3.586
Luftreinhaltung	6.595	28	25	213	32	6.894
Arten- und Landschaftsschutz	24	84	10	115	2	235
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	558	224	50	334	6	1.172
Klimaschutz	39.706	2.705	87	2.372	1.359	46.228
Umweltbereichsübergreifend	924	110	5	337	268	1.644
Insgesamt	**57.292**	**6.085**	**463**	**4.289**	**1.829**	**69.957**

*) Schutz und Sanierung von Boden, Grund- u. Oberflächenwasser - **) Bruch in der Zeitreihe infolge methodischer und erhebungstechnischer Umstellungen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. – Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 21: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2011 bis 2016 (vertikale Verteilung in %)

	Verarb. Gewerbe (C)	Baugewerbe (F)	Prod. Gewerbe (B-F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstleist. für Unter-nehmen (M)	Übrige Dienstleist. (ex G-U)	Insgesamt
				2011			
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
Arten- und Landschaftsschutz	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
Insgesamt	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
				2012			
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
Insgesamt	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
				2013			
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
Insgesamt	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
				2014			
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
Insgesamt	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
	2015			**2015**			
Abfallwirtschaft	5,2	3,9	5,4	50,0	8,5	29,4	5,8
Abwasserwirtschaft	7,2	40,4	10,7	16,4	12,0	14,4	10,8
Lärmbekämpfung	6,4	3,4	6,1	0,1	2,7	0,8	5,8
Luftreinhaltung	14,0	0,9	12,6	5,6	6,4	8,3	12,1
Arten- und Landschaftsschutz	0,1	1,6	0,2	2,8	3,0	0,8	0,4
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	0,9	3,9	1,4	19,5	7,3	1,5	1,8
Klimaschutz	60,3	43,6	58,1	3,6	50,3	43,3	57,4
Umweltbereichsübergreifend	5,9	2,3	5,5	2,0	9,8	1,6	5,8
Insgesamt	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Noch Tabelle B 21: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2011 bis 2016 (vertikale Verteilung in %)

	Verarb. Gewerbe (C)	Baugewerbe (F)	Prod. Gewerbe (B-F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstleist. für Unter-nehmen (M)	Übrige Dienstleist. (ex G-U)	Insgesamt
				2016**			
Abfallwirtschaft	4,4	4,7	4,8	46,5	7,0	3,0	4,9
Abwasserwirtschaft	6,4	40,3	9,7	15,0	12,0	5,7	9,7
Lärmbekämpfung	5,7	3,2	6,0	0,1	2,5	0,1	5,1
Luftreinhaltung	11,5	0,5	11,4	5,4	5,0	1,7	9,9
Arten- und Landschaftsschutz	0,0	1,4	0,2	2,1	2,7	0,1	0,3
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	1,0	3,7	1,4	10,7	7,8	0,4	1,7
Klimaschutz	69,3	44,4	66,6	18,8	55,3	74,3	66,1
Umweltbereichsübergreifend	1,6	1,8	1,6	1,1	7,9	14,6	2,4
Insgesamt	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

*) Schutz und Sanierung von Boden, Grund- u. Oberflächenwasser - **) Bruch in der Zeitreihe infolge methodischer und erhebungstechnischer Umstellungen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. – Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 22: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2011 bis 2016 (horizontale Verteilung in %)

	Verarb. Gewerbe (C)	Baugewerbe (F)	Prod. Gewerbe (B-F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstleist. für Unter-nehmen (M)	Übrige Dienstleist. (ex G-U)	Insgesamt
				2011			
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
Arten- und Landschaftsschutz	8,8	45,7	56,0	1,5	43,1	0,9	100,0
Boden, Grund- u. 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
Insgesamt	**76,2**	**10,2**	**87,0**	**0,6**	**7,6**	**5,5**	**100,0**
				2012			
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- u. 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
Insgesamt	**74,6**	**10,4**	**85,6**	**0,6**	**8,7**	**5,7**	**100,0**
				2013			
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- u. 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
Insgesamt	**77,1**	**9,5**	**87,6**	**1,0**	**7,0**	**5,4**	**100,0**
	2014			**2013**			
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- u. 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
Insgesamt	**81,8**	**9,3**	**91,8**	**0,8**	**7,4**	**0,8**	**100,0**
				2015			
Abfallwirtschaft	73,4	6,4	85,8	6,0	10,5	3,7	100,0
Abwasserwirtschaft	54,3	35,6	91,0	1,1	8,0	1,0	100,0
Lärmbekämpfung	91,0	5,6	96,5	0,0	3,4	0,1	100,0
Luftreinhaltung	94,7	0,7	95,7	0,3	3,8	0,5	100,0
Arten- und Landschaftsschutz	12,1	34,4	50,9	4,4	47,7	1,4	100,0
und Oberflächenwasser	42,3	20,8	70,7	7,6	28,7	0,6	100,0
Klimaschutz	85,9	7,2	93,2	0,0	6,3	0,6	100,0
Umweltbereichsübergreifend	83,6	3,8	87,7	0,2	12,1	0,2	100,0
Insgesamt	**81,9**	**9,5**	**92,1**	**0,7**	**7,2**	**0,7**	**100,0**

Noch Tabelle B 22: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2011 bis 2016 (horizontale Verteilung in %)

	Verarb. Gewerbe (C)	Baugewerbe (F)	Prod. Gewerbe (B-F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstleist. für Unter-nehmen (M)	Übrige Dienstleist. (ex G-U)	Insgesamt
				2016**			
Abfallwirtschaft	74,7	8,5	89,6	6,3	8,8	1,6	100,0
Abwasserwirtschaft	53,9	36,0	90,9	1,0	7,5	1,5	100,0
Lärmbekämpfung	91,5	5,4	97,0	0,0	3,0	0,1	100,0
Luftreinhaltung	95,7	0,4	96,4	0,4	3,1	0,5	100,0
Arten- und Landschaftsschutz	10,2	35,9	50,3	4,2	48,9	0,8	100,0
Boden, Grund- u. Oberflächenwasser*	47,6	19,1	71,0	4,2	28,5	0,5	100,0
Klimaschutz	85,9	5,9	91,9	0,2	5,1	2,9	100,0
Umweltbereichsübergreifend	56,2	6,7	63,2	0,3	20,5	16,3	100,0
Insgesamt	**81,9**	**8,7**	**91,3**	**0,7**	**6,1**	**2,6**	**100,0**

*) Schutz und Sanierung von Boden, Grund- u. Oberflächenwasser - **) Bruch in der Zeitreihe infolge methodischer und erhebungstechnischer Umstellungen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. – Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 23: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2011 bis 2016 (in Mio. Euro)

Wirtschaftszweig (WZ 2008)		2011 insg.	2011 davon Panel-fälle*	2012 insg.	2012 davon Panel-fälle*	2013 insg.	2013 davon Panel-fälle*	2014 insg.	2014 davon Panel-fälle*	2015 insg.	2015 davon Panel-fälle*	2016 insg.	2016 davon Panel-fälle*
C	Verarbeitendes Gewerbe	50.979	45.178	46.071	39.237	51.239	45.855	53.490	49.685	54.060	49.295	57.292	48.855
13	Textilien	177	160	219	169	226	216	229	214	276	258	272	270
16, 17	Holzwaren, Papier	226	215	291	210	605	319	583	551	614	609	523	
20	Chemische Erzeugnisse	3.127	3.113	2.624	2.399	2.643	2.602	2.788	2.765	2.538	2.503	2.335	2.298
22	Gummi- und Kunststoffwaren	3.394	3.111	3.918	3.099	4.340	3.965	4.784	4.603	4.431	4.335	4.466	4.406
23	Glas, Keramik, Steine u. Erden	2.253	2.083	2.602	2.181	2.754	2.486	2.957	2.707	3.276	2.924	3.121	3.097
24	Metallerzeugung u. -bearbeitung	616	3.507	817	3.541	880	4.119	780	4.142	948	4.085	1.038	4.059
25	Metallerzeugnisse	3.346		3.509		3.785		3.596		3.303		3.653	
26	Datenverarbeitungsgeräte	6.343	6.146	3.625	3.282	2.808	2.635	2.662	2.505	2.554	2.388	2.187	2.071
27	elektrische Ausrüstungen	4.712	4.439	5.438	4.455	7.339	7.161	5.779	5.465	3.646	2.765	4.829	3.532
28	Maschinenbauerzeugnisse	16.566	12.490	14.215	11.876	17.289	15.095	19.729	18.534	24.633	22.569	26.657	20.816
29	Fahrzeuge und -teile	3.786	3.643	3.840	3.619	5.923	4.705	5.639	5.555	4.980		4.156	4.108
33	Reparatur und Installation	6.382	6.256	4.910	4.352	2.550	2.469	3.879	2.565	2.798	1.925	3.977	3.606
	übriges Verarbeitendes Gewerbe	51	15	61	55	97	82	85	80	62		78	
F	Baugewerbe	6.824	5.873	6.440	5.897	6.329	5.811	6.071	5.594	6.284	5.831	6.085	5.626
B, D, E	übriges Produzierendes Gewerbe	381	292	376	358	633	537	500	422	464	462	463	447
M	Dienstleistungen für Unternehmen	5.064	3.728	5.364	4.922	4.661	3.807	4.863	4.136	4.733	4.270	4.289	3.883
ex G-U	übrige Dienstleistungen	3.654	3.369	3.523	3.429	3.611	3.539	495	440	490	376	1.829	1.422
	Insgesamt	**66.901**	**58.439**	**61.774**	**53.842**	**66.474**	**59.549**	**65.418**	**60.277**	**66.031**	**60.234**	**69.957**	**60.233**

*) Nur Angaben von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben. - **) Bruch in der Zeitreihe infolge methodischer und erhebungstechnischer Umstellungen.

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

Tabelle B 24: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2011 bis 2016 (in Mio. Euro)

Wirtschaftszweig (WZ 2008)		2011 insg.	2011 davon Panel-fälle*	2012 insg.	2012 davon Panel-fälle*	2013 insg.	2013 davon Panel-fälle*	2014 insg.	2014 davon Panel-fälle*	2015 insg.	2015 davon Panel-fälle*	2016 insg.	2016 davon Panel-fälle*
C	Verarbeitendes Gewerbe	50.979	45.178	46.071	39.237	51.239	45.855	53.490	49.685	54.060	49.295	57.292	48.855
13	Textilien	177	160	219	169	226	216	229	214	276	258	272	270
16, 17	Holzwaren, Papier	226	215	291	210	605	319	583	551	614	609	523	
20	Chemische Erzeugnisse	3.127	3.113	2.624	2.399	2.643	2.602	2.788	2.765	2.538	2.503	2.335	2.298
22	Gummi- und Kunststoffwaren	3.394	3.111	3.918	3.099	4.340	3.965	4.784	4.603	4.431	4.335	4.466	4.406
23	Glas, Keramik, Steine u. Erden	2.253	2.083	2.602	2.181	2.754	2.486	2.957	2.707	3.276	2.924	3.121	3.097
24	Metallerzeugung u. -bearbeitung	616	3.507	817	3.541	880	4.119	780	4.142	948	4.085	1.038	4.059
25	Metallerzeugnisse	3.346		3.509		3.785		3.596		3.303		3.653	
26	Datenverarbeitungsgeräte	6.343	6.146	3.625	3.282	2.808	2.635	2.662	2.505	2.554	2.388	2.187	2.071
27	elektrische Ausrüstungen	4.712	4.439	5.438	4.455	7.339	7.161	5.779	5.465	3.646	2.765	4.829	3.532
28	Maschinenbauerzeugnisse	16.566	12.490	14.215	11.876	17.289	15.095	19.729	18.534	24.633	22.569	26.657	20.816
29	Fahrzeuge und -teile	3.786	3.643	3.840	3.619	5.923	4.705	5.639	5.555	4.980		4.156	4.108
33	Reparatur und Installation	6.382	6.256	4.910	4.352	2.550	2.469	3.879	2.565	2.798	1.925	3.977	3.606
	übriges Verarbeitendes Gewerbe	51	15	61	55	97	82	85	80	62		78	
F	Baugewerbe	6.824	5.873	6.440	5.897	6.329	5.811	6.071	5.594	6.284	5.831	6.085	5.626
B, D, E	übriges Produzierendes Gewerbe	381	292	376	358	633	537	500	422	464	462	463	447
M	Dienstleistungen für Unternehmen	5.064	3.728	5.364	4.922	4.661	3.807	4.863	4.136	4.733	4.270	4.289	3.883
ex G-U	übrige Dienstleistungen	3.654	3.369	3.523	3.429	3.611	3.539	495	440	490	376	1.829	1.422
	Insgesamt	**66.901**	**58.439**	**61.774**	**53.842**	**66.474**	**59.549**	**65.418**	**60.277**	**66.031**	**60.234**	**69.957**	**60.233**

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

Tabelle B 25: Inlands- und Auslandsumsätze Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen 2011 bis 2016

		Inlandsumsatz in Mio. €						Auslandsumsatz in Mio. €					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016**
	Umweltbereich												
	Abfallwirtschaft	1.825	1.736	1.915	2.317	2.080	1.830	1.340	1.194	1.521	1.490	1.776	1.564
	Abwasserwirtschaft	4.717	4.928	5.017	5.141	5.263	5.026	1.377	1.606	1.690	1.971	1.871	1.779
	Lärmbekämpfung	2.263	2.230	2.415	2.582	2.675	2.546	523	522	626	782	1.152	1.040
	Luftreinhaltung	3.936	3.750	3.819	4.160	4.031	3.366	2.746	2.820	2.927	3.567	3.955	3.528
	Klimaschutz	26.340	23.066	22.162	22.232	24.491	28.657	19.210	17.236	20.297	16.379	13.434	17.571
	Arten- und Landschaftsschutz	196	222	238	248	279	219	11	20	22	23	16	16
	Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	915	881	856	916	993	1.004	214	222	180	154	202	168
	Umweltbereichsübergreifende Aktivitäten	777	763	1.398	1.492	1.576	956	513	579	1.390	1.964	2.238	689
	Wirtschaftszweig (WZ 2008)												
C	Verarbeitendes Gewerbe	28.027	24.940	25.845	28.276	31.274	32.290	22.952	21.132	25.394	25.215	22.786	25.002
13	Textilien	78	112	117	124	149	147	99	108	109	106	127	125
16, 17	Holzwaren, Papier	132	192	502	486	516	442	94	99	103	97	98	81
20	Chemische Erzeugnisse	1.601	1.431	1.395	1.410	1.143	1.079	1.526	1.193	1.248	1.378	1.395	1.256
22	Gummi- und Kunststoffwaren	2.331	2.849	3.187	3.419	3.308	3.384	1.063	1.069	1.153	1.365	1.123	1.082
23	Glas, Keramik, Steine und Erden	1.668	2.024	2.121	2.309	2.572	2.443	585	578	633	649	704	678
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	466	498	433	355	452	615	150	319	447	425	496	423
25	Metallerzeugnisse	2.208	2.362	2.255	1.928	1.696	1.832	1.138	1.147	1.530	1.669	1.607	1.821
26	Datenverarbeitungsgeräte	3.885	2.244	1.558	1.293	1.619	1.386	2.458	1.380	1.251	1.369	935	801
27	elektrische Ausrüstungen	2.966	3.204	2.297	2.296	2.182	2.274	1.746	2.234	5.042	3.483	1.463	2.555
28	Maschinenbauerzeugnisse	6.462	5.419	6.377	7.847	12.711	12.685	10.104	8.796	10.912	11.881	11.922	13.973
29	Fahrzeuge und -teile	2.879	2.820	3.931	3.450	2.771	2.570	907	1.020	1.992	2.189	2.209	1.568
33	Reparatur und Installation	3.306	1.726	1.608	3.286	2.107	3.366	3.076	3.184	942	593	691	611
	übriges Verarbeitendes Gewerbe	44	56	65	74	48	67	7	5	32	11	14	29
F	Bauleistungen	6.682	6.210	6.080	5.843	5.864	5.866	143	230	249	228	421	219
B,D,E	übriges Produzierendes Gewerbe	343	342	600	464	443	449	37	35	34	35	18	14
M	Dienstleistungen für Unternehmen	4.025	4.291	3.675	4.125	3.462	3.518	1.038	1.072	986	737	1.270	771
	übrige Dienstleistungen	1.891	1.794	1.621	379	345	1.481	1.763	1.729	1.900	116	145	348
Insgesamt		**40.968**	**37.554**	**37.821**	**39.088**	**41.387**	**43.603**	**25.934**	**24.197**	**28.563**	**26.331**	**24.643**	**26.354**

*) Schutz und Sanierung von Boden, Grund- u. Oberflächenwasser - **) Bruch in der Zeitreihe infolge methodischer und erhebungstechnischer Umstellungen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. – Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 26: Produktion von Gütern und Dienstleistungen der Umweltwirtschaft (EGSS-Statistik) 2015: Spezialisierung nach ausgewählten Ländern und Umweltschutzbereichen

CEPA/CReMa	Belgien	Dänemark	Deutschland	Spanien	Frankreich	Niederlande	Österreich	Polen	Finnland*	Schweden	Großbritannien
	in % der gesamten Umweltschutzproduktion										
alle Aktivitäten	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
CEPA insg.	**70,6**	**32,3**	**53,4**	**45,9**	**60,5**	**48,9**	**37,6**	**51,9**	**15,6**	**38,5**	**46,6**
CEPA 1	2,1	4,2	6,0	3,2	2,0	1,3	5,5	11,2	0,6	1,7	0,8
CEPA 2	5,2	9,3	16,1	8,5	16,9	14,1	10,5	14,8	7,9	6,8	13,1
CEPA 3	48,9	9,2	23,4	26,5	17,1	18,4	11,4	10,4	5,1	19,0	24,4
CEPA 4	2,5	4,4	2,9	4,1	9,7	5,1	4,8	4,8	0,4	5,9	1,2
CEPA 5	3,9	0,5	2,4	0,4	1,5	0,3	2,1	4,1	0,0	0,2	0,7
CEPA 6	1,5	2,4	0,2	n.a.	1,7	1,8	0,7	1,9	n.a.	0,1	1,1
CEPA 7	2,6	n.a.	n.a.	n.a.	0,8	n.a.	0,1	0,0	0,9	n.a.	0,3
CReMa insg.	**29,4**	**67,7**	**46,6**	**54,1**	**39,5**	**51,1**	**62,4**	**48,1**	**84,4**	**61,5**	**53,4**
CReMa 10	3,3	1,4	n.a.	1,0	2,1	4,4	1,1	15,8	5,8	0,2	11,2
CReMa 11	3,2	2,2	0,0	0,2	2,5	0,1	3,9	0,3	7,3	4,7	1,8
CReMa 12	1,5	0,0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,3	n.a.	5,6	n.a.	0,0
CReMa 13	15,2	61,3	46,6	48,4	26,8	39,1	51,4	28,1	53,6	56,2	26,8
CReMa 13A	6,6	46,5	34,2	36,9	20,0	31,2	26,9	15,1	18,3	34,7	20,5
CReMa 13B	6,7	13,1	12,4	11,2	5,9	7,9	23,4	11,2	35,1	6,8	6,3
CReMa 13C	1,9	1,7	n.a.	0,2	1,0	n.a.	1,1	1,7	0,2	14,7	0,0
CReMa 14	3,4	1,1	n a.	0,1	6,9	7,1	2,8	3,9	11,9	n.a.	9,7

Ohne CEPA 8 und 9 sowie CReMa 15 und 16. - n.a.: nicht ausgewiesen
* Finnland 2016 statt 2015.
Quelle: Eurostat, EGSS-Statistik (Stand 31.07.2018).