

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG

04/2024

Teilbericht

Die Umweltwirtschaft in Deutschland

Produktion, Umsatz und Außenhandel
Aktualisierte Ausgabe 2023

von:

Vivien-Sophie Gulden, Kai Ingwersen, Birgit Gehrke, Ulrich Schasse

unter Mitarbeit von

Lucy Ottensmeyer, Sophie Köritz, Marek Goga und Jakob Nikolas Feilcke

Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) des Instituts für
Wirtschaftspolitik, Hannover

Herausgeber:

Umweltbundesamt

Für Mensch & Umwelt



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Umwelt 
Bundesamt

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 04/2024

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und
Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3719 14 101 0

FB001443

Teilbericht

Die Umweltwirtschaft in Deutschland

Produktion, Umsatz und Außenhandel
Aktualisierte Ausgabe 2023

von

Vivien-Sophie Gulden, Kai Ingwersen, Birgit Gehrke,
Ulrich Schasse

unter Mitarbeit von

Lucy Ottensmeyer, Sophie Köritz, Marek Goga und Jakob
Nikolas Feilcke

Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) des
Instituts für Wirtschaftspolitik, Hannover

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

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

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
Stresemannstr. 128 – 130
10117 Berlin
service@bmu.bund.de
www.bmu.bund.de

Durchführung der Studie:

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

Abschlussdatum:

Mai 2023

Redaktion:

Fachgebiet I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Fragestellungen, nachhaltiger Konsum
Dr. Frauke Eckermann, Dr. Klara J. Winkler

Publikationen als pdf:

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

ISSN 1865-0538

Dessau-Roßlau, April 2024

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

Kurzbeschreibung: Die Umweltwirtschaft 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. Im gesamten Betrachtungszeitraum 2016 bis 2021 und insbesondere im Jahr 2021 hat sich die Produktion potenzieller Umweltschutzgüter in Deutschland deutlich günstiger entwickelt als die Industrieproduktion insgesamt. Hierfür sind allerdings ausschließlich starke Zuwächse bei Abfall- und Abwassertechnologien verantwortlich. Bei erneuerbaren Energien verläuft die Entwicklung noch immer vergleichsweise schwach, auch wenn diese am aktuellen Rand nach der Corona-Pandemie wieder leichte Produktionszuwächse verzeichnen konnten. Ursache hierfür ist vor allem der schleppende Kapazitätsausbau von Onshore-Windanlagen in Deutschland. Im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern zeigt Deutschland stabil hohe Spezialisierungsvorteile: in nahezu allen Weltregionen und Umweltbereichen fällt die deutsche Handelsbilanz günstiger aus als bei Industriewaren insgesamt.

Der Umsatzanstieg deutscher Betriebe mit Umweltschutzgütern wird durch die Bereiche Luftreinhaltung und Klimaschutz getragen. Durch einen Aufschwung in der Solarthermie, Photovoltaik und Speichertechnologien wurde der Umsatzeinbruch in der Windenergie aufgefangen. Maschinenbauerzeugnisse sind von zunehmend geringerer Bedeutung.

Die Anteile des Produktionswerts für Umweltschutz- und Ressourcenmanagementaktivitäten Deutschlands liegt weiterhin im europäischen Mittelfeld, weit abgeschlagen hinter den skandinavischen Ländern.

Abstract: The environmental industry in Germany

Environmental and climate protection in particular are increasingly becoming the focus of political and public debate worldwide. This development is not only reflected in growing investments for environmental protection, but has also led to a growing importance of environmental protection as an economic factor. This study examines the German environmental protection industry on the basis of various indicators of production and sales development as well as international competitiveness. Over the entire period under review from 2016 to 2021, and especially in 2021, the production of potential environmental protection goods in Germany developed significantly more favorably than industrial production as a whole. However, this is exclusively due to strong growth in waste and wastewater technologies. Renewable energies are still developing comparatively weakly, even if they experienced a slight production growth in 2021 after the Corona pandemic. The main reason for this is the slow-moving expansion of capacity for onshore wind turbines in Germany. In foreign trade with potential environmental protection goods, Germany shows stable high specialization advantages: in almost all world regions and environmental areas, the German trade balance is more favorable than for industrial goods as a whole.

The increase in sales of German companies with environmental protection goods is driven by the areas of air pollution control and climate protection. An upturn in solar thermal, photovoltaic and storage technologies has offset the slump in sales of wind energy. Mechanical engineering products are of increasingly minor importance.

Germany's share of production value for environmental protection and resource management activities remains in midfield in Europe, far behind the Scandinavian countries.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	8
Verzeichnis der Tabellen im Anhang.....	10
Abkürzungsverzeichnis.....	12
Zusammenfassung.....	16
Summary.....	27
1 Einführung und Untersuchungsansatz.....	38
1.1 Einführung.....	38
1.2 Zum Untersuchungsansatz.....	40
2 Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland.....	44
2.1 Produktionsentwicklung 2019 bis 2021 im Überblick.....	46
2.2 Produktionsstruktur und -entwicklung nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen ..	47
3 Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern: Die deutsche Position im internationalen Wettbewerb.....	52
3.1 Daten, Methoden und Indikatoren.....	53
3.2 Struktur und mittelfristige Entwicklung der deutschen Außenhandelsströme im Überblick.....	55
3.3 Welthandelsentwicklung 2016 bis 2021 im Überblick.....	57
3.4 Welthandelsanteile.....	60
3.5 Deutschlands Spezialisierungsmuster im internationalen Vergleich.....	61
3.5.1 Exportspezialisierung nach Umweltbereichen und Regionen.....	61
3.5.2 Außenhandelspezialisierung und komparative Vorteile.....	65
3.6 Potenzielle Klimaschutzgüter im Fokus.....	70
3.6.1 Globale Nachfrageentwicklungen und Rahmenbedingungen.....	70
3.6.2 Strukturen und Entwicklungen des deutschen Außenhandels im Überblick.....	74
3.6.3 Welthandelsentwicklung und -anteile.....	75
3.6.4 Exportspezialisierung und komparative Vorteile nach Ländern.....	77
3.6.5 Spezialisierungsmuster nach Teilssegmenten der erneuerbaren Energiequellen.....	80
3.6.6 Fazit.....	84
4 Umsatz mit Gütern und Leistungen für den Umweltschutz.....	86
4.1 Daten und Methoden.....	87
4.2 Aktivitätsstruktur der Umweltwirtschaft.....	88

4.2.1	Betriebe und Bedeutung des Umweltschutzumsatzes nach Wirtschaftssektoren 2016 bis 2020.....	88
4.2.2	Umsatzvolumen nach Umwelt- und Klimaschutzbereichen.....	91
4.2.3	Umweltschutzumsätze nach Wirtschaftszweigen	94
4.3	Exportorientierung der Umweltwirtschaft	96
4.4	Betriebsgrößenstruktur der Umweltwirtschaft	99
4.4.1	Beteiligung und Umsätze nach Betriebsgröße.....	99
4.4.2	Exportbeteiligung und Exportquoten nach Betriebsgröße.....	103
5	Umsatz mit Umweltschutzgütern und -leistungen im europäischen Vergleich.....	107
5.1	Zur Statistik	107
5.2	Umsätze und Exportquoten 2019 im Ländervergleich	110
6	Quellenverzeichnis	117
A	Methodischer Anhang: Außenhandelsindikatoren	125
B	Anhangtabellen und -abbildungen.....	128

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwicklung der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern 2011-2021 nach alter und neuer Liste...45
Abbildung 2:	Entwicklung der Weltexporte von potenziellen Umweltschutzgütern und Industriewaren insgesamt 2016 bis 202158
Abbildung 3:	Welthandelsanteile der größten Anbieter von potentiellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 (in %).....61
Abbildung 4:	Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021.....62
Abbildung 5:	Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Umweltbereichen 2016 bis 2021 ..63
Abbildung 6:	Außenhandelsspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021.....65
Abbildung 7:	Interne Struktur des deutschen Außenhandels mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Außenhandelsaldo 2016 bis 202175
Abbildung 8:	Welthandelsanteile ausgewählter großer Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2016 bis 2021 (in %).....76
Abbildung 9:	Exportspezialisierung (RXA) ausgewählter großer Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2016 bis 2021.....78
Abbildung 10:	Außenhandelsspezialisierung (RCA) ausgewählter großer Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2016 bis 2021..79
Abbildung 11:	Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten und ausgewählten Untergruppen 2016 bis 2021.....81
Abbildung 12:	Spezialisierung Chinas ¹ bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten und Untergruppen 2016 bis 202183
Abbildung 13:	Produktionswert der Umweltschutzwirtschaft in der EU-27, 2011 bis 2019109

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Produktion von potentiellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2019 bis 2021.....46
Tabelle 2:	Struktur der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2019 bis 2021.....48
Tabelle 3:	Struktur der Produktion von potentiellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Wirtschaftszweigen 2019 bis 202149
Tabelle 4:	Verteilung der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen 2021 – Anteile in Prozent50

Tabelle 5:	Entwicklung des deutschen Außenhandels mit potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021.....	56
Tabelle 6:	Jahresdurchschnittliche Veränderung der Weltexporte bei potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 (in %).....	59
Tabelle 7:	Betriebe mit Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen 2016 bis 2020.....	88
Tabelle 8:	Verteilung der Betriebe nach Wirtschaftssektor und Anteil des Umsatzes mit Umweltschutzgütern und -leistungen am Gesamtumsatz 2016 bis 2020	90
Tabelle 9:	Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen 2016 bis 2020.....	92
Tabelle 10:	Umsatz mit Klimaschutzgütern und -leistungen 2016 bis 2020	93
Tabelle 11:	Struktur der Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2016 bis 2020 (Anteile in %)	95
Tabelle 12:	Exportquoten Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2016 bis 2020 nach Umweltbereichen	97
Tabelle 13:	Exportquoten Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2016 bis 2020 nach Wirtschaftszweigen	98
Tabelle 14:	Verteilung der Betriebe und deren Umsätze mit Gütern und Leistungen für den Umweltschutz nach Beschäftigtengrößenklassen 2016 bis 2019	100
Tabelle 15:	Verteilung der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2019 (in %)	101
Tabelle 16:	Verteilung der Umweltschutzumsätze nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2019 (in %).....	102
Tabelle 17:	Exportbeteiligung von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Umwelt-bereichen und Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2019 (in %)	104
Tabelle 18:	Exportquote von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2019 (in %)	105
Tabelle 19:	Exportbeteiligung und Exportquoten von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Beschäftigtengrößenklassen 2016 bis 2019	106
Tabelle 20:	Klassifikation von Umweltschutzaktivitäten (CEPA) und Ressourcenmanagementaktivitäten (CReMA) in der EGSS-Statistik	108

Tabelle 21:	Bedeutung der Produktion von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach Umweltaktivitäten in ausgewählten europäischen Ländern 2019	112
Tabelle 22:	Bedeutung der Produktion von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach Wirtschaftszweigen in ausgewählten europäischen Ländern 2019	114
Tabelle 23:	Exportquote von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach Umweltaktivitäten in ausgewählten europäischen Ländern 2019.....	115
Tabelle 24:	Exportquote von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach Wirtschaftszweigen in ausgewählten Ländern 2019	116

Verzeichnis der Tabellen im Anhang

Tabelle B 1:	Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten in Deutschland 2019 bis 2021.....	128
Tabelle B 2:	Struktur der Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten in Deutschland 2019 bis 2021	129
Tabelle B 3:	Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 (in %).....	130
Tabelle B 4:	Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RXA-Werte) 2016 bis 2021	131
Tabelle B 5:	Außenhandelspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RCA-Werte) 2016 bis 2021	132
Tabelle B 6:	Kennziffern zum Außenhandel Deutschlands mit potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 nach Teilsegmenten im Überblick.....	133
Tabelle B 7:	Deutschlands Lieferanteile ¹ bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2021 (in%)	134
Tabelle B 8:	Exportspezialisierung (RXA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2021	135
Tabelle B 9:	Außenhandelspezialisierung (RCA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2021	136
Tabelle B 10:	RXA bei potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 (OECD- und BRICS-Länder) - nach Tätigkeitsbereichen	137
Tabelle B 11:	RCA bei potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 (OECD- und BRICS-Länder) - nach Tätigkeitsbereichen	138
Tabelle B 12:	Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern 2016 bis 2021 (in %).....	139

Tabelle B 13:	Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie 2016 bis 2021 (in %)	140
Tabelle B 14:	Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RXA-Werte) 2016 bis 2021	141
Tabelle B 15:	Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RCA-Werte) 2016 bis 2021	142
Tabelle B 16:	Betriebe mit Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen, die solche auch im Vorjahr gemeldet haben (Panelfälle 2016 bis 2019 zu Tabelle 7)	143
Tabelle B 17:	Umsätze mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen von Betrieben, die solche auch im Vorjahr gemeldet haben (Panelfälle 2016 bis 2019 zu Tabelle 9)	144
Tabelle B 18:	Struktur der Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben (Panelfälle 2016 bis 2019 zu Tabelle 11) (Anteil in %)	145
Tabelle B 19:	Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssectoren 2016 bis 2020 (in Mio. €)	146
Tabelle B 20:	Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umwelt-bereichen und Wirtschaftssectoren 2016 bis 2020 (vertikale Verteilung in %)	148
Tabelle B 21:	Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umwelt-bereichen und Wirtschaftssectoren 2016 bis 2020 (horizontale Verteilung in %)	150
Tabelle B 22:	Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2016 bis 2020 (in Mio. Euro)	152
Tabelle B 23:	Inlands- und Auslandsumsätze Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umwelt-schutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen 2016 bis 2020	153
Tabelle B 24:	Produktion von Gütern und Dienstleistungen der Umweltwirtschaft 2019 (EGSS-Statistik) im Ländervergleich: Strukturanteile nach Umweltschutzbereichen in %	154
Tabelle B 25:	Produktion von Gütern und Dienstleistungen der Umweltwirtschaft 2019 (EGSS-Statistik) im Ländervergleich: Strukturanteile nach Wirtschaftszweigen in %	155

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung
€	Euro
\$	Dollar
%	Prozent
AGEE-Stat	Arbeitsgruppe erneuerbare Energien-Statistik
AUS	Australien
AUT	Österreich
BEL	Belgien
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMWK	Bundes-Ministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BNEF	Bloomberg New Energy Finance
BRA	Brasilien
BRICS-Staaten	Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CAN	Kanada
CEPA	Classification for Environmental Protection Activities and Expenditures
CHL	Chile
CHN	Volksrepublik China
CO₂	Kohlenstoffdioxid
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
Dienstl.	Dienstleistung
DEN	Dänemark
Destatis	Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
d. h.	das heißt
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
EFTA	European Free Trade Association (Fürstentum Liechtenstein, Island, Norwegen, Schweiz)
EGSS	Environmental Goods and Services Sector
ESP	Spanien
EST	Estland

et al.	und andere
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaft
FDZ	Forschungsdatenzentrum
FIN	Finnland
FRA	Frankreich
FuE	Forschung und Entwicklung
GBR	Großbritannien und Nordirland
GER	Deutschland
GLU	Erhebung der Güter und Dienstleistungen für den Umweltschutz
GUS	Gemeinschaft unabhängiger Staaten
(übrige ehemalige) GUS-Staaten	Ukraine, Moldawien, Weißrussland
GP	Güterverzeichnis für die Produktionsstatistik
GRE	Griechenland
GW	Gigawatt
GWS	Die Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung, Osnabrück
Hrsg.	Herausgeber
HS	Harmonisiertes System
HUN	Ungarn
I&C	Instrumentation and control technology
IND	Indonesien
IEA	International Energy Agency
inkl.	inklusive
Instandh.	Instandhaltung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRENA	The International Renewable Energy Agency
IRL	Republik Irland
ISI	Institut für System- und Innovationsforschung
ISL	Island
ISR	Israel
i. W.	Im Wesentlichen
ITA	Italien
JRC	Joint Research Centre of the European Commission
JPN	Japan
KMU/SME	Kleine und mittlere Unternehmen
KOR	Republik Korea
LAT	Lettland

LUX	Luxemburg
LTU	Litauen
MEX	Mexiko
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
MSR	Messen, Steuern, Regeln
n.a.	nicht ausgewiesen/not available
NACE	Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft
NAFTA	Nordamerikanisches Freihandelsabkommen, gültig bis November 2018 (Kanada, Mexiko, USA)
NED	Niederlande
NIW	Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung
NOR	Norwegen
NZL	Neuseeland
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
o.J.	Ohne Jahr
opt.	optisch
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 21 st century
RUS	Russland
RXA	Relativer Welthandelsanteil
S.	Seite
SVN	Slowenien
SUI	Schweiz
SVK	Slowakische Republik
SWE	Schweden
Tab.	Tabelle
TUR	Türkei
u. a.	unter anderem
u. ä.	und ähnlich
UBA	Umweltbundesamt, Dessau
Übr. Prod. Gewerbe	Übriges produzierendes Gewerbe
u. m.	und mehr

UN	Vereinte Nationen
UNEP	United Nations Environment Programme
UNEP-Frankfurt School-BNEF	United Nations Environment Programme, Frankfurt School of Finance & Management, & Bloomberg New Energy Finance
US	United States
USA	United States of America
USMCA	U.S.-Mexico-Canada Agreement, gültig ab Dezember 2018 (ersetzt das bis dahin gültige nordamerikanische Freihandelsabkommen NAFTA)
usw.	und so weiter
v. a.	vor allem
Verarb. Gewerbe	Verarbeitendes Gewerbe
Vgl.	vergleiche
WBD	Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz
WHA	Welthandelsanteil
WTO	World Trade Organisation, Welthandelsorganisation
WZ	Klassifikation der Wirtschaftszweige
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil

Zusammenfassung

Das Umweltbundesamt hat das Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) der Leibniz Universität Hannover, das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) 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 Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen im Fokus. Bei den Analysen zu Produktion und Außenhandel wurde erstmals die 2022 entwickelte neue Liste potenzieller Umweltschutzgüter verwendet (vgl. Gehrke et al. 2024). Für die Produktion wurden auf dieser Basis Daten für die Jahre 2019 bis 2021 ausgewertet, für den Außenhandel für die Jahre 2016 bis 2021. Die Analysen zum Umsatz mit Umweltschutzgütern und -leistungen reichen bis zum Jahr 2020.

Hintergrund und Untersuchungsansatz: Potenzielle Umweltschutzgüter

Umweltschutztechnologien gehören zu den wichtigsten Wachstumsmärkten weltweit. Alle Projektionen weisen angesichts der herausragenden umweltpolitischen Herausforderungen und entsprechender politischer Weichenstellungen weiterhin auf eine expansive Marktentwicklung hin. Dies gilt besonders für Klimaschutztechnologien, die dazu beitragen, CO₂-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 internationalen Vereinbarungen wie den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen oder dem Pariser Klimaabkommen, aber auch regionalen Zielvorgaben wie dem „European Green Deal“ der Europäischen Kommission (2019) oder auch dem US-amerikanischen Inflation Reduction Act (2022) aus. Die durch den Ukraine-Krieg ausgelöste Energiekrise führt zu einem weiteren Schub, da insbesondere für Deutschland die Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern aus Russland und die damit verbundenen Versäumnisse beim frühzeitigen Ausbau von erneuerbaren Energien offensichtlich wurden.

Deutschland wie auch andere europäische Länder haben beim Umweltschutz frühzeitig eine Vorreiterrolle übernommen, sodass 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. Jedoch hat sich im Verlauf des letzten Jahrzehnts das Wachstum gerade auch bei Klimaschutztechnologien immer stärker in dynamische Regionen außerhalb Europas verschoben. Besonders ausgeprägt zeigt sich diese Entwicklung in Teilbereichen erneuerbarer Energien. Dort hat die Investitionsbereitschaft und Nachfragedynamik in der EU, auch aufgrund restriktiverer Förderkonditionen, im Verlauf des letzten Jahrzehnts spürbar nachgelassen, besonders im Windbereich und hier gerade auch in Deutschland.

Empirische Grundlage für die hier vorgelegte angebotsorientierte Untersuchung bilden amtliche Daten der Produktions- und Außenhandelsstatistik. 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, dies aber in der tatsächlichen Verwendung nicht immer tun. Der große Vorteil des hier verfolgten potenzialorientierten und funktionalen Ansatzes 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. Die untersuchten Indikatoren beruhen auf produzierten, abgesetzten, exportierten und importierten Gütern. Gemäß der hier verwendeten neuen Liste (Gehrke et al. 2024) potenzieller Umwelt- und Klimaschutzgüter lassen sich so die wertmäßigen Produktions-, Export- und Importvolumina für Industriegüter ermitteln, die für Umweltschutzzwecke eingesetzt werden können.

Neben den güterwirtschaftlichen Analysen zu Produktion und Außenhandel wird in einem weiteren Schritt die jährlich von den Statistischen Ämtern des Bundes und der Länder erhobene Statistik zu den Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz (seit 2020 „Erhebung der Güter und Dienstleistungen für den Umweltschutz“, GLU) in differenzierter Form ausgewertet. Diese ist auch Basis der deutschen Meldungen zur europäischen „Environmental Goods and Services Sector“ (EGSS) Statistik, die wichtige Kennzahlen des Umweltschutzsektors in allen EU-Ländern erfasst und damit eine Ergänzung des bestehenden Berichtssystems darstellt.

Produktion potenzieller Umweltschutzgüter in Deutschland 2021 weiter gewachsen

Im Jahr 2021 betrug das Produktionsvolumen von potenziellen Umweltschutzgüter in Deutschland 90,6 Mrd. €. Im Vergleich zum Vorjahr ist dies ein Anstieg um 10,0 %, dessen Höhe auch mit Nachholeffekten aus dem Coronajahr 2020 zu begründen ist. Allerdings hat sich bezogen auf den gesamten Betrachtungszeitraum von 2019 bis 2021 die Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern gegenüber der Industrieproduktion deutlich positiver entwickelt. Die durchschnittliche Wachstumsrate bei potenziellen Umweltschutzgütern lag bei +3,7 % während die Industrieproduktion einen leichten Rückgang (-0,4 %) zu verzeichnen hatte (Tabelle Z- 1). Auch die Einschränkungen durch die Corona-Pandemie beeinflussten die gesamte Industrieproduktion (Veränderungsrate 2019/2020: -9,6 %) merklich stärker als die der potenziellen Umweltschutzgüter (-2,2 %).

Im Zeitverlauf 2019 bis 2021 waren für die Umweltbereiche Abwasser (+4,9 %) und Luft (+5,6 %) im Jahresdurchschnitt die stärksten Zugewinne zu beobachten, gefolgt von den Klimaschutzgütern (+4,5 %). Innerhalb des Klimaschutzbereichs fiel das Wachstum in beiden Teilbereichen überdurchschnittlich aus (Energieeffizienz: +4,8 %; Erneuerbare Energien: +4,0 %). Die Produktion von Umweltschutzgütern aus den klassischen Bereichen Abfall, MSR und Lärm hat im Durchschnitt der Jahre 2019 bis 2021 weitgehend stagniert. Die Bereiche Luft sowie Güter zur Energieeffizienz – als Untergruppe potenzieller Klimaschutzgüter - waren die einzigen, die auch im Pandemiejahr 2020 positive Wachstumsraten verzeichnen konnten (+1,1 % bzw. +2,0 %).

Der vertiefte Blick in den Klimaschutzbereich zeigt, dass im Teilsegment der Güter zur Steigerung der Energieeffizienz lediglich Gas- und Dampfturbinen im Durchschnitt der Jahre 2019/21 starke Verluste hinnehmen musste. Dem gegenüber stehen im Segment der erneuerbaren Energien deutliche Zuwächse bei Wasserkraft, Solarkollektoren (Thermie) und

Biomasse/-gase. Die geringste durchschnittliche Wachstumsdynamik lässt sich für das Teilsegment der Windenergie beobachten.

Trotz der schwachen Entwicklung im relativ großen Windbereich wird deutlich, dass in Summe Klimaschutzgüter insgesamt selbst im Corona-Jahr 2020 positive Wachstumsraten verzeichnen konnten. Gleiches gilt für die Untergruppe der Güter zur Nutzung der Energieeffizienz. Lediglich die Güter der erneuerbaren Energien mussten leichte Produktionseinbußen in diesem Jahr hinnehmen. Diese sind neben beachtlichen Einbußen bei Windkraft maßgeblich auf Wachstumsverluste bei Solarmodulen und –zellen (PV) sowie auf den Bereich Reparatur und Installation zurückzuführen.

Tabelle Z- 1: Produktion von potentiellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2019 bis 2021

Umweltbereich	Produktion in Mrd. €			Veränderung p.a. in %		
	2019	2020	2021	2019/2020	2020/2021	2019/2021
Abfall	7,7	7,0	7,9	-9,8	13,9	1,3
Abwasser	15,0	14,7	16,5	-2,0	12,3	4,9
Lärm	8,5	7,8	8,5	-7,9	9,3	0,3
Luft	7,5	7,6	8,4	1,1	10,3	5,6
MSR	6,2	5,7	6,3	-8,3	10,6	0,7
Klimaschutz	39,3	39,6	43,0	0,8	8,4	4,5
<i>darunter</i>						
Güter zur Energieeffizienz	25,3	25,8	27,8	2,0	7,7	4,8
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	14,0	13,8	15,2	-1,4	9,5	4,0
Umweltschutzgüter insgesamt¹	84,3	82,4	90,6	-2,2	10,0	3,7
<i>zum Vergleich:</i>						
Industrieproduktion	1.463,7	1.323,0	1.451,6	-9,6	9,7	-0,4

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen.

Bei „insgesamt“ sowie den Veränderungsdaten p.a. leichte Abweichungen aufgrund von Rundungsungenauigkeiten möglich. Quelle: Statistisches Bundesamt (2022a). – Berechnungen des CWS nach der neuen Liste potenzieller Umweltschutzgüter (Gehrke et al. 2024).

Güter die zum Klimaschutz beitragen können, stellten im Jahr 2021 mit 47,7 % des Produktionsvolumens an potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt den mit Abstand größten Umweltbereich. Dabei machen Güter zur Energieeffizienz über 30 % der potentiellen Umweltschutzgüterproduktion aus, erneuerbare Energien knapp 17 %.

Bei den übrigen Umweltschutzbereichen erreichen Güter für Abwasserbehandlung und –vermeidung (2021: 18,2 %) den höchsten Anteil an der Gesamtproduktion. Es folgen Lärmdämmung, Luftreinhaltung und Abfall mit jeweils rund 9 % und MSR-Technik mit 7 %.

Beim Wechsel von der Ebene der Umweltbereiche auf die Ebene von Wirtschaftszweigen liegen nach der neuen Liste die Schwerpunkte der potenziellen Umweltschutzgüterproduktion weiterhin beim Bau von Maschinen und Anlagen (2021: 22,9 %) sowie bei Gummi- und

Kunststoffwaren (20,9 %). An dritter Position rangieren Glas und Glaswaren, Keramik, Steine und Erden (10,2 %). Diese drei Wirtschaftszweige machen bereits über die Hälfte der Produktion potenzieller Umweltschutzgüter aus. Es folgen Metallerzeugnisse, Datenverarbeitungsgeräte, elektrische und optische Erzeugnisse, Reparatur und Instandhaltung von Maschinen und Ausrüstungen, chemische Erzeugnisse, elektrische Ausrüstungen sowie Kraftwagen und Kraftwagenteile¹. Deren Anteile an der Produktion von Umweltschutzgütern rangieren zwischen 7,8 % und 5,1 %.

Weltexportvolumen von Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen auch während der Corona-Krise trotz schwacher Weltkonjunktur weiter gestiegen

Im Betrachtungszeitraum 2016 bis 2021 blieb die jahresdurchschnittliche Veränderungsrate der Weltexporte von potenziellen Umweltschutzgütern mit +6,3 % nur wenig hinter dem Zuwachs bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt (+6,6 %) zurück. Das globale Exportvolumen an Industriewaren insgesamt hatte sich im Zuge der schwächeren Weltkonjunktur bereits 2019 rückläufig entwickelt. Bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt war noch ein kleiner Zuwachs zu verzeichnen, der im Wesentlichen der etwas günstigeren Dynamik bei Klimaschutzgütern zu verdanken war. Bei den übrigen Umweltschutzgütern (Umwelt ohne Klima) stagnierten die Exporte 2019 auf dem Niveau des Vorjahres.

Die restriktiven Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Welthandel sind sowohl für potenzielle Umweltschutzgüter, als auch – noch ausgeprägter – für verarbeitete Industriewaren insgesamt erkennbar. So betrug der Wachstumsverlust für potenzielle Umweltschutzgüter insgesamt -3,0 % (2019/2020) gegenüber -5,8 % bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt. Die Weltexporte der Klimaschutzgüter gingen mit -1,2 % am geringsten zurück. Dies beruht hauptsächlich auf anhaltenden Zuwächsen bei erneuerbaren Energien von +2,8 %. Ebenso verzeichnete der Weltexport von Luftreinhaltungstechnologien weiterhin ein positives Wachstum von +4,6 % zum Vorjahr 2019.

Im Jahr 2021 hat sich die Außenhandelskonjunktur infolge ausgeprägter Nachholeffekte deutlich erholt. So stieg das Exportniveau von verarbeitenden Industriewaren um +23,8 % (2020/2021) und bei potenziellen Umweltschutzgütern um +20,1 %. Überdurchschnittliche Veränderungsraten zeigen Güter für Wassertechnologien, Lärmvermeidungstechnologien sowie Abfall, Luft- und Klimaschutztechnologien; lediglich MSR-Technik bleibt mit +12 % deutlich zurück. Innerhalb der Klimaschutzgüter haben in besonderem Maße die erneuerbaren Energien hinzugewonnen und verzeichnen mit +22,8 % im Vergleich der Umweltbereiche das höchste Wachstum in den Weltexporten von 2020 auf 2021.

Nicht nur die klimafreundlichen Konjunkturpakete und Unterstützungsmaßnahmen zur Bekämpfung der wirtschaftlichen Folgen der Corona-Krise eröffnen die Chance einer weltweiten Beschleunigung des erforderlichen Transformationsprozesses in Richtung regenerativer und energieeffizienter Energiesysteme, sondern auch die neuen Maßnahmen im Zuge der Energiekrise, welche durch den russischen Angriffskrieg ausgelöst wurde. Hiervon dürfte auch der Welthandel mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien profitieren.

Deutschlands Exportwettbewerbsfähigkeit 2021 auf hohem Niveau gehalten

Im Jahr 2021 erreichte das deutsche Exportvolumen an potenziellen Umweltschutzgütern mit fast 65 Mrd. € einen neuen Spitzenwert bezogen auf die Betrachtungsperiode 2016 bis 2021. Im Vergleich zu 2016 (55 Mrd. €) ergibt sich ein jahresdurchschnittliches Wachstum von +3,3 %, welches im Vergleich zu verarbeitenden Industriewaren (+2,8 %) eine überdurchschnittliche

¹ Hierbei ist zu berücksichtigen, dass elektrisch angetriebene Personenkraftwagen, deren Produktion in den letzten Jahren auch in Deutschland merklich ausgeweitet worden ist, nicht als potenzielle Umweltschutzgüter gelten.

Exportdynamik aufzeigt. Für den Zeitraum vor der Corona-Pandemie (2016-2019) wird dieser Befund noch deutlicher. Das durchschnittliche jährliche Exportwachstum bei potenziellen Umweltschutzgütern betrug +4,7 % gegenüber +3,5 % für die Industrieproduktion insgesamt. Auch fielen die Exporteinbußen bei potenziellen Umweltschutzgütern im Krisenjahr (2019/2020: - 6,2 %) spürbar geringer aus (Industrieproduktion insgesamt -9,0 %).

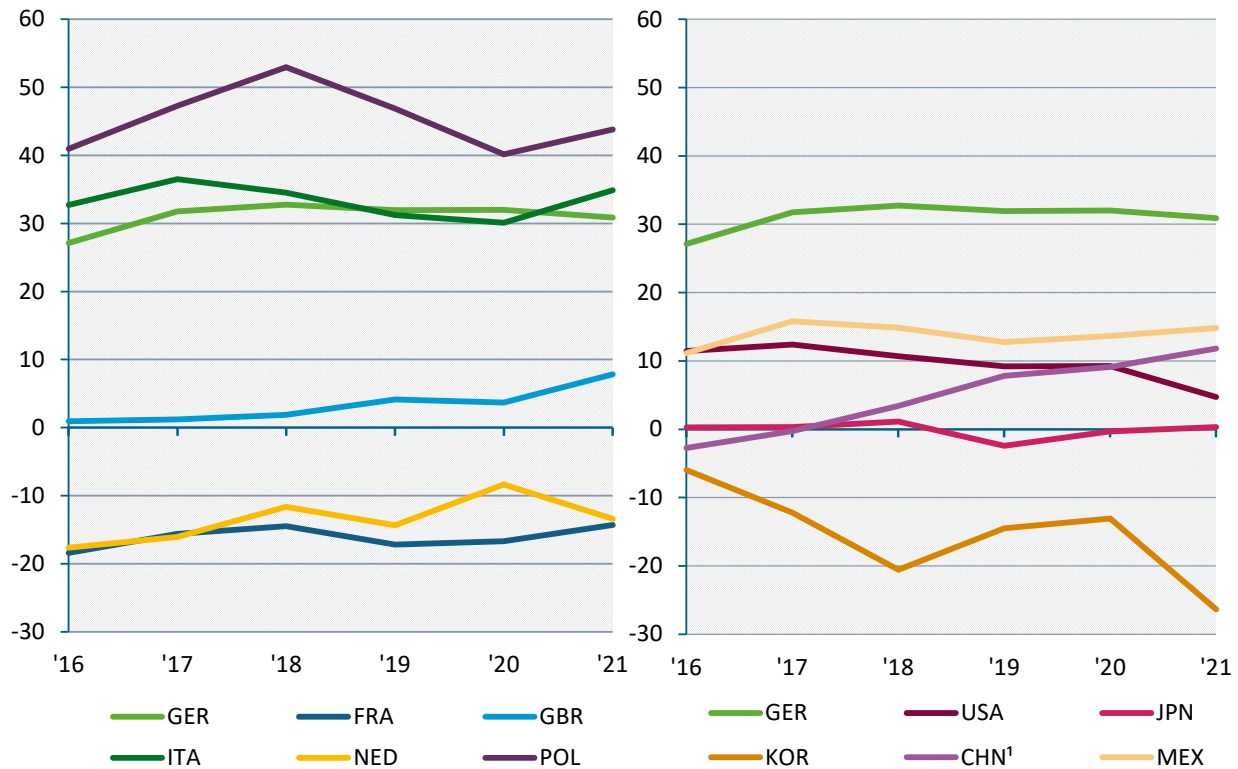
Diese günstige Wachstumsdynamik im gesamten Betrachtungszeitraum 2016 bis 2021 ist vor allem auf die Bereiche Luft (+7,0 %), Abfall (+3,9 %) und Klimaschutz (+3,1 %) - darunter insbesondere die erneuerbaren Energien (+4,0 %) zurückzuführen. Die Entwicklung für MSR-Technik (+1,9 %) und Lärmvermeidung (+1,3 %) fällt vergleichsweise schwach aus. Beide Bereiche wurden sowohl bei den Aus- als auch Einfuhren am stärksten von der Corona-Pandemie getroffen.

Die Analyse der Anteile an den weltweiten Umweltschutzgüterexporten offenbart, dass Deutschland auch 2021 mit 12,0 % zweitgrößter Exporteur hinter China (20,1 %) und vor den USA (8,6 %) ist. Mit deutlichem Abstand folgen Italien (4,6 %), Japan (4,0 %), die Niederlande (3,2 %), Südkorea und Mexiko (jeweils 2,8 %), Frankreich und Polen (jeweils 2,7 %) sowie Großbritannien (2,5 %). In der mittelfristigen Sicht hat auch bei potenziellen Umweltschutzgütern weltweit die Bedeutung aufholender Volkswirtschaften sowohl als Nachfrager aber auch als Anbieter deutlich zugenommen. Dies gilt besonders für China, dessen Exportanteil 2021 einen neuen Spitzenwert erreicht hat. Parallel dazu haben insbesondere die USA über die gesamte Betrachtungsperiode Anteile eingebüßt, am aktuellen Rand gilt dies auch für Deutschland.

Die absoluten Welthandelsanteile sind jedoch 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 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.

Wie in Abbildung Z-1 erkennbar, ist es deutschen Anbietern gelungen, trotz zunehmender Konkurrenz und regionalen Nachfrageverschiebungen, ihre – durch hohe positive RXA-Werte (2021: +31) indizierte – günstige Exportposition bei potenziellen Umweltschutzgütern zu behaupten und in der mittelfristigen Betrachtung stabil zu halten. Diese gute Position ist überdurchschnittlich hohen relativen Exportanteilen in allen Umweltbereichen zuzuschreiben. Im Vergleich mit den anderen großen Exportnationen erreichen 2016 bis 2021 lediglich Italien ähnlich hohe und Polen höhere Exportspezialisierungsvorteile.

Abbildung Z-1: Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021



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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Deutschland hält stabil hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern – China baut seine gute Wettbewerbsposition weiter aus

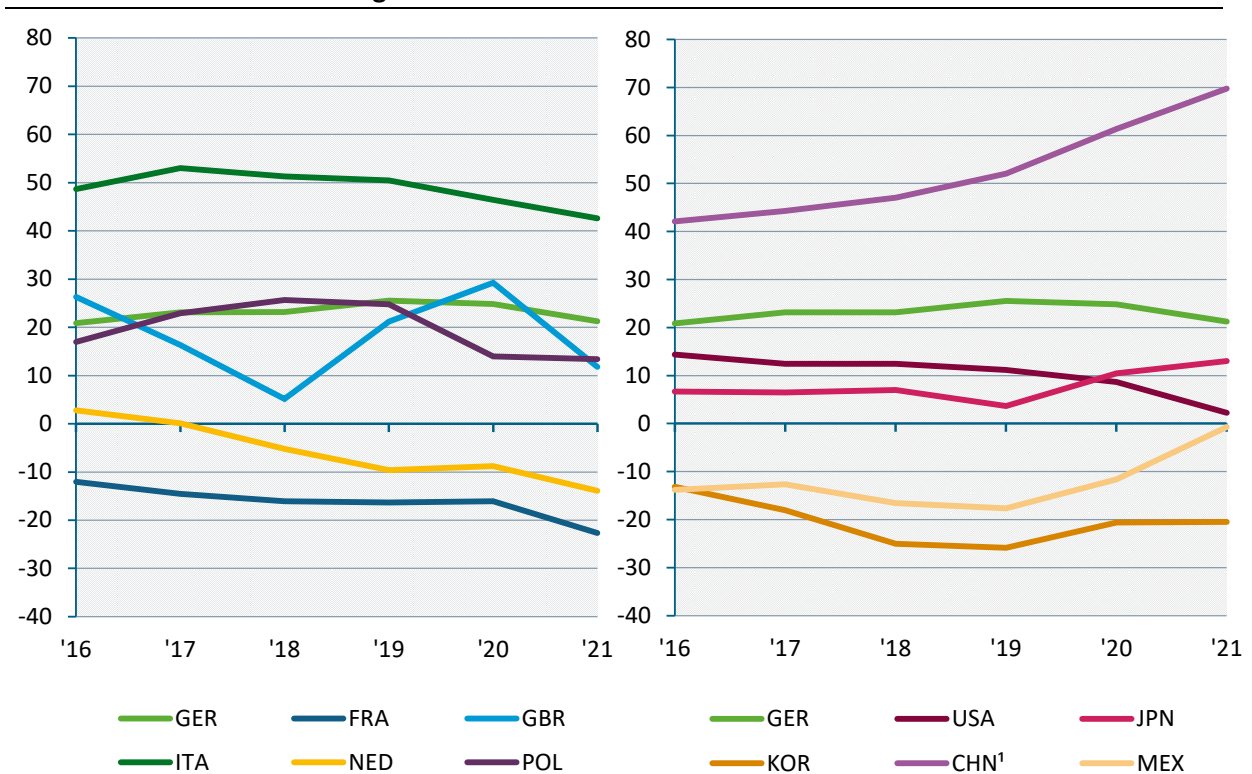
Nicht nur die Exporte, sondern auch die Importe sind für die Beurteilung der internationalen Wettbewerbsposition von Bedeutung. Denn deutsche Produkte stehen nicht nur auf den internationalen Märkten, sondern auch in Deutschland im Wettbewerb mit ausländischen Angeboten. Erst der Vergleich der relativen Ausfuhr- mit den Einfuhrstrukturen deckt die tatsächlichen „komparativen Vorteile“ einer Volkswirtschaft im Außenhandel auf (Revealed Comparative Advantage RCA). Beim RCA-Indikator wird die Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern in Relation zur Handelsbilanz bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt betrachtet, positive Werte indizieren Spezialisierungsvorteile, negative Spezialisierungsnachteile.

Im Vergleich zu den großen Exportnationen liegt Deutschland mit stabil hohen komparativen Vorteilen (RCA 2021: +21) im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern am oberen Ende. Lediglich Italien und China erzielen stets höhere Spezialisierungsvorteile (Abbildung Z-2). Während Italien seit 2019 Vorteile eingebüßt hat, konnte China seine komparativen Vorteile immer weiter ausbauen und erreicht am aktuellen Rand einen neuen Höchstwert. Die USA zeigen bis 2019 komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern; diese sind 2020/21 jedoch soweit zusammengeschrumpft, dass die USA im Jahr 2021 keine Vorteile im Außenhandel mit diesen Gütern haben. Japan hingegen erzielt, nach zunächst nur geringen Spezialisierungsvorteilen, in den letzten zwei Jahren eine merkliche Verbesserung.

Unter den größten europäischen Exportländern verzeichnen abgesehen von Deutschland und Italien lediglich Polen und Großbritannien positive Spezialisierungsvorteile bei potenziellen Umweltschutzgütern. Allerdings erreichen auch mehrere kleinere Exportländer (z. B. Dänemark, Portugal, Slowenien, Estland, Litauen, Türkei) teils sehr hohe RCA-Werte.

Dies belegt, 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, Österreich) über komparative Vorteile auf (zumindest einzelnen) Umweltschutzgütermärkten verfügen, zum anderen aber auch solche mit besonderen Stärken bei elektrotechnischen und elektronischen Komponenten (China, Ungarn, Slowenien) sowie bei Mess-, Steuer- und Regeltechnik (z. B. Deutschland, Großbritannien, Dänemark, Ungarn, Estland, Schweiz, Norwegen, USA, Mexiko).

Abbildung Z-2: Außenhandelspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021



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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Deutschland profitiert unverändert von seiner breiten Aufstellung und guten Wettbewerbsposition in nahezu allen Umweltschutzbereichen und Weltregionen. Traditionell sehr hohe komparative Vorteile erzielt Deutschland in den Bereichen Abfall (RCA 2021: +51), umweltschutzbezogene Mess-, Steuer-, Regeltechnik (+43), Lärm (+35) sowie Abwasser (+24). Auch bei Luftreinigungstechnologien (+12) und im Klimaschutz (+10) ist Deutschland positiv spezialisiert.

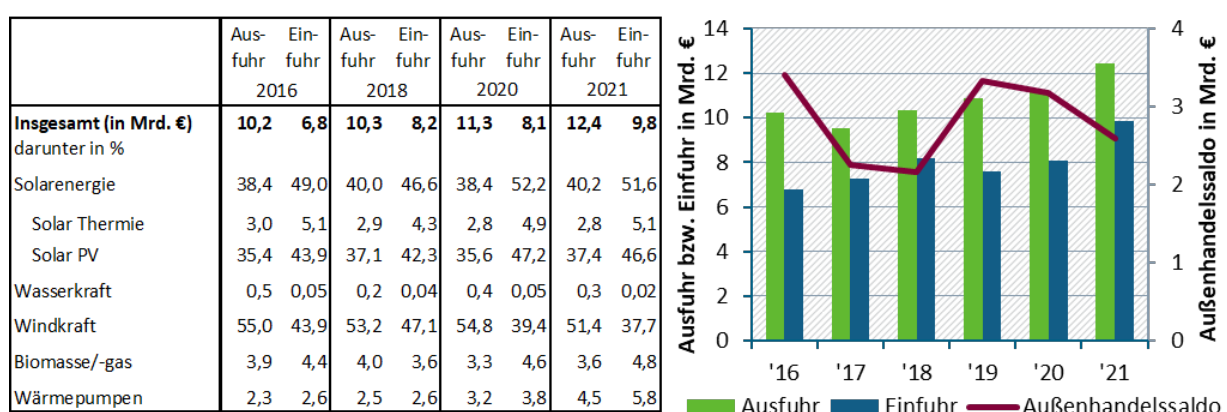
Spezialisierungsmuster bei erneuerbaren Energien unverändert stark von nationalen Rahmenbedingungen geprägt

Die kurzfristigen Ausschläge in der Außenhandelspezialisierung (RCA) einzelner Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern hängen in der Regel mit Sonderentwicklungen im Segment der erneuerbaren Energien zusammen, die sich infolge erwarteter oder vollzogener Änderungen in den nationalen Förderkonditionen ergeben haben.

Zum Beispiel lässt sich damit auch die weitere Verbesserung der chinesischen RCA-Werte im Solarbereich seit 2018 erklären. Nach der Aussetzung der finanziellen Unterstützung für Solar-PV 2018 Jahr kam der Markt in China über mehrere Monate zum Erliegen und Projekte wurden aufgrund der vorherrschenden Unsicherheit bezüglich der heimischen Solarförderung zurückgestellt. Entsprechend gingen die Einfuhren nach entsprechenden Gütern (z.B. Solarzellen aus Produktionsstandorten in anderen asiatischen Ländern) deutlich zurück, was – bei stabil hoher Exportspezialisierung – zu einer deutlichen Verbesserung der RCA-Werte 2019/20 geführt hat.

Die mittelfristigen Schwankungen des Außenhandelssaldos (Abbildung Z-3) wie auch der relativen Handelsbilanz (RCA-Werte) bei erneuerbaren Energien in Deutschland lassen sich im Wesentlichen auf „Ausschläge“ bei Windenergiegütern zurückführen, die sich mit politischen Rahmenbedingungen (langfristige Genehmigungsverfahren, verzögerte Umsetzung von Projekten, Widerstand bei der vor Ort betroffenen Bevölkerung, etc.) und verändertem Wettbewerbsumfeld erklären lassen. Infolgedessen verlief der Ausbau der Windkraftkapazität in Deutschland von 2018 bis 2021 gegenüber den Vorjahren eher schleppend, besonders im Onshore-Bereich, was sich in rückläufigen Produktionszahlen und abgeschwächter, teils rückläufiger Exportentwicklung sowie am aktuellen Rand auch rückläufigen Importen niedergeschlagen hat. Bei gleichzeitigem wachsendem Preiskampf ist die Windkraftbranche in Deutschland zunehmend unter Druck geraten. In den Jahren zuvor hatten Windkraftanlagen und Zubehör noch auf beiden Seiten der Handelsbilanz, vor allem aber bei den Exporten absolut und relativ hinzugewonnen, was zu einer kontinuierlichen Verbesserung der relativen Handelsbilanz in diesem Segment geführt hatte (Gehrke & Schasse 2021).

Abbildung Z-3: Interne Struktur des deutschen Außenhandels mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Außenhandelssaldo 2016 bis 2021



Quelle: UN COMTRADE-Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Demgegenüber hat sich die negative deutsche Außenhandelspezialisierung bei Gütern der Solarenergie am aktuellen Rand noch weiter verschlechtert. Dies lässt sich vor allem darauf zurückführen, dass 2020/21 die Nachfrage vor allem nach PV-Dachanlagen wieder deutlich gewachsen ist – verbunden mit steigenden Importen nicht nur in diesem Segment, sondern auch

bei erneuerbaren Energien insgesamt (Abbildung Z-3). Diese Entwicklung dürfte sich in den Folgejahren bedingt durch vereinfachte Verfahren und günstigere Förderbedingungen, aber auch steigende Preise und das absehbare „Aus“ für fossile Energieträger weiter beschleunigen.

Umsatz der Umweltschutzwirtschaft in Deutschland – rückläufige Dominanz des Klimaschutzbereichs i. W. auf Einbrüche im Windsegment zurückzuführen

Die Beschreibung der Strukturen und Entwicklungen der deutschen Umweltschutzwirtschaft erfolgt anhand der Umsatzangaben von Betrieben, die sich selbst dieser Branche zurechnen. Diese werden in Deutschland nach verschiedenen betrieblichen Merkmalen im Rahmen der amtlichen Erhebung der „Güter und Leistungen 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 aufgrund von erhebungstechnischen Änderungen eingeschränkt (zuletzt vor allem 2016, aber auch 2019 durch die Zunahme der Elektromobilität in den Bereich *Luftreinhaltung*). Zudem können wirtschaftliche Schwerpunktwechsel von größeren Betrieben zu Verzerrungen führen.

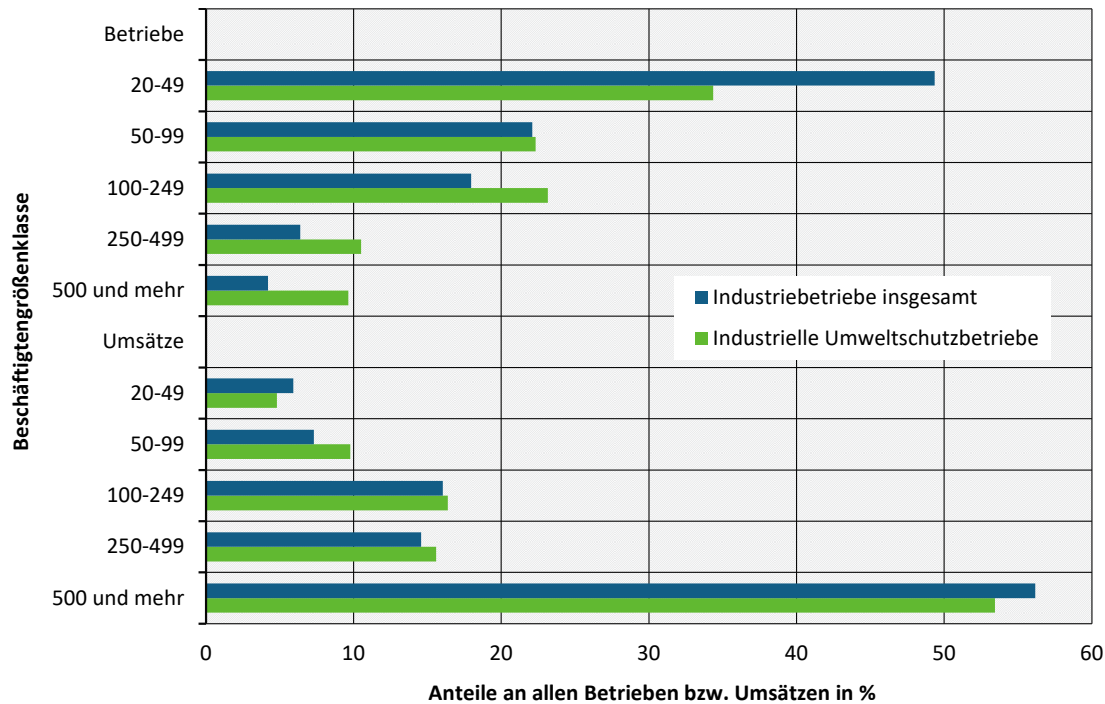
Im Berichtsjahr 2020 entfallen nach Angaben der befragten Betriebe fast 60 % der Umsätze der deutschen Umweltwirtschaft auf Güter und Dienstleistungen des Umweltbereichs *Klimaschutz*. Mit großem Abstand folgen die Umweltbereiche *Abwasserwirtschaft* (11,6 %), *Luftreinhaltung ohne Elektromobilität* (10,4 %), *Abfallwirtschaft* (4,8 %) und *Lärmbekämpfung* (4,8 %). Auf den 2019 neu hinzugekommenen Umweltbereich *Luftreinhaltung durch Elektromobilität* entfallen zudem 4,4 % der Umweltumsätze. Umsätze mit umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten (2,0 %) und marktmaßige Leistungen zum Schutz und zur Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser (1,8 %) sowie zum Arten- und Landschaftsschutz (0,4 %) spielen weiterhin nur eine geringfügige Rolle. Der Anteil des *Klimaschutzes* an den Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen ist gegenüber 2016/17 (66 % bzw. 67 %) jedoch deutlich gesunken, was vor allem auf den Einbruch bei der Windenergie ab dem Jahr 2018 zurückzuführen ist. Dahingegen konnte der Umweltbereich *Luftreinhaltung* in Summe einen Anteilzuwachs von 10 % auf 15 % verzeichnen.

Die Umsätze mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen der Betriebe im Jahr 2020 konzentrieren sich zu 73 % auf das *Verarbeitende Gewerbe*. Dies sind rund 3 Prozentpunkte weniger als in den vorangegangenen zwei Jahren, und gar ein Rückgang um mehr als 8 Prozentpunkte gegenüber 2016. Auf das *Baugewerbe* entfallen über 12 % der Umsätze, was eine deutliche Steigerung gegenüber 2016 darstellt (9 %). Ebenfalls hinzugewonnen haben *Dienstleistungen für Unternehmen*, die nunmehr auf 9 % kommen (+3 Prozentpunkte gegenüber 2016). Betriebe mit *übrigen Dienstleistungen* kommen zusammen auf 4 % der Umsätze mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen. Innerhalb des *Verarbeitenden Gewerbes* nimmt der Wirtschaftszweig der Maschinenbauerzeugnisse mit 24 % den mit Abstand höchsten Anteil an den gesamten Umweltschutzumsätzen ein. Nimmt man noch Betriebe des Wirtschaftszweigs *Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen* hinzu (5 %), die eng mit Maschinenbauerzeugnissen verbunden sind, wird in Summe ein Umsatzanteil mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen von knapp 30 % im Jahr 2020 erreicht. Vier Jahre zuvor kamen beide Wirtschaftszweige zusammen noch auf 44 % der Umsätze. Zu den weiteren umsatzstarken Wirtschaftszweigen mit Umweltschutzgütern zählen u. a. *Fahrzeuge und -teile* (9 %), *Elektrische Ausrüstungen* (8 %) und *Gummi- und Kunststoffwaren* (7 %).

Die Verteilung der Betriebe und Umsätze nach Beschäftigtengrößenklassen der Industrie belegt, dass in der Umweltschutzwirtschaft vergleichsweise häufiger größere Betriebe vertreten sind, aber überdurchschnittlich hohe Umsatzanteile auf kleine Betriebe entfallen. Besonders auffällig

ist diese Diskrepanz bei sehr großen Industriebetrieben mit 500 und mehr Beschäftigten: Hiervon waren 2019 mit 9,6 % mehr als doppelt so viele (Mehrprodukt-)Betriebe auf dem Umweltschutzmarkt tätig als in der Gesamtindustrie (4,2 %). Der in diesen Betrieben erwirtschaftete Umsatzanteil bleibt mit 53 % jedoch hinter den gesamten Industriewarenumsätzen (56 %) zurück (Abbildung Z-4).

Abbildung Z-4: Verteilung von Betrieben und Umsätzen nach Beschäftigtengrößenklassen in industriellen Umweltschutzbetrieben und Industriebetrieben insgesamt 2019



Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (o.J.), Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz (2019); Statistisches Bundesamt (2020b) – Berechnungen des CWS.

Die Exportquote der Anbieter von Umweltschutzgütern und Umweltschutzdienstleistungen, gemessen als Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz, sank von 2019 auf 2020 mit 2 Prozentpunkten außergewöhnlich stark auf 35,5 %. In den Jahren zuvor bewegte sich die durchschnittliche Exportquote auf einem stabilen Niveau von 37,0 % bis 38,5 %. Der Einbruch der Exportquote von 2019 auf 2020 ist dabei keinem einzelnen Umweltbereich zuzuschreiben. Der Einbruch wird jedoch insbesondere durch den Rückgang im Umweltbereich *Klimaschutz* getrieben, welcher 60 % aller Umweltschutzumsätze ausmacht (s. o.). Den stärksten Umsatzeinbruch aller Umweltschutzbereiche verzeichnete die *Luftreinhaltung durch Elektromobilität*, dessen Exportquote sich innerhalb eines Jahres halbierte (von 32 % auf 17 %).

Analog zur Gesamtwirtschaft nimmt auch in der Umweltwirtschaft die Exportbeteiligung und die Exportquote mit der Betriebsgröße zu. Im Jahr 2019 wiesen kleine und mittlere Unternehmen (KMU) aus den Umweltbereichen *Abfallwirtschaft* und *Luftreinhaltung* besonders hohe Exportbeteiligungen und Exportquoten auf. Die Exportbeteiligung großer Betriebe (>250 Beschäftigte) hat im Zeitverlauf dabei abgenommen, während die Exportquote von KMU Betriebe im selben Zeitraum zulegte.

Wirtschaftliche Bedeutung von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen im europäischen Vergleich: Skandinavische Länder liegen weiterhin weit vor Deutschland

Ab dem Berichtsjahr 2017 wurde EU-weit verpflichtend ab Referenzjahr 2015 eine amtliche Statistik zur Umweltwirtschaft (Environmental Goods and Services Sector: EGSS) eingeführt. Die EGSS-Statistik sieht vor jährlich die Produktion (Umsatz), die Bruttowertschöpfung, die Beschäftigung und die Exporte an Gütern und Dienstleistungen, deren primäre Ziele Umweltschutz und Ressourcenmanagement sind, zu erfassen und differenziert nach Wirtschaftszweigen und Umweltschutzaktivitäten auszuweisen. Bei Letzteren wird zwischen klassischen, eher nachsorgenden Aktivitäten und auf Ressourcenschutz abzielende Aktivitäten unterschieden. In Deutschland bildet die Erhebung der „Güter und Leistungen für den Umweltschutz“ den Kern für die statistische Erfassung des EGSS. Dort 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 Umweltaktivitäten zugewiesen. Abweichende Methoden und unterschiedliche Meldeverhalten der Länder schränken die Vergleichbarkeit der Länderergebnisse ein, was sich insbesondere im Zeitverlauf und nach Wirtschaftsbereichen bemerkbar macht.

Die Auswertungen der Produktions- und Exportstrukturen nach Umweltbereichen des Jahres 2019 zeigen, dass in 7 von insgesamt 11 betrachteten größeren EU-Länder die Umweltschutzgüter und -dienstleistungen zwischen knapp zwei und gut drei Prozent des gesamten nationalen Produktionswertes ausmachen, von welchen Deutschland (3,1 %) den oberen Schwellenwert bildet. Herausragend höhere Anteile am nationalen Produktionswert ergeben sich für Finnland (9,5 %), Dänemark (6,4 %), Österreich (5,6 %) und Schweden (5,5 %). Finnland und Schweden legen hierbei einen Schwerpunkt auf den Bereich Energieeffizienz, Dänemark hingegen setzt auf die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien. Österreich bedient beide Bereiche gleichermaßen. Im Vergleich zu den weiteren großen europäischen Volkswirtschaften (Frankreich, Italien) liegen Deutschlands relative Vorteile dahingegen in der Abwasserwirtschaft sowie im geringen Maße bei der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien.

Bezogen auf die Exportquoten der betrachteten Länder (gemessen als prozentualer Anteil der Exporte am nationalen Produktionswert) zeigt sich ein heterogenes Bild. Während Dänemark und Österreich mit einer Exportquote von weit über 30 % an der Spitze stehen, liegen Italien, Schweden, Frankreich und Spanien mit 10 % oder weniger weit darunter. Deutschland sortiert sich mit 20 % im oberen Mittelfeld ein, und liegt damit annähernd gleichauf mit Finnland und den Niederlanden. Die große Spannweite zwischen den Exportquoten ist zum einen auf ausgeprägte Spezialisierungsunterschiede in den Umweltschutzaktivitäten zurückzuführen, deutet aber auch darauf hin, dass sich auf nationaler Ebene bei der Erfassung der Ausfuhren nach den Vorgaben der EGSS-Statistik oftmals noch größere methodische Unterschiede ergeben als beim Produktionswert.

Summary

The Federal Environment Agency has commissioned the Center for Economic Policy Studies (CWS) at Leibniz University Hannover, the German Institute for Economic Research (DIW) and the Institute for Systems and Innovation Research (ISI) in the project "Wirtschaftsfaktor Umweltschutz" (Economic Factor Environmental Protection) with the regular analysis and updating of various indicators to assess the international performance of the German environmental economy. This involves both the innovative capacity (research and patents) and the economic importance of the environmental industry in Germany (production, sales, employment) and in international comparison (foreign trade indicators). The results are published in various thematically delimited studies.

This report focuses on production, foreign trade and sales of environmental protection goods and services. For the analyses on production and foreign trade, the new list of potential environmental protection goods developed in 2022 was used for the first time (see Gehrke et al. 2024). For production, data for the years 2019 to 2021 were evaluated on this basis, and for foreign trade for the years 2016 to 2021. The analyses on sales of environmental protection goods and services extend to 2020.

Background and research approach: potential environmental assets

Environmental protection technologies are among the most important growth markets worldwide. In view of the outstanding environmental challenges and corresponding political decisions, all projections continue to point to expansive market development. This is particularly true for climate protection technologies, which help to avoid or reduce CO₂ emissions and other greenhouse gases. They are benefiting from the fact that almost all countries worldwide are now promoting the use of renewable energies and that incentives and regulations to improve energy efficiency are also becoming increasingly widespread. Additional impetus is coming from international agreements such as the United Nations Sustainable Development Goals or the Paris Climate Agreement, as well as regional targets such as the European Commission's "European Green Deal" (2019) or also the U.S. Inflation Reduction Act (2022). The energy crisis triggered by the Ukraine war is leading to a further push, as the dependencies on fossil fuels from Russia and the associated failures in the early expansion of renewable energies have become obvious, especially for Germany.

Germany, like other European countries, took on a pioneering role in environmental protection at an early stage, with the result that dynamic markets and innovative suppliers of environmental and climate protection technologies have developed there. Despite increasing competitive pressure at domestically and abroad, German companies have been able to maintain their good position on international markets for potential environmental protection goods over the long term and achieve high trade surpluses. Defending this position requires a high degree of willingness to innovate and the ability to translate this into new and improved products and services. If this can be achieved, further export opportunities will open up also from a German perspective as the market expands, which could generate additional production and employment opportunities in Germany. However, over the course of the last decade, growth in climate protection technologies in particular has increasingly shifted to dynamic regions outside Europe. This development is particularly pronounced in subsectors of renewable energies. The willingness to invest and the demand dynamics in the EU have noticeably decreased in the course of the last decade, also due to more restrictive funding conditions, especially in the wind sector and here especially in Germany.

The empirical basis for the supply-oriented study presented here is formed by official data from production and foreign trade statistics. The goods considered are geared to their "visible usability" for environmental protection purposes. Nevertheless, the approach is potential-oriented, i.e. it deals with goods that can serve environmental protection but do not always do so in actual use. The great advantage of the potential-oriented and functional approach pursued here is that, on the one hand, concrete statements can be made regarding the economic significance of the potential production of environmental protection goods in Germany. On the other hand, the direct linkage of production and foreign trade statistics also allows to examine Germany's international competitiveness in foreign trade with potential environmental protection goods in a deep regional breakdown. The indicators examined are based on produced, sold, exported and imported goods. According to the new list of potential environmental and climate protection goods used here (Gehrke et al. 2024), it is thus possible to determine the production, export and import volumes in terms of value for industrial goods that can be used for environmental protection purposes.

In addition to the goods-based analyses of production and foreign trade, the statistics on goods and services for environmental protection, which are collected annually by the statistical offices of the federal and state governments, are evaluated in a differentiated form in a further step. This is also the basis of the German reports for the European "Environmental Goods and Services Sector" (EGSS) statistics, which record important key figures of the environmental protection sector in all EU countries and thus represent a supplement to the existing reporting system.

Production of potential environmental protection goods in Germany continued to grow in 2021

In 2021, the production volume of potential environmental protection goods in Germany was € 90.6 billion. This represents an increase of +10.0 % compared with the previous year, which is also due to catch-up effects from the pandemic year 2020. However, over the entire period under review from 2019 to 2021, the production of potential environmental protection goods developed significantly more positively than industrial production. The average growth rate of potential environmental protection goods was +3.7 % while industrial production experienced a slight decrease (-0.4 %) (Table Z-1). Restrictions from the COVID-19 pandemic also affected total industrial production (2019/2020 rate of change: - 9.6 %) noticeably more than that of potential environmental protection goods (-2.2 %).

Over the course from 2019 to 2021, the strongest annual average gains were observed for the environmental fields of wastewater (+4.9 %) and air (+5.6 %), followed by climate protection goods (+4.5 %). Within the climate protection field, growth was above average in both subsectors (energy efficiency: +4.8 %; renewable energies: +4.0 %). The production of environmental protection goods from the classic fields of waste, instrumentation and control technology (I&C) and noise has largely stagnated on average from 2019 to 2021. Air as well as energy efficiency goods - as a subset of potential climate change goods - were the only ones that recorded positive growth rates even in the pandemic year 2020 (+1.1 % and +2.0 %, respectively).

A deeper look at the climate protection field shows that in the sub-segment of goods for increasing energy efficiency, only gas and steam turbines suffered heavy losses on average in 2019/21. This contrasts with significant growth in the renewable energy segment for hydropower, solar collectors (thermal) and biomass/gas. The lowest average growth momentum can be observed for the wind energy sub-segment.

Despite the weak development in the relatively large wind segment, it is clear that in sum climate protection goods were able to record positive growth rates even in the COVID-19 year

2020. The same applies to the sub-segment of goods for the use of energy efficiency. Only renewable energy goods suffered slight production losses that year. In addition to considerable losses in wind power, these are largely attributable to growth losses in solar modules and cells (PV) and in the repair and installation sector.

Table Z-1: Production of potential environmental protection goods in Germany by environmental fields from 2019 to 2021

Environmental field	Production in € billion			Change p.a. in %		
	2019	2020	2021	2019/2020	2020/2021	2019/2021
Waste	7,7	7,0	7,9	-9.8	13.9	1.3
Waste water	15,0	14,7	16,5	-2.0	12.3	4.9
Noise	8,5	7,8	8,5	-7.9	9.3	0.3
Air	7,5	7,6	8,4	1.1	10.3	5.6
I&C technology	6,2	5,7	6,3	-8.3	10.6	0.7
Climate protection	39,3	39,6	43,0	0.8	8.4	4.5
<i>including:</i>						
Goods for the efficient use of energy	25,3	25,8	27,8	2.0	7.7	4.8
Goods for the use of renewable energy sources	14,0	13,8	15,2	-1.4	9.5	4.0
Total environmental protection goods¹	84,3	82,4	90,6	-2.2	10.0	3.7
<i>for comparison:</i>						
Total manufactured production	1.463,7	1.323,0	1.451,6	-9.6	9.7	-0.4

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

For 'total' and the rates of change per year, slight deviations may occur due to rounding inaccuracies.

Source: Statistisches Bundesamt (2022a). – Calculations by CWS according to the new list of environmental protection goods (Gehrke et al. 2024).

Goods that can contribute to climate protection were by far the largest environmental field in 2021, accounting for 47.7 % of the total production volume of potential environmental protection goods. Energy efficiency goods account for over 30 % of potential environmental protection goods production, while renewable energies account for just under 17 %.

Among the other environmental protection fields, goods for wastewater treatment and prevention of wastewater (2021: 18.2 %) achieve the highest share of the total production. They are followed by noise control, air pollution control and waste, each with around 9 %, and I&C technology with 7 %.

Switching from the level of environmental fields to the level of economic sectors, according to the new list, the main areas of the potential production of environmental protection goods continue to be the construction of machinery and equipment (2021: 22.9 %) and rubber and plastic products (20.9 %). Glass and glassware, ceramics, stone and earth (10.2 %) rank third. These three industries already account for more than half of the production of potential environmental protection goods. They are followed by metal products, data processing

equipment, electrical and optical products, repair and maintenance of machinery and equipment, chemical products, electrical equipment as well as motor vehicles and parts. Their shares in the production of environmental protection goods range from 7.8 % to 5.1 %.

Global export volume of goods for the use of renewable energy sources continued to rise even during the Corona crisis despite weak global economy

Over the period under review, 2016 to 2021, the annual average rate of change in global exports of potential environmental protection goods was 6.3 %, and as such only slightly behind the growth in processed industrial goods overall (6.6 %). The global export volume of industrial goods as a whole had already declined in 2019 in the wake of the weaker global economy. There was 2019 still a small increase in potential environmental protection goods overall, largely thanks to slightly more favourable dynamics for climate protection goods. For other environmental protection goods (excluding climate), exports in 2019 stagnated at the level of the previous year.

The restrictive impact of the 2020 COVID-19 pandemic on global trade is evident both for potential environmental goods and, more pronounced, for processed industrial goods. For example, the loss in growth for potential environmental goods was -3.0 % (2019/2020) compared to -5.8 % for processed industrial goods. Global exports of climate change goods declined the least at -1.2 %. This is mainly based on continued gains in renewable energy of +2.8 %. Similarly, global exports of air pollution control technologies continued to record positive growth of 4.6 % year-on-year in 2019.

In 2021, the foreign trade activity recovered significantly as a result of pronounced catch-up effects. Thus, the export level of manufactured industrial goods increased by +23.8 % (2020/2021) and potential environmental protection goods by +20.1 %. Goods for water technologies, noise abatement technologies as well as waste, air and climate protection technologies show above-average rates of change; only MSR technology lags significantly behind at +12%. Within the climate protection goods, renewable energies have made particularly strong gains, recording the highest growth in world exports from 2020 to 2021 with +22.8 % in a comparison of the environmental sectors.

Not only the climate-friendly stimulus packages and support measures to combat the economic consequences of the COVID-19 crisis open up the opportunity for a global acceleration of the necessary transformation process towards renewable and energy-efficient energy systems, but also the new measures in the wake of the energy crisis, caused by the Russian war of aggression. This should also benefit global trade in goods for the use of renewable energies.

Germany's export competitiveness maintained at a high level in 2021

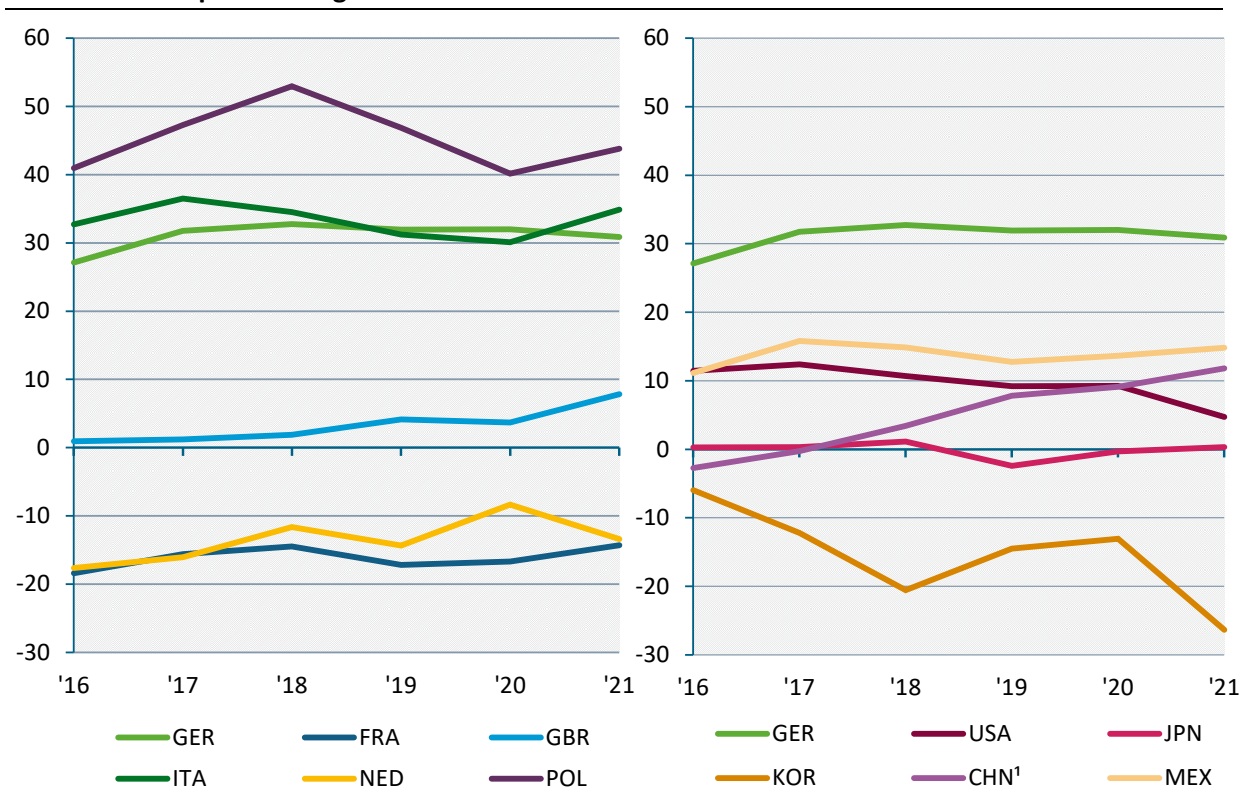
In 2021, the German export volume of potential environmental protection goods reached a new peak value of € 65 billion for the analysed period from 2016 to 2021. Compared to 2016 (€ 55 billion), this results in an annual average growth of 3.3 %, which means above-average export dynamics compared to manufacturing industrial goods (2.8 %). For the period before the COVID-19 pandemic (2016-2019), this finding becomes even more evident. Average annual export growth for potential environmental protection goods was 4.7 % compared to 3.5 % for industrial production as a whole. Also, export losses for potential environmental protection goods were noticeably lower in the crisis year (2019/2020: -6.2 %) (total industrial production - 9.0 %).

This favourable growth dynamic over the entire analysed period from 2016 to 2021 is primarily attributable to the air (+7.0 %), waste (+3.9 %), and climate protection (+3.1 %) - including renewable energies in particular (+4.0 %) fields. The development for I&C technology (+1.9 %)

and noise abatement (+1.3 %) was comparatively weak. Both fields were hit hardest by the COVID-19 pandemic in terms of both exports and imports.

The analysis of the shares of global exports of environmental protection goods reveals that Germany is still the second largest exporter in 2021 (12.0 %), behind China (20.1 %) and ahead of the USA (8.6 %). Italy (4.6 %), Japan (4.0 %), the Netherlands (3.2 %), South Korea and Mexico (2.8 % each), France and Poland (2.7 % each) and the UK (2.5 %) follow at a considerable distance. In the medium term, the importance of up-coming economies both as demanders and suppliers of potential environmental protection goods has also increased significantly worldwide. This is particularly true of China, whose export share reached a new peak in 2021. In parallel, the USA in particular has lost significance over the entire analysed period, and lately, this also applies to Germany.

Figure Z-1: Export specialization (RXA) of the largest suppliers of potential environmental protection goods between 2016 and 2021



1) China incl. Hongkong.

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

RXA: A positive sign signifies that the global export share is higher for this group than for the processed industrial goods in total.

Source: UN COMTRADE database, research October 2022. – Calculations by CWS.

However, absolute world trade shares are not very meaningful for assessing the structural positions of economies, as they are always influenced by economies of scale, cyclical developments and exchange rate fluctuations. Relative positions (specializations) are more suitable for assessing the competitiveness of individual groups of goods. The relative export share (RXA) relates the German share of global exports of potential environmental protection goods to the German share of total industrial exports.

As can be seen in Figure Z-1, despite increasing competition and regional shifts in demand, German suppliers have managed to maintain their favourable export position for potential environmental protection goods - indicated by high positive RXA values (2021: +31) - and managed to keep it stable in the medium term. This good position is attributable to above-average relative export shares in all environmental sectors. Compared with the other major export nations, only Italy achieved similarly high and Poland higher export specialization advantages from 2016 to 2021.

Germany maintains stable high comparative advantages in foreign trade with potential environmental protection goods - China continues to expand its good competitive position

Not only exports but also imports are important for assessing the international competitive position. This is because German products compete with foreign offerings not only on international markets, but also in Germany. Only the comparison of relative export and import structures reveals the actual "comparative advantages" of an economy in foreign trade (Revealed Comparative Advantage RCA). The RCA indicator looks at the trade balance in potential environmental protection goods in relation to the trade balance in processed industrial goods overall; positive values indicate specialization advantages, negative specialization disadvantages.

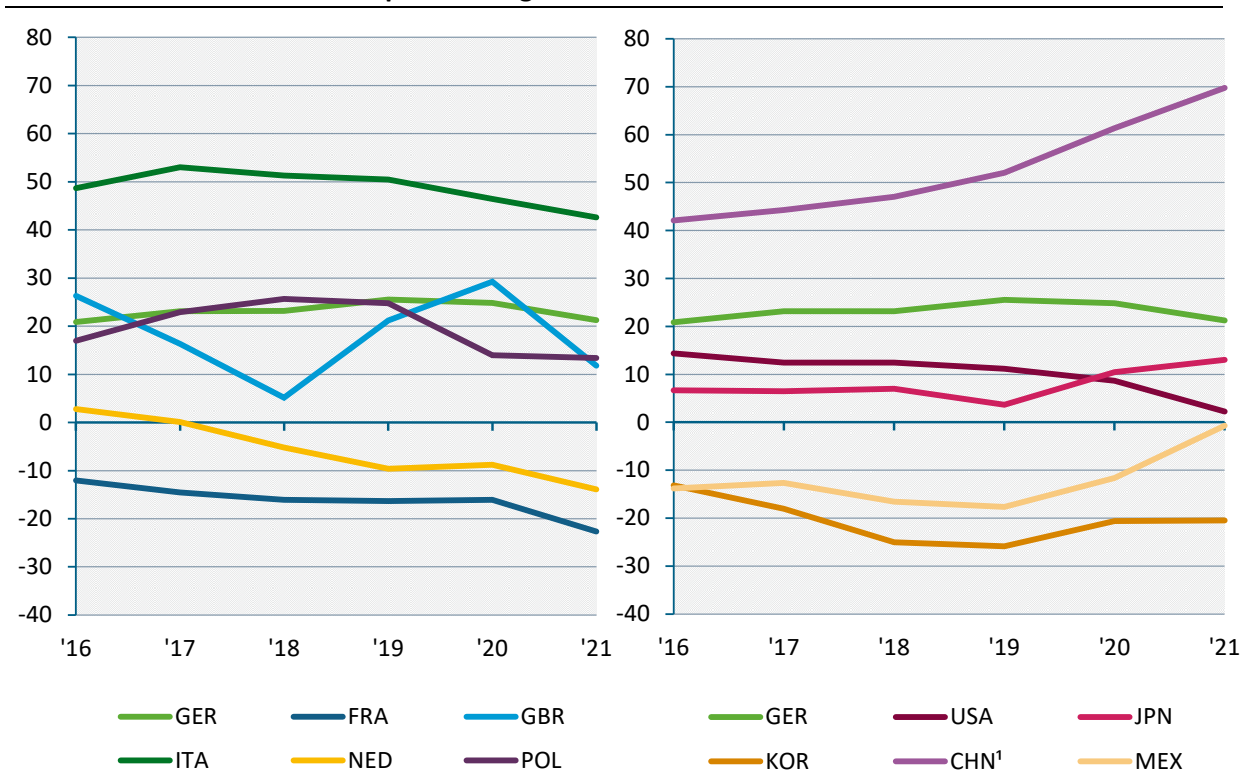
Compared to the major exporting nations, Germany is at the upper end with stable high comparative advantages (RCA 2021: +21) in foreign trade with potential environmental protection goods. Only Italy and China consistently achieve higher specialization advantages (Figure Z-2). While Italy has lost advantages since 2019, China has consistently increased its comparative advantages, reaching a new high at the end of the analysed time period. The U.S. shows comparative advantages in foreign trade in potential environmental protection goods until 2019; however, these have shrunk in 2020/21 to the point that the U.S. has no advantages in foreign trade in these goods in 2021. Japan, on the other hand, after initially having only small specialization advantages, is achieving a noticeable improvement in the last two years analysed.

Apart from Germany and Italy, only Poland and the UK record positive specialization advantages in potential environmental protection goods among the largest European exporting countries. However, several smaller export countries (e.g. Denmark, Portugal, Slovenia, Estonia, Lithuania, Turkey) also achieve partly very high RCA values.

This proves that competitive industries have developed in many countries, at least in individual environmental fields. Irrespective of the level of development and integration into higher-level economic areas, it is clear that, on the one hand, countries with a long tradition in energy and process technology and mechanical engineering (e.g. Germany, USA, Italy, Denmark, Austria), and on the other hand, countries with particular strengths in electrotechnical and electronic components (China, Hungary, Slovenia) and in I&C technology (e.g. Germany, Great Britain, Denmark, Hungary, Estonia, Switzerland, Norway, USA, Mexico) have comparative advantages in (at least individual) markets of environmental protection goods.

Germany continues to benefit from its broad positioning and good competitive position in almost all environmental protection fields and world regions. Traditionally, Germany has very high comparative advantages in the fields of waste (RCA 2021: +51), environmental measurement and control technology (+43), noise (+35) and water (+24). Germany is also positively specialised in air pollution control technologies (+12) and climate protection (+10).

Figure Z-2: Foreign trade specialization (RCA) of the largest suppliers of potential environmental protection goods between 2016 and 2021



1) China incl. Hongkong.

Potential environmental protection goods include goods from the fields of waste, waste water, air, noise, instrumentation and control 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, research October 2022. – Calculations by CWS.

Specialization patterns in renewable energies still strongly influenced by national policy conditions

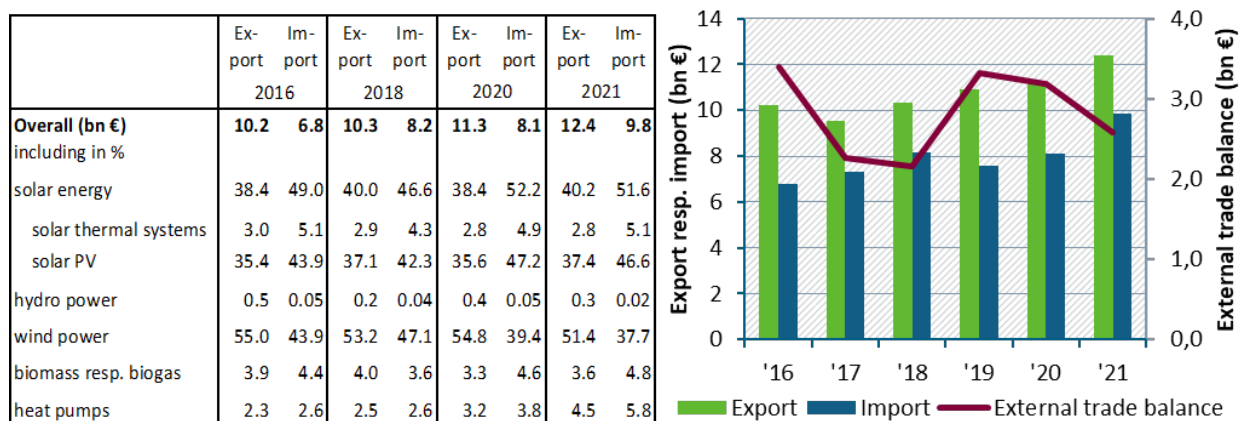
The short-term swings in the foreign trade specialization (RCA) of individual countries in potential climate protection goods are usually related to special developments in the renewable energy segment that have occurred as a result of expected or implemented changes in national support conditions.

For example, this can also explain the further improvement in Chinese RCA values in the solar sector since 2018. After the suspension of financial support for solar PV 2018, the market in China came to a standstill for several months and projects were put on hold due to the prevailing uncertainty regarding domestic solar subsidies. Similarly, imports of corresponding goods (e.g. solar cells from production sites in other Asian countries) decreased significantly, which - with a stable high export specialization - has led to a significant improvement in Chinese RCA values in 2019/20.

The medium-term fluctuations in the foreign trade balance (Figure Z-3) as well as the relative trade balance (RCA values) for renewable energies in Germany can essentially be attributed to "swings" in wind energy goods, which can be explained by political conditions (long-term approval procedures, delayed implementation of projects, resistance from the affected local population, etc.) and a changed competitive environment. As a result, the expansion of wind power capacity in Germany from 2018 to 2021 was rather sluggish compared to previous years, especially in the onshore sector, which was reflected in declining production figures and

weakened, partly declining export development, as well as declining imports at the current margin. With a simultaneous growing price war, the wind power sector in Germany has come under increasing pressure. In previous years, wind turbines and accessories had gained in absolute and relative terms on both sides of the trade balance, but especially in exports, which had led to a continuous improvement in the relative trade balance in this segment (Gehrke & Schasse 2021).

Figure Z-3: Internal structure of German external trade with goods for the use of renewable energy sources and external trade balance 2016 to 2021



Source: UN COMTRADE database, research October 2022. – Calculations by CWS.

In contrast, Germany's negative foreign trade specialization in solar energy goods has worsened even further. This can be attributed primarily to the fact that in 2020/21, demand for rooftop PV systems in particular has grown significantly again - coupled with rising imports not only in this segment, but also for renewable energies as a whole. (Figure Z-3). This development is likely to accelerate further in subsequent years due to simplified procedures and more favourable subsidy conditions, but also rising prices and the foreseeable "phase-out" of fossil fuels.

Sales of the environmental protection industry in Germany - declining dominance of climate protection sector mainly due to slump in wind segment

The description of the structures and developments of the German environmental protection industry is based on the sales figures of companies that classify themselves as belonging to this sector. These are determined in Germany according to various operational characteristics as part of the official survey of "goods, construction and services for environmental protection". However, diverging conceptual approaches and delimitations as well as varying scopes do not allow a purely numerical comparison of the results with the analyses of the production of potential environmental goods. Also, the analysis of sales trends over time is limited due to changes in survey design (most recently particularly 2016, but also in 2019 by adding electro mobility to the area of *air pollution control*). Moreover, changes in the economic focus of larger companies can lead to distortions.

According to the companies surveyed, almost 60 % of sales in the German environmental industry in the reporting year 2020 are accounted for by goods and services in the environmental field of *climate protection*. This is followed with a wide gap by the environmental fields of *wastewater management* (11.6 %), *air pollution control without electro mobility* (10.4 %), *waste management* (4.8 %) and *noise abatement* (4.8 %). The environmental field of *air pollution control through electro mobility*, which was added in 2019, also accounts for 4.4 % of environmental sales. Sales from *cross-environmental activities* (2.0 %) and market services for the *protection and remediation of soil, groundwater and surface water* (1.8 %) and *species and*

landscape protection (0.4 %) continue to play only a minor role. However, the share of *climate protection* in sales of environmental protection goods and services fell significantly compared with 2016/17 (66 % and 67 %, respectively), mainly due to the drop in wind energy since 2018. In contrast, the environmental field of *air pollution control* recorded an overall increase in share from 10 % to 15 %.

Sales of environmental protection goods and services by companies in 2020 are concentrated in *manufacturing* by 73 %. This is about 3 percentage points less than in the previous two years, and even a decrease of more than 8 percentage points compared to 2016. *Construction* accounts for more than 12 % of sales, which is a significant increase compared to 2016 (9 %). *Business services* are also gaining weight, which now account for 9 % (+3 percentage points compared to 2016). *Businesses with other services* account for 4 % of sales of environmental protection goods and services. Within the *manufacturing sector*, mechanical engineering products account for by far the largest share of total environmental protection sales (24 %). Adding companies in the *repair and installation of machinery and equipment* sector (5 %), which are closely linked to mechanical engineering, their total share of sales of environmental protection goods and services would be just under 30 % in 2020. Four years earlier, the two sectors together accounted for 44 % of sales. Other sectors with high sales of environmental protection goods are *vehicles and parts* (9 %), *electrical equipment* (8 %) and *rubber and plastic products* (7 %).

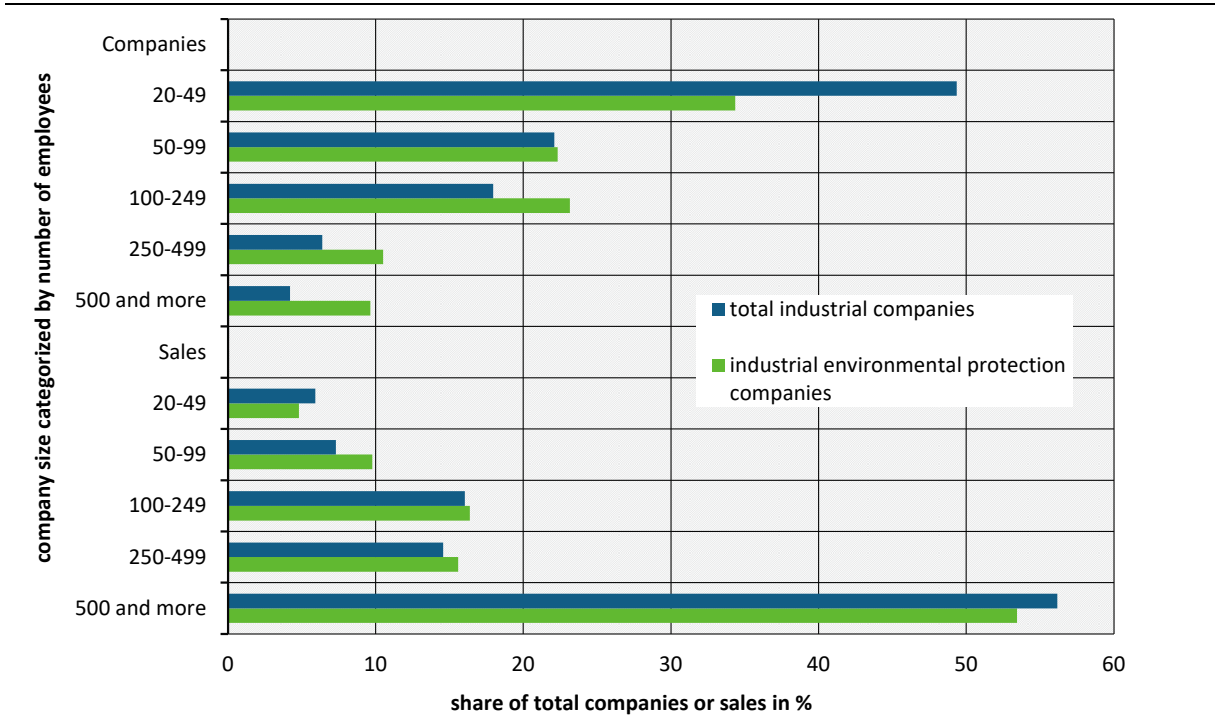
The distribution of companies and sales by employee size classes in industry shows that larger companies are comparatively more common in the environmental protection industry, but that above-average shares of sales are accounted for by small companies.² This discrepancy is particularly striking in the case of very large industrial companies with 500 or more employees: In 2019, more than twice as many (multi-product) companies were active in the environmental protection market (9.6 %) than in total industry (4.2 %). However, the share of sales generated by these businesses of 53 % lags behind total industry sales (56 %) (Figure Z-4).

The export ratio of suppliers of environmental protection goods and services, measured as the share of foreign sales in total sales, fell exceptionally sharply by 2 percentage points from 2019 to 2020 to 35.5 %. In previous years, the average export ratio was stable at a level of 37.0 % to 38.5 %. The decline in the export ratio from 2019 to 2020 cannot be attributed to any individual environmental field. However, the decrease is particularly driven by the decline in *climate protection*, which accounts for 60 % of all environmental protection sales (see above). The sharpest drop in sales of all environmental protection fields was recorded by *air pollution control through electro mobility*, whose export ratio halved within one year (von 32 % auf 17 %).

Analogous to the whole economy, the share of exporting companies as well as the export ratio in the environmental industry increase with the company size. In 2019, SMEs in the environmental fields of *waste management* and *air pollution control* were particularly export-oriented regarding both indicators. Moreover, the export participation of large companies (>250 employees) has decreased over time, while the export quota of SMEs has further increased over the same period.

² This fact also applied to medium-sized establishments in the 2018 reporting year (Gehrke et al. 2019).

Figure Z-4: Distribution of companies and sales by company size for industrial environmental protection companies and total industrial companies in 2019



Source: Research Data Centres of the Federation and the Federal States (FDZ); Statistisches Bundesamt (2020b), Fachserie 4, Reihe 4.1.2 - Calculations by CWS.

Economic importance of environmental protection goods and services in a European comparison: Scandinavian countries still far ahead of Germany

As of the reporting year 2017, official statistics on the environmental economy (Environmental Goods and Services Sector: EGSS) were introduced across the EU on a mandatory basis from reference year 2015. The EGSS statistics provide the annual recording of production (turnover), gross value added, employment and exports of goods and services whose primary objectives are environmental protection and resource management, and the differentiated reporting of these by economic sector and environmental protection activities. In the case of the latter, a distinction is made between classic, more aftercare activities, and activities aimed at resource protection. In Germany, the survey of "goods and services for environmental protection" forms the core for the statistical recording of EGSS. Data not collected there, e.g. on the waste disposal sector, organic farming or the share of renewable energies in electricity and heat supply, are estimated on the basis of specific sources and assigned to the corresponding environmental activities. Deviating methods and different reporting behaviour of the countries limit the comparability of the national results, which is particularly noticeable over time and by economic sector.

The evaluations of production and export structures by environmental fields in 2019 show that in 7 of 11 larger EU countries considered, environmental protection goods and services account for between just under two and just over three percent of total national production value, of which Germany (3.1%) forms the upper threshold. Outstandingly higher shares of national production value are found for Finland (9.5 %), Denmark (6.4 %), Austria (5.6 %) and Sweden (5.5 %). Finland and Sweden focus on energy efficiency, while Denmark concentrates on energy generation from renewable sources. Austria serves both areas equally. Compared with the other

large European economies (France, Italy), Germany's relative advantages lie in wastewater management and, to a lesser extent, in energy generation from renewable sources.

In terms of the export ratios of the analysed countries (measured as the percentage share of exports in national production value), the picture is heterogeneous. While Denmark and Austria are at the top with an export ratio of well over 30%, Italy, Sweden, France and Spain are far below with 10% or less. Germany ranks in the upper midfield with 20%, almost on a par with Finland and the Netherlands. The wide range between the export rates is partly due to pronounced differences in specialization in environmental protection activities, but also indicates that there are often even greater methodological differences at the national level in recording exports according to the specifications of the ECSS statistics than in the production value.

1 Einführung und Untersuchungsansatz

1.1 Einführung

Weltweit besteht Konsens darüber, dass Wirtschaft und Gesellschaft klima- und ressourcenfreundlicher werden müssen. Insbesondere die zunehmend spürbaren negativen Auswirkungen des Klimawandels haben die Notwendigkeit einer solchen nachhaltigen Transformation ins Bewusstsein von Politik und Gesellschaft gerückt. Wenn diese Herausforderung angenommen werden soll, resultiert daraus global ein enormer Investitionsbedarf und gleichzeitig ein erhebliches Wachstumspotenzial für Technologien, die zum Schutz von Klima und Umwelt beitragen. 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. Zudem haben sich Umwelt- und Klimaschutzgüter während der Pandemie als weniger krisenanfällig erwiesen und damit zu einer Stabilisierung der wirtschaftlichen Entwicklung beigetragen (vgl. Abschnitt 2 oder auch Büchele et al. 2021).

Insbesondere Klimaschutztechnologien, die durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen oder durch effizientere Energieumwandlung und –nutzung dazu beitragen, CO₂-Emissionen zu vermeiden oder zu mindern, haben bereits seit Mitte der 2000er Jahre eine besondere Expansionsdynamik entwickelt. Auch zukünftig werden für diesen Bereich die höchsten Wachstumsaussichten prognostiziert (vgl. dazu z. B. Büchele et al. 2021, IRENA 2019 oder IEA 2022a, b), 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.³ Die Umsetzung internationaler Abkommen (z. B. des Pariser Klimaabkommens und der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen, beide aus 2015) oder auch des Green Deal der Europäischen Kommission aus dem Jahr 2019 (Europäische Kommission 2019a, b) sowie des im August 2022 in den USA verabschiedeten Inflation Reduction Act ist mit zusätzlicher Nachfrage nach Klimaschutztechnologien – letzteres mit Fokus „made in USA“⁴ - verbunden. Ein weiterer Schub kommt aus der Ukraine-Krise, die besonders in Deutschland die Probleme der hohen Abhängigkeit von fossilen Energieimporten aus Russland und die eigenen Versäumnisse im Ausbau erneuerbarer Energien offensichtlich gemacht hat. Aber auch bezogen auf die gesamte EU sind hierdurch zusätzliche Nachfrageimpulse zu erwarten, da – wie im Mai 2022 beschlossen - der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch bis 2030 auf 45 % statt auf 40 % steigen soll (Europäische Kommission 2022).

³ Bis Ende 2021 hatten mit 156 nahezu alle Länder weltweit nationale energiepolitische Ziele für die Förderung erneuerbarer Energieträger formuliert, wenngleich diese weiterhin unterschiedlich ambitioniert ausfallen. Hinzukommen – weniger verbreitet - weitere Ziele im Hinblick auf den Transport- und den Wärmesektor, wo vor allem im Gebäudebereich enorme Energieeinsparpotenziale bestehen, deren Nutzung maßgeblich zur weiteren Verringerung der globalen Energieintensität beiträgt. Außerdem haben viele Länder ihre Ziele zur Bekämpfung des Klimawandels nach oben gesetzt; bis Ende 2021 hatten 135 Länder und die EU eine zeitliche Vorgabe zur Erreichung von Klimaneutralität formuliert (REN 21 2022). Für die Diskussion von Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäudebereich vgl. auch Bilsen et al. (2016) sowie die Datenbank der IEA, in der die weltweit verwendeten Politikmaßnahmen und Instrumente im Bereich Energieeffizienz erfasst werden <https://www.iea.org/policies?topic=Energy%20Efficiency> (01.02.23).

⁴ Um den Ausbau des US-Markts für erneuerbare Energien voranzutreiben und den Preis fossiler Brennstoffe zu beeinflussen, sieht das Gesetz rund 260 Milliarden Dollar in Form von Steuergutschriften über die nächsten zehn Jahre vor. Sie sollen an Privatunternehmen und öffentliche Energieversorger für die Energieproduktion durch Wind, Solar, Erdwärme oder Wasserkraft gehen, aber auch die einheimische industrielle Fertigung von Windturbinen oder Solarzellen ankurbeln (Schalatek 2022). Die Ausgestaltung des Programms gibt teils Verpflichtungen vor, Produktion in die USA zu verlagern. Diese Local-Content-Klauseln können sich stark auf die europäische Wirtschaft auswirken, wenn Produktion aus der EU in die USA verlagert wird (Bernoth & Meyer 2023).

Die deutsche Umweltschutzwirtschaft zeichnet sich traditionell durch eine hohe Innovations- und Leistungsfähigkeit aus. Trotz zunehmenden Wettbewerbsdrucks im In- und Ausland haben deutsche Unternehmen ihre starke Position auf dem Weltmarkt für Umwelt- und Klimaschutzlösungen in langer Frist bisher behaupten und hohe Handelsbilanzüberschüsse erzielen können. Jedoch hat sich im Verlauf des letzten Jahrzehnts das Wachstum gerade auch bei Klimaschutztechnologien immer stärker in dynamische Regionen außerhalb Europas verschoben. Besonders ausgeprägt zeigt sich diese Entwicklung in Teilbereichen erneuerbarer Energien. Dort hat die Investitionsbereitschaft und Nachfragedynamik in der EU, auch aufgrund restriktiverer Förderkonditionen, seit 2011 spürbar nachgelassen, besonders im Windbereich und hier gerade auch in Deutschland (FS BNEF 2020, REN21 2022, BMWK/AGEE 2022).

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, 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 Fraunhofer 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 Vergleich (Außenhandelsindikatoren). Die Ergebnisse werden in verschiedenen thematisch abgegrenzten Studien veröffentlicht.

Dieser Bericht präsentiert aktuelle Entwicklungen zu Produktion, Außenhandel sowie Umsatz mit Gütern und Leistungen für den Umweltschutz. Einführende und erklärende Textpassagen und unveränderte methodische Erläuterungen wurden teils aus vorherigen Berichten (Gehrke & Schasse 2019, 2021) übernommen.

- ▶ 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. Die dafür notwendige Liste potenzieller Umweltschutzgüter wurde 2021 einer grundlegenden Überarbeitung unterzogen und in diesem Bericht erstmals angewendet.
- ▶ In Abschnitt 2 folgen, basierend auf der neuen Liste potenzieller Umweltschutzgüter, aktuelle Ergebnisse zu Strukturen und Entwicklungen des Produktionspotenzials in Deutschland in den Jahren 2019 bis 2021.
- ▶ In Abschnitt 3 wird, demselben Ansatz folgend, die Position der deutschen Umweltwirtschaft auf den internationalen Märkten für potenzielle Umweltschutzgüter untersucht. Dabei geht es um mittelfristige Entwicklungen (seit 2016) in den grundlegenden Spezialisierungsmustern Deutschlands und wichtiger Wettbewerber, vor allem aber um aktuelle Verschiebungen während der Corona-Pandemie (2020/21). 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 „Gütern und Leistungen für den Umweltschutz“ für die Jahre 2016 bis 2020 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 angebotsorientierten Ansatz, bei dem auf amtliche Daten der Produktions- und Außenhandelsstatistik zurückgegriffen wird (zuletzt Gehrke & Schasse 2021).⁵ Diese Ausrichtung bestimmt sowohl das methodische Vorgehen als auch die Reichweite der Interpretation der Untersuchungsergebnisse.⁶

Ausgangspunkt für die Identifikation „potenzieller Umweltschutzgüter“ ist die allgemeine Definition der Umweltwirtschaft und der von diesen Unternehmen angebotenen Güter und Leistungen. Diese umfassen Umweltaktivitäten, „die Umweltschäden vermeiden, beseitigen oder zumindest reduzieren und Ressourcenmanagementmaßnahmen, die der schonenden Nutzung der natürlichen Rohstoffe dienen“ (Statistisches Bundesamt 2021a, S. 4). Letzteres berücksichtigt vor allem Güter und Leistungen, die dem Klimaschutz dienen.

Bei der Umweltschutzwirtschaft handelt es sich demnach um einen Querschnittsbereich, der sich aufgrund seiner Heterogenität (unterschiedliche Umweltbereiche; additive und integrierte Technologien; Güter und Leistungen) im Rahmen üblicher Wirtschaftszweigklassifikationen nicht abgrenzen lässt. Erschwerend kommt 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. 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 (vgl. OECD/Eurostat 1999, bzw. Eurostat 2016a).

Der Wechsel vom Güterverzeichnis für die Produktionsstatistik 2009 (GP 2009) auf die neue Fassung 2019 (GP 2019) machte eine Umschlüsselung der bisherigen Liste potenzieller Umweltschutzgüter (Gehrke et al. 2013) erforderlich und bot gleichzeitig die Gelegenheit für eine inhaltliche Überarbeitung.⁷ Diese begründet sich darin, dass

- die bisher genutzte Liste potenzieller Umweltschutzgüter auf Arbeiten und Daten beruht, die zum Teil zehn Jahre und älter sind und deshalb der Überprüfung bedürfen; hierbei ist vor allem die generelle Weiterentwicklung der „Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ (WBD, vgl. Statistisches Bundesamt 2021a) zu nennen, die u. a. von der Anpassung an die europäische Statistik des „Environmental Goods and Services Sector“ (EGSS, vgl. Eurostat 2016a) geleitet wurde, und ab dem Berichtsjahr 2020 als „Erhebung der

⁵ Der verwendete Ansatz ist ursprünglich im Zusammenhang mit der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands entstanden (vgl. Legler et al. 2003). Vgl. dazu ausführlicher auch Gehrke et al. (2014).

⁶ 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. Beispiele hierfür sind die Studie von Bilsen et al. (2009), die auf die sektorale Abgrenzung der Umweltwirtschaft ausgerichtet ist oder die Analyse von Bilsen et al. (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 et al. 2008; auch Kahlenborn et al. 2014) oder dem „Umwelttechnik-Atlas für Deutschland (Greentech made in Germany)“ (zuletzt Büchele et al. 2021) vgl. ausführlich Gehrke et al. (2014, Abschnitt 3.2).

⁷ Zur Methodik und Vorgehensweise bei der Erstellung der neuen Liste vgl. ausführlich Gehrke et al. (2024, Kapitel 2).

Güter und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ (GLU, vgl. Statistisches Bundesamt 2022c) geführt wird,

- ▶ es in den vergangenen Jahren eine Reihe von Studien mit alternativen Abgrenzungsansätzen gegeben hat (vgl. z. B. Sauvage 2014, Eurostat 2016b),
- ▶ neue Daten- und Informationsquellen genutzt werden können, um die Funktion von Gütern für Umwelt- und Klimaschutzzwecke besser zu beurteilen.

Die Überarbeitung der Liste erfolgte in mehreren Stufen und basiert auf einem empirischen Analyseansatz, der eine systematische, wissenschaftlich fundierte und nachvollziehbare Abgrenzung potenzieller Umweltschutzgüter ermöglicht (vgl. ausführlich Gehrke et al. 2013, Gehrke & Schasse 2017). Wesentliches Element der Identifikation dieser Güter(gruppen) ist die Beurteilung der produzierenden Betriebe. Mit ihren differenzierten Angaben zum Umsatz mit Umweltschutzgütern und -leistungen im Rahmen der GLU-Statistik (vormals WBD-Statistik) liefern sie zentrale Informationen über ihre Beteiligung an der Umweltschutzwirtschaft. Durch die Kombination dieser Angaben mit den gleichzeitig von den Betrieben im Rahmen der Produktionsstatistik zu meldenden Produktionswerte für einzelne Gütergruppen lässt sich bestimmen, welche Gütergruppen der Produktionsstatistik der Umweltschutzwirtschaft zuzurechnen sind. Hierfür wurden vom Statistischen Bundesamt (kurz: Destatis) für mehrere Jahre erstellte Sonderauswertungen mit kombinierten GP2019- und GLU-Schlüsseln genutzt.⁸ Die neuen Listen potenzieller Umweltschutzgüter (nach GP2019 für die Analysen zur Produktion in Deutschland sowie nach HS2012 für Untersuchungen zum Außenhandel) finden sich bei Gehrke et al. (2024) im Anhang.

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 Gütern und Leistungen 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.⁹ Der funktionale Charakter ergibt sich daraus, dass nur solche Güter einbezogen werden, die sichtbar für Umweltschutzzwecke nutzbar sind.

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 (vgl. Gehrke et al. 2024, Gehrke et al. 2013):

- ▶ Dienstleistungen werden nicht erfasst. Dies ist insofern misslich, als Dienstleistungen insbesondere im vorsorgenden Umweltschutz immer mehr an Bedeutung gewinnen. Bei einer primär angebotsseitig ausgerichteten Analyse der internationalen Wettbewerbsposition kommt es jedoch vor allem auf die Bereiche an, die sich am stärksten gegenüber ausländischer Konkurrenz behaupten müssen. Das sind die Hersteller von Umweltschutzgütern aus der Verarbeitenden Industrie. Sie nehmen eine Schlüsselstellung bei der Entwicklung des umwelttechnischen Fortschritts ein. Dienstleistungen, wie auch Bauleistungen, haben hingegen meist komplementären Charakter bei Projektierung,

⁸ Das Statistische Bundesamt hat im Rahmen eines Forschungsprojekts im Zusammenhang mit der Einführung der europäischen EGSS-Statistik ebenfalls GLU- und Produktionsstatistik genutzt, um damit für einzelne Jahre den tatsächlichen Anteil der umweltschutzrelevanten Produktion an der gesamtwirtschaftlichen Produktion einzelner Gütergruppen für Deutschland abzuschätzen (Buchner 2015).

⁹ Der angebotsorientierte, funktionale Ansatz wird im Allgemeinen für besonders geeignet gehalten, die Handelsströme bei Umweltschutzgütern zu erfassen (OECD/Eurostat 1999, Eurostat 2016a).

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. Sie können der Art nach und nach Einschätzung der Unternehmen auch dem Umweltschutz dienen, genauso gut aber auch andere Funktionen erfüllen (z. B. Pumpen, Leitungen, Mess-, Steuer- und Regelgeräte): „multiple purpose“- oder auch „dual use“-Problematik.¹⁰ Insofern handelt es sich um einen potenzialorientierten Untersuchungsansatz, der auf der Überlegung beruht, 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. Deshalb 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 (Maschinenbauerzeugnisse, MSR-Technik) und damit auch ein Großteil der Güter, die in die „multiple purpose“-Kategorie fallen. Der in Gebrauchs- und Verbrauchsgütern (produkt-)integrierte Umweltschutz (sogenannte Adapted Goods¹¹) 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“ Umweltschutzes¹² ist auf Basis der Güterstatistik nicht möglich.

Der große Vorteil des hier verfolgten potenzialorientierten und funktionalen Ansatzes 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.

Dennoch gilt: 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 et al. 2009). Es ist deshalb auch unvermeidlich, dass die verschiedenen, in dieser Studie berücksichtigten Indikatoren aus unterschiedlichen Datenquellen nicht grundsätzlich kompatibel hinsichtlich ihrer Größenordnung ausfallen. Dies betrifft insbesondere die Produktion und den Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern (Abschnitt 2 und 3) einerseits und die von den Betrieben im Rahmen der Erhebung der Güter und Leistungen für den Umweltschutz gemeldeten in- und ausländischen Umsätze (Abschnitt 4) andererseits. Letztere bildet auch die Grundlage für den

¹⁰ Vgl. zuerst Sprenger (1979), aber auch OECD/Eurostat (1999) oder Eurostat (2016a). 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 & Brewer (2012), Vossenaar (2013) oder Sauvage (2014).

¹¹ Vgl. dazu auch Gehrke et al. (2024, Kapitel 3).

¹² Zur zunehmenden Bedeutung bei gleichzeitig problematischer empirischer Erfassung integrierten Umweltschutzes vgl. mit Blick auf Deutschland z. B. Edler et al. (2009) sowie die dort zitierte Literatur. Nach der Eurostat-Statistik (sbs_env_dom_r2) haben integrierte Maßnahmen in vielen europäischen Ländern innerhalb der Umweltschutzinvestitionen langfristig an Bedeutung gewonnen. In Deutschland machten integrierte Maßnahmen im Jahr 2018 (letzter verfügbarer Datenstand im Februar 2023) rund die Hälfte der Klimaschutzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe aus. Auch die Investitionen in übrige Umweltschutzbereiche flossen in diesem Jahr zu mehr als 40 % in integrierte Maßnahmen.

deutschen Beitrag zur EU-weiten Environmental Goods and Services Sector (EGSS) Statistik
(Abschnitt 5).

2 Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland

Für die Betrachtung der Entwicklung der Umweltschutzwirtschaft in Deutschland wird als Indikator das jährliche Produktionsvolumen von potenziellen Umweltschutzgütern herangezogen. Die Grundlage für die Schätzung des Produktionsvolumens der Güter für Umwelt- und Klimaschutz ist der in Abschnitt 1 dargelegte produktionswirtschaftliche Ansatz.

Strukturelle Unterschiede in der Produktion zwischen alter und neuer Liste potenzieller Umweltschutzgüter

Zentrale Veränderungen allgemein:

- ▶ Die neue Liste umfasst deutlich weniger Gütergruppen als die alte Liste
- ▶ Kürzung betrifft v.a. die Umweltschutzbereiche Abfallvermeidung, Abwasserbehandlung und MSR-Technik; dagegen steht eine Ausweitung im Klimaschutzbereich (Energieeffizienz und Erneuerbare Energien)
- ▶ Im Klimaschutzbereich gibt es nur noch zwei große Teilbereiche: Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien
- ▶ Innerhalb Erneuerbarer Energien wird im Solarbereich zwischen Solarthermie und Photovoltaik unterschieden (früher: Solarzellen und übrige Solarenergiegüter)

Zentrale Veränderungen in der Produktion 2019 und 2020 nach alter und neuer Liste:

- ▶ Der Produktionswert insgesamt ist nach neuer Liste geringer als nach alter Liste
- ▶ Ein niedrigeres Produktionsvolumen nach neuer Liste ergibt sich bei Abfallvermeidung, Abwasserbehandlung, Luftreinhaltung und MSR-Gütern
- ▶ Ein deutlich höheres Produktionsvolumen nach neuer Liste wird bei Klimaschutzgütern ausgewiesen, die 48% der Produktion aller potenziellen Umweltschutzgüter ausmachen

Große Abweichungen im Bereich der Klimaschutzgüter:

- ▶ Im Bereich Energieeffizienz ist der Teilbereich Rückgewinnung von Energie breiter gefasst und volumenmäßig merklich gewachsen
- ▶ Bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien hat sich das Produktionsvolumen bei Windenergiegütern nach neuer Liste verdoppelt und das Produktionsvolumen im Solarbereich ist auf rund ein Drittel geschrumpft

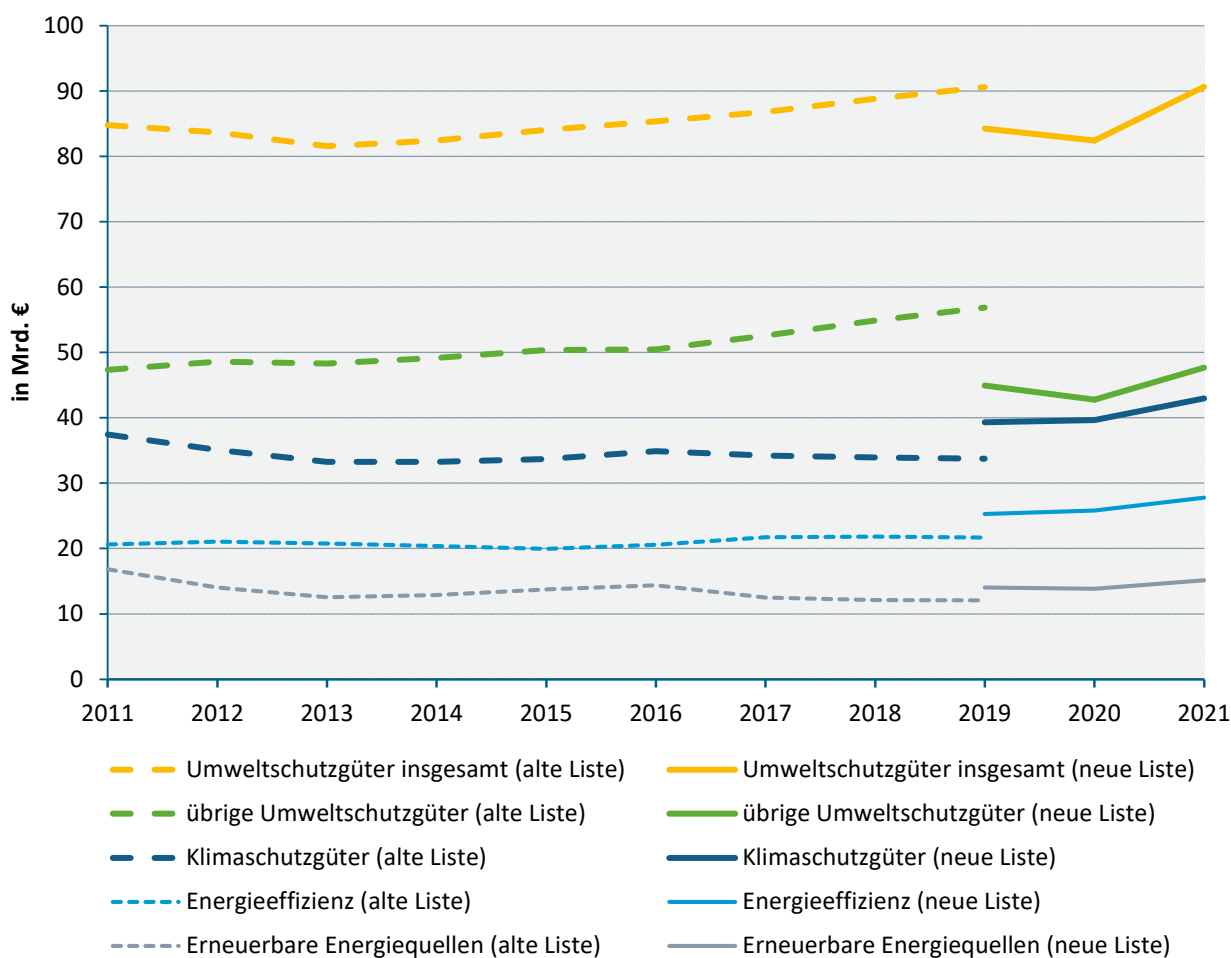
Siehe dazu Abbildung 1. Des Weiteren ist eine tiefergehende Darlegung der Unterschiede dem Kapitel 2.5 in Gehrke et al. (2024) zu entnehmen. Dort ist auch eine ausführliche Darstellung der Umschlüsselungsmethodik zu finden.

Die bisherigen Analysen legten die alte Liste potenzieller Umweltschutzgüter nach GP2009 (vgl. Gehrke & Schasse 2013) zugrunde. In diesem Bericht wird erstmalig auf die neu erstellte Liste nach dem Güterverzeichnis der Produktionsstatistik 2019 (GP2019) zurückgegriffen (Gehrke et al. 2024). Die Produktionsstatistik erfasst Güter im engeren Sinne und deckt damit vor allem die

Produktion der Verarbeitenden Industrie ab.¹³ Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz werden an anderer Stelle behandelt (Abschnitt 4).

Zentrale Veränderungen gegenüber der alten Liste sind bereits in dem obigen Methodenkasten kurz zusammengefasst und in Abbildung 1 dargestellt. Auf Grund der Umstellung wird in diesem Bericht lediglich die Produktionsentwicklung nach der neuen Liste potenzieller Umweltschutzgüter von 2019 bis 2021 untersucht.¹⁴

Abbildung 1: Entwicklung der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern 2011-2021 nach alter und neuer Liste



Quelle: Statistisches Bundesamt (2022a). – Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Wie Abbildung 1 zeigt, ist das Produktionsvolumen 2019 nach neuer Liste insgesamt gesunken. Dies ist insbesondere auf die übrigen Umweltschutzgüter zurückzuführen, während die Produktion von Klimaschutzgütern gestiegen ist. Der Zuwachs beruht auf beiden Untergruppen (Energieeffizienz und Erneuerbare Energien). Die Entwicklung von 2019 bis 2021 zeigt im Jahr 2020 einen deutlichen Knick für die übrigen Umweltschutzgüter. Dieser Knick ist den Wachstumseinbußen infolge von Produktionsausfällen und Lieferengpässen während der Corona-Pandemie geschuldet, von denen potenzielle Klimaschutzgüter deutlich weniger

¹³ 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).

¹⁴ Für eine detailliertere Beschreibung der vorherigen Perioden nach der alten Liste vgl. Gehrke & Schasse (2021).

betroffen waren. Für das Jahr 2021 ist für alle Bereiche wieder ein deutliches Wachstum zu erkennen.

2.1 Produktionsentwicklung 2019 bis 2021 im Überblick

Das Produktionsvolumen für potenzielle Umweltschutzgüter insgesamt belief sich im Jahr 2021 auf 90,6 Mrd. € (Tabelle 1). Dies ist ein Anstieg von +10,0 % im Vergleich zum Vorjahr. Im Zeitraum 2019 bis 2021 betrug die durchschnittliche jährliche Veränderungsrate +3,7 %. Dies spiegelt eine überdurchschnittliche Entwicklung im Vergleich zur Industrieproduktion insgesamt wieder. Dort belief sich die durchschnittliche jährliche Veränderungsrate im gleichen Zeitraum auf -0,4 %.

Die Auswirkungen der Corona-Pandemie sind im direkten Jahresvergleich von 2019 zu 2020 deutlich erkennbar. So beliefen sich die Wachstumsverluste der gesamten Industrieproduktion auf -9,6 %. Der Wachstumsrückgang bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt betrug demgegenüber nur - 2,2 %. Damit haben sich potenzielle Umweltschutzgüter nicht nur im Krisenjahr 2020 deutlich günstiger entwickelt als die Industrieproduktion insgesamt. Auch die Erholung 2021 fiel bei potenziellen Umweltschutzgütern (+10,0 %) überdurchschnittlich aus (Industrieproduktion insgesamt: +9,7 %).

Tabelle 1: Produktion von potentiellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2019 bis 2021

Umweltbereich	Produktion in Mrd. €			Veränderung p.a. in %		
	2019	2020	2021	2019/2020	2020/2021	2019/2021
Abfall	7,7	7,0	7,9	-9,8	13,9	1,3
Abwasser	15,0	14,7	16,5	-2,0	12,3	4,9
Lärm	8,5	7,8	8,5	-7,9	9,3	0,3
Luft	7,5	7,6	8,4	1,1	10,3	5,6
MSR	6,2	5,7	6,3	-8,3	10,6	0,7
Klimaschutz	39,3	39,6	43,0	0,8	8,4	4,5
<i>darunter</i>						
Güter zur Energieeffizienz	25,3	25,8	27,8	2,0	7,7	4,8
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	14,0	13,8	15,2	-1,4	9,5	4,0
Umweltschutzgüter insgesamt	84,3	82,4	90,6	-2,2	10,0	3,7
<i>nachrichtlich:</i>						
Industrieproduktion	1.463,7	1.323,0	1.451,6	-9,6	9,7	-0,4

Leichte Ungenauigkeiten bei „insgesamt“ sowie den Veränderungsdaten p.a. beruhen darauf, dass die absoluten Werte in der Tabelle auf eine Nachkommastelle gerundet wurden, die Berechnungen aber auf den Originalwerten vorgenommen wurden.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2022a). – Berechnungen des CWS nach der neuen Liste potenzieller Umweltschutzgüter (Gehrke et al. 2024).

Der überdurchschnittliche Zuwachs am aktuellen Rand (2020/21) ist insbesondere den sehr hohen Steigerungsraten in den Bereichen Abfall (+13,9 %) und Abwasser (+12,3 %) zuzuschreiben. Die Bereiche Luft sowie Güter zur Energieeffizienz – als Untergruppe potenzieller Klimaschutzgüter – waren die einzigen, die auch im Pandemiejahr 2020 positive Wachstumsraten verzeichnen konnten (+1,1 % bzw. +2,0 %). Im Zeitverlauf 2019 bis 2021 waren für die Umweltbereiche Abwasser (+4,9 %) und Luft (+5,6 %) im Jahresdurchschnitt die stärksten Zugewinne zu beobachten, gefolgt von den Klimaschutzgütern (+4,5 %). Innerhalb des Klimaschutzbereichs fiel das Wachstum in beiden Teilbereichen überdurchschnittlich aus (Energieeffizienz: +4,8 %; Erneuerbare Energien: +4,0 %). Die Produktion von Umweltschutzgütern aus den klassischen Bereichen Abfall, MSR und Lärm hat im Durchschnitt der Jahre 2019 bis 2021 weitgehend stagniert.

Die detaillierte Betrachtung der Produktion von Klimaschutzgütern nach deren Teilsegmenten (vgl. Tabelle B 1) offenbart, dass für den Zeitverlauf 2019/21 lediglich die Gruppe der Gas- und Dampfturbinen (-11,2 %) sowie die Gruppe Reparatur und Installation (-9,3 %) im Jahresdurchschnitt starke Verluste verzeichnen musste. Dem gegenüber stehen deutliche Zuwächse bei Wasserkraft (+39,4 %), Solarkollektoren (Thermie) (+20,6 %) und Biomasse /-gase (+19,8 %). Alle drei Gruppen sind Teilsegmente der Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen während Gas- und Dampfturbinen zu den Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz zählen.

Die geringste durchschnittliche Wachstumsdynamik lässt sich für das Teilsegment der Windenergie (2019/21 +1,2 %) beobachten. Wie bereits in den früheren Berichten thematisiert wurde verzeichnete dieses Segment nach starken Zuwächsen in den Vorjahren ab 2017 einen merklichen Produktionseinbruch. Ursache hierfür war zum einen der anhaltend schwächelnde Kapazitätsausbau in Deutschland (vgl. Gehrke & Schasse 2021, BMWK/AGEE-Stat 2022). Ein zusätzlicher Faktor ist, dass infolgedessen große Projektentwickler verstärkt auf ausländische Märkte setzen und ihre Komponenten bevorzugt vor Ort beziehen, was den Druck auf die deutsche Windkraftbranche weiter erhöht (vgl. Heitmann 2018). Werksschließungen bei den großen Marktführern und Arbeitsplatzabbau waren die Folge (Koch 2022). Von dieser schwachen Inlandsnachfrage konnte sich die Windkraftbranche in Deutschland bislang noch immer nicht merklich erholen (Koch 2022, Witsch 2022), auch wenn die aktuelle Entwicklung wieder leichtes Wachstum indiziert. Ausgelöst durch den Ukraine-Krieg und die damit verbundene Energiekrise wird in Deutschland und Europa verstärkt auf den Ausbau erneuerbarer Energien gedrängt. Hieraus resultiert die Hoffnung einer wieder positiven Entwicklung der Windenergiebranche, sofern die Pläne schnell umgesetzt werden (Koch 2022).

Trotz der schwachen Entwicklung im relativ großen Windbereich wird deutlich, dass in Summe Klimaschutzgüter insgesamt selbst im Corona-Jahr 2020 positive Wachstumsraten verzeichnen konnten. Gleiches gilt für die Untergruppe der Güter zur Nutzung der Energieeffizienz. Lediglich die Güter der erneuerbaren Energien mussten leichte Produktionseinbußen in diesem Jahr hinnehmen. Diese sind neben beachtlichen Einbußen bei Windkraft (-4,1 %) maßgeblich auf Wachstumsverluste bei Solarmodulen und -zellen (PV) (-2,9 %) sowie auf den Bereich Reparatur und Installation (-0,5 %) zurückzuführen.

2.2 Produktionsstruktur und -entwicklung nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen

Der Beitrag potenzieller Umweltschutzgüter zur gesamten Industrieproduktion betrug 2019 5,8 %. Trotz der Produktionseinbußen während der Corona-Pandemie, ist er 2020 auf 6,2 % gestiegen und 2021 auf diesem Niveau geblieben (Tabelle 2). Damit setzt sich auch auf Basis der

neuen Liste potenzieller Umweltschutzgüter der Trend fort, dass ein zunehmend größerer Anteil der Industrieproduktion in Deutschland für Umwelt- und Klimaschutzzwecke zu mobilisieren ist.

Die detaillierte Betrachtung der Produktionsstruktur von potenziellen Umweltschutzgütern zeigt eine Gewichtsverschiebung in Richtung Klimaschutzgüter (Tabelle 2). 2019 betrug der Anteil der Klimaschutzgüter an der Produktion aller potenziellen Umweltschutzgüter 46,7 %. Dieser stieg 2020 weiter an (48,1 %) und liegt am aktuellen Rand bei 47,4 % (2021). Sowohl der Zuwachs 2020 als auch der leichte Rückgang 2021 ist den Gütern zur Energieeffizienz zuzuschreiben, die über 30 % der potentiellen Umweltschutzgüter ausmachen. Dem gegenüber verharrten die Produktionsanteile der erneuerbaren Energien im Betrachtungszeitraum stabil bei knapp 17 %.

Tabelle 2: Struktur der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen 2019 bis 2021

Umweltbereich	Anteil in %			Anteil an der Industrieproduktion insgesamt in %		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Abfall	9,2	8,5	8,8	0,5	0,5	0,5
Abwasser	17,8	17,8	18,2	1,0	1,1	1,1
Lärm	10,1	9,5	9,4	0,6	0,6	0,6
Luft	8,9	9,2	9,3	0,5	0,6	0,6
MSR	7,4	6,9	7,0	0,4	0,4	0,4
Klimaschutz	46,7	48,1	47,4	2,7	3,0	3,0
<i>darunter</i>						
Güter zur Energieeffizienz	30,0	31,3	30,7	1,7	1,9	1,9
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	16,7	16,8	16,7	1,0	1,0	1,0
Umweltschutzgüter insgesamt	100,0	100,0	100,0	5,8	6,2	6,2

Leichte Ungenauigkeiten bei „insgesamt“ sowie den Veränderungsdaten p.a. beruhen darauf, dass die absoluten Werte in der Tabelle auf eine Nachkommastelle gerundet wurden, die Berechnungen aber mit den Originalwerten vorgenommen wurden.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2022a). – Berechnungen des CWS nach der neuen Liste potenzieller Umwelt- und Klimaschutzgüter 2022.

Eine differenzierte Betrachtung der Untergruppen der Klimaschutzgüter zeigt, dass die gestiegenen Produktionsanteile der Energieeffizienzgüter den Erzeugnissen der Wärmeisolation zuzuschreiben sind. Zum einen hat dieser Bereich den größten Anteil innerhalb der Gruppe und zum anderen stieg der Anteil von 23,2 % (2019) auf 24,5 % (2021). Die anderen Gruppen blieben entweder stabil oder verzeichneten teilweise leichte Anteilsverluste (Tabelle B 2). Der stabile Anteil der erneuerbaren Energien an der Produktion von Umweltschutzgütern ist auf leichte Anteilssteigerungen in kleineren Bereichen zurückzuführen, die den Verlust im noch immer größten Windkraftbereich (2021: 8,9 %) etwa kompensieren konnten. Zu den Gewinnern

zählen Biomasse /-gase (2021: 0,5 %), Solarkollektoren (Thermie) (2021: 0,2 %) und Wärmepumpen (2021: 1,2 %).

Bei den übrigen Umweltschutzbereichen erreichen Güter für Abwasserbehandlung und -vermeidung¹⁵ und zur Lärmdämmung im gesamten Betrachtungszeitraum die höchsten Anteile an der Gesamtproduktion von Umweltschutzgütern (Tabelle 2). Während Güter aus dem Abwasserbereich von 17,8 % (2019) auf 18,2 % (2021) strukturell hinzugewonnen haben, sank der Anteil für die Gütergruppe Lärm von 10,1 % (2019) auf 9,4 % (2021). Güter zur Luftreinhaltung konnten ihren Anteil weiter steigern und, nach dem Rückgang im Bereich Lärm, mit 9,3 % (2021) aufschließen. Dem gegenüber haben die Bereiche Abfall (2021: 8,8 %) und MSR-Technik (2021: 7,0 %) leichte Produktionsanteile eingebüßt. Insgesamt lassen sich in dem kurzen Betrachtungshorizont jedoch keine größeren Strukturverschiebungen innerhalb der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern beobachten.

Tabelle 3: Struktur der Produktion von potentiellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Wirtschaftszweigen 2019 bis 2021

Gütergruppe nach GP 2019	Produktion in Mrd. €			Anteil in %		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
08 Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
13 Textilien	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,4
16 Holz und Holz- Kork- Korb- Flechtwaren ohne Möbel	2,8	3,5	3,5	3,3	4,3	4,0
20 Chemische Erzeugnisse	4,2	4,4	5,4	5,1	5,4	6,0
22 Gummi- und Kunststoffwaren	16,6	16,3	18,6	20,0	20,2	20,9
23 Glas und -waren, Keramik, Steine und Erden	8,5	8,6	9,1	10,2	10,6	10,2
24 Metalle	2,5	2,2	2,5	3,1	2,7	2,8
25 Metallerzeugnisse	6,4	6,2	7,0	7,7	7,6	7,8
26 Datenverarbeitungsgeräte, elekt. u. opt. Erzeugnisse	6,2	5,7	6,4	7,4	7,1	7,1
27 Elektrische Ausrüstungen	4,5	4,3	4,7	5,4	5,4	5,3
28 Maschinen	20,2	19,1	20,4	24,2	23,5	22,9
29 Kraftwagen und Kraftwagenteile	4,7	4,1	4,5	5,7	5,1	5,1
33 Reparatur, Instandh. Von Maschinen, Ausrüstungen	5,4	5,3	5,7	6,4	6,5	6,4
Umweltschutzgüter insgesamt	83,2	81,0	89,1	100,0	100,0	100,0

Leichte Ungenauigkeiten bei „insgesamt“ sowie den Veränderungsdaten p.a. beruhen darauf, dass die absoluten Werte in der Tabelle auf eine Nachkommastelle gerundet wurden, die Berechnungen aber mit den Originalwerten vorgenommen wurden.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2022a). – Berechnungen des CWS nach der neuen Liste potenzieller Umwelt- und Klimaschutzgüter 2022.

Im Hinblick auf die Anteile an der Industrieproduktion insgesamt zeigt sich, dass diese im Betrachtungszeitraum entweder stabil gehalten werden konnten oder gestiegen sind (Tabelle

¹⁵ Einschließlich der wenigen Positionen von Gütern, die hauptsächlich dem Schutz und der Sanierung von Boden-, Grund- und Oberflächenwasser dienen.

2). Den größten Anteil haben die Klimaschutzgüter (2021: 3,0 %), und darunter insbesondere Erzeugnisse zur Wärmeisolation (2021: 1,9 %), gefolgt von Gütern aus dem Bereich Abwasser (2021: 1,1 %) (Tabelle 2 und Tabelle B 2).

Bestimmte Wirtschaftszweige sind besonders stark in die Produktion von Umweltschutzgütern eingebunden (Tabelle 3). Nach der neuen Liste entfällt das größte Produktionsvolumen¹⁶ mit 20,4 Mrd. € (2021) auf Maschinen gefolgt von Gummi- und Kunststoffwaren (2021: 18,6 Mrd. €). Dies entspricht einem jeweiligen Anteil an allen potenziellen Umweltschutzgütern im Jahr 2021 von 22,9 % und 20,9 %.

Tabelle 4: Verteilung der Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen 2021 – Anteile in Prozent

Gütergruppen nach GP 2019	Abfall	Abwasser	Luft	Lärm	MSR	Klima insg.	darunter:		Umweltschutzgüter insg.
							Energieeffizienz	Erneuerb. Energiequellen	
08 Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse			1,0						0,1
13 Textilien			8,3			1,3	2,1		1,4
16 Holz und Holz- Kork- Korb- Flechtwaren ohne Möbel						8,4	13,1		4,0
20 Chemische Erzeugnisse		12,1	29,8			2,1	3,3		6,0
22 Gummi- und Kunststoffwaren	28,4	24,8		13,1		26,8	40,1	3,0	20,9
23 Glas u. Glaswaren, Keramik, Steine u. Erden		9,4	1,3	38,5		10,0	15,4	0,2	10,2
24 Metalle	7,5	2,0		5,9		2,5		6,9	2,8
25 Metallerzeugnisse	8,0	19,2				7,7	8,0	7,2	7,8
26 Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. opt. Erzeugnisse					100,0	0,6		1,7	7,1
27 Elektrische Ausrüstungen	10,2					9,3	3,0	20,6	5,3
28 Maschinen	34,7	29,4	42,9			22,2	14,5	36,0	22,9
29 Kraftwagen und Kraftwagenteile	11,4			42,5					5,1
33 Reparatur, Instandh. von Maschinen, Ausrüstungen		3,0	16,7			9,0	0,5	24,4	6,4
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Aufgrund von Rundung kann es zu Abweichungen in Summen kommen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2022a). – Berechnungen des CWS nach der neuen Liste potenzieller Umwelt- und Klimaschutzgüter 2022.

¹⁶ Näherungsweise wird die Gesamtproduktion einer Gütergruppe (2-Steller in der Güterklassifikation der Produktionsstatistik 2019), 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.

An dritter Position rangieren 2021 mit 9,1 Mrd. € Glas und Glaswaren, Keramik, Steine und Erden mit einem Anteil von 10,2 %. Diese drei Wirtschaftszweige machen bereits über die Hälfte der Produktion der Umwelt- und Klimaschutzgüter aus. Es folgen Metallerzeugnisse (2021: 7,0 Mrd. €), Datenverarbeitungsgeräte, elektrische und optische Erzeugnisse (6,4 Mrd. €), Reparatur und Instandhaltung von Maschinen und Ausrüstungen (5,7 Mrd. €), chemische Erzeugnisse (5,4 Mrd. €), elektrische Ausrüstungen (4,7 Mrd. €) sowie Kraftwagen und Kraftwagenteile¹⁷ (4,5 Mrd. €). Deren Anteile an der Produktion von Umweltschutzgütern rangieren zwischen 7,8 % und 5,1 % (Tabelle 3).

Die sektorale Struktur der Produktion potenzieller Umweltschutzgüter hat sich im Betrachtungszeitraum 2019 bis 2021 kaum verändert. Die Mehrheit der Anteile an der Güterproduktion konnte konstant gehalten oder ausgebaut werden. Lediglich für Maschinen, Metalle, Datenverarbeitungsgeräte, elektrische und optische Erzeugnisse werden geringe Anteilsverluste am aktuellen Rand verzeichnet. Diese haben jedoch zu keiner signifikanten Strukturverschiebung geführt.

Werden die Produkte nach Wirtschaftszweigen und Umweltbereichen gleichzeitig betrachtet, so wird deutlich, dass Maschinen in allen Umweltschutzbereichen ein hohes Gewicht zukommt (Tabelle 4). So bilden Maschinen in den Bereichen Abfall (34,7 %), Abwasser (29,4 %), Luft (42,9 %) sowie erneuerbare Energien (36 %) jeweils die wichtigste Produktgruppe. Für den Bereich Klima insgesamt (26,8 %) und darunter insbesondere im Teilbereich Energieeffizienz haben Gummi- und Kunststoffwaren mit 40,1 % das höchste Gewicht, in den Bereichen Abfall (28,4%) und Abwasser (24,8%) rangieren Gummi- und Kunststoffwaren an zweiter Stelle. Im Bereich Lärminderung hingegen entfällt die Umweltschutzgüterproduktion zu 42,5 % auf Kraftwagen und Kraftwagenteile. MSR-Technik hingegen wird zu hundert Prozent im Wirtschaftszweig Datenverarbeitungsgeräte, elektrische und optische Erzeugnisse hergestellt.

¹⁷ Hierbei ist zu berücksichtigen, dass elektrisch angetriebene Personenkraftwagen, deren Produktion in den letzten Jahren auch in Deutschland merklich ausgeweitet worden ist, nicht als potenzielle Umweltschutzgüter gelten.

3 Handel mit potenziellen Umweltschutzgütern: Die deutsche Position 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.¹⁸ Von internationalen Vereinbarungen wie den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen (o. J.) oder dem Pariser Klimaabkommen (BMZ o. J.) (beide 2015), aber auch regionalen Zielvorgaben wie dem „Green Deal“ der Europäischen Kommission (2019a, b) gehen zusätzliche Impulse aus. Zusätzlich führt die Energiekrise, ausgelöst durch den Ukrainekrieg, zu neuen politischen Maßnahmen¹⁹ und kann als Chance aber auch weitere Herausforderung gesehen werden (IEA 2022b). Auch durch den aktuellen Bericht des Weltklimarats wird erneut die hohe Dringlichkeit der Eindämmung des Klimawandels hervorgehoben (IPCC 2023).²⁰

Infolgedessen bilden Umwelt- und Klimaschutzlösungen insbesondere in Europa einen zentralen Wirtschaftsfaktor, sind aber auch bei 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 seit einigen Jahren die Rahmenbedingungen für Produzenten und Zulieferer in Deutschland, aber auch anderen europäischen Ländern durch die Anpassungen in den Ausschreibungsbedingungen und Förderkonditionen merklich verändert haben (UNEP-Frankfurt School-BNEF 2018).

Die Analyse der internationalen Handelsströme bei potenziellen Umweltschutzgütern folgt dem gleichen Ansatz wie bei der Abschätzung der Produktionspotenziale (vgl. Abschnitt 1.2) und betrachtet die Jahre 2016 bis 2021. Für die Analysen wurde erstmals auf die neue Liste von potenziellen Umweltschutzgütern (Gehrke et al. 2024) zurückgegriffen und auf den gesamten Betrachtungszeitraum angewendet.

Nach einer kurzen methodischen Einführung gibt die empirische Analyse zunächst einen Überblick zu Strukturen und Entwicklungen des deutschen Handelsvolumens mit potenziellen

¹⁸ So gehen z. B. Büchele et al. (2021) davon aus, dass das globale Marktvolumen für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz von 2020 bis 2030 um 7,3 % pro Jahr wachsen wird, für die deutsche Umwelttechnikbranche geht die Studie sogar von einem jahresdurchschnittlichen Zuwachs von 8,1 % pro Jahr aus. Für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz legt die Internationale Energieagentur (IEA) regelmäßig Berichte und Prognosen vor (zuletzt IEA 2022 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. Die IEA (2022b) prognostiziert das die Kapazität aus erneuerbaren Energien von 2022 bis 2027 ein Wachstum von 85% erzielen wird, sodass diese 90% des weltweiten Elektrizitätskapazitätsausbaus im Betrachtungszeitraum ausmachen werden. Damit würde bereits im Jahr 2027 38% der weltweiten Energieproduktion auf erneuerbare Energieträger entfallen.

¹⁹ In Deutschland ist das sogenannte „Osterpaket“ als „Beschleuniger für die erneuerbaren Energien“ verabschiedet worden (BMWK 2022).

²⁰ Der aktuelle sechste Sachstandsbericht des Weltklimarates, welcher Ende März 2023 veröffentlicht wurde, warnt davor, dass die aktuellen Anstrengungen für die Bekämpfung des Klimawandels nicht ausreichend sind und nach aktuellem Stand die gesetzten Ziele nicht erreicht werden können. Dennoch besteht die Möglichkeit den Klimawandel einzudämmen, wenn die Maßnahmen radikal erhöht werden (vgl. IPCC 2023).

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 Wettbewerbspositionen Deutschlands im internationalen Vergleich. 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.

3.1 Daten, Methoden und Indikatoren

Der Vorteil der Analyse von Warenströmen im Außenhandel ist die Möglichkeit einer differenzierten Betrachtung auf Gütergruppenebene. Anhand dieser lassen sich zum einen regionale und sektorale Märkte und deren Wachstumsdynamik identifizieren und zum anderen 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).

In diesem Bericht wurde erstmals die neue Liste potenzieller Umweltschutzgüter (Gehrke et al. 2024) verwendet (vgl. dazu auch Abschnitt 1.2). Eine kurze Zusammenfassung der sich ergebenden Unterschiede zwischen der alten NIW/Destatis-Liste (vgl. Gehrke et al. 2013) und der neuen Liste für das Jahr 2019 wird in der nachfolgenden *Infobox* dargelegt. Die in der neuen Liste identifizierten 9-stelligen GP Güterpositionen wurden für die Außenhandelsberechnungen auf 6-stellige HS-Positionen umgeschlüsselt, sodass die Daten der COMTRADE-Datenbank angewendet werden können. Das daraus resultierende höhere Aggregationsniveau führt zu einer stärkeren Unschärfe bei den umweltschutzrelevanten Export- und Importvolumina im Vergleich zu der differenzierteren Produktionsstatistik. In der Außenhandelsanalyse spielt somit der „Potenzialcharakter“ des Untersuchungsansatzes eine größere Rolle.

Um die internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft im internationalen Vergleich darzustellen, werden verschiedene Indikatoren aus den Außenhandelsdaten errechnet.²¹ Häufig werden in der öffentlichen Diskussion lediglich die Anteile einzelner Länder an den Weltexporten herangezogen, um deren Exportstärke zu verdeutlichen. Diese Weltexport- oder Welthandelsanteile alleine betrachtet sind jedoch keinen geeigneten Indikatoren für das jeweilige Leistungsvermögen auf internationalen Märkten. Grund hierfür ist, dass die dabei erzielten Ergebnisse maßgeblich von der Größe der betrachteten Länder, deren Einbindung in supranationale Organisationen wie die EU und anderen die Handelsintensität beeinflussenden Faktoren abhängen. Kritisch ist zudem die Betrachtung im Zeitverlauf zu sehen, weil hier Bewertungsprobleme bei Wechselkursbewegungen auftreten (vgl. Gehle-Dechant et al. 2010).

Deshalb werden in dieser Studie prioritär Spezialisierungskennziffern für die Bewertung der internationalen Wettbewerbsposition betrachtet. Diese setzen die Exportposition oder Handelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern in Relation zur entsprechenden Position bei verarbeitenden Industriewaren insgesamt. Somit können relative Stärken und Schwächen im Außenhandel identifiziert werden. Zum einen wird für die Betrachtung der Exporte der relative Weltexportanteil (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 bei Industriewaren insgesamt gelungen ist.

²¹ Zur Methodik der Messung der Wettbewerbsfähigkeit im Außenhandel siehe Abschnitt A im Anhang.

Strukturelle Unterschiede im deutschen Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern zwischen alter und neuer Liste potenzieller Umweltschutzgüter

Ausführliche Erläuterungen zur Erstellung der neuen Liste potenzieller Umweltschutzgüter nach HS 2012 sowie zu den quantitativen und strukturellen Veränderungen sind Kapitel 2.6 des Methodenberichts von Gehrke et al. (2024) zu entnehmen.

Allgemeine Veränderungen:

- ▶ Außenhandelsvolumen sowohl bei Exporten als auch Importen für das Jahr 2019 nach neuer Liste nur wenig höher als nach der alten Liste
- ▶ Insgesamt ähnliche strukturelle Unterschiede wie bei der Produktion
- ▶ Deutliche geringere Volumina in den Gütergruppen Abfall und MSR-Technik (sowohl im Ex- als auch Import)

Zentrale Veränderungen bei Exporten:

- ▶ Rückgänge bei Abwasser, Abfall, MSR
- ▶ Zuwachs bei Luftreinhaltung, Lärm und insbesondere bei Gütern im Klimaschutzbereich
- ▶ Gewicht von Klimaschutz bei potentiellen Umweltschutzgütern nach der neuen Liste deutlich gestiegen

Zentrale Veränderungen bei Importen:

- ▶ Dominanz des Klimaschutzbereichs noch weiter gestiegen
- ▶ Zugewinn bei Abwasser und Lärm (absolut als auch relativ)
- ▶ Leichter Anteilsverlust im Bereich Luft

Zentrale Veränderungen im Bereich der Klimaschutzgüter:

- ▶ Zuwächse im Klimaschutzbereich insgesamt hauptsächlich auf Güter zur Steigerung der Energieeffizienz (sowohl im Ex- als auch Import) zurückzuführen
- ▶ Bei erneuerbaren Energien:
 - 1) Klare Zuwächse bei Wind (Verdopplung des Exportvolumens, Verdreifachung des Importvolumens)
 - 2) Deutliche Einbußen im Solarbereich sowohl im Ex- als auch Importvolumen

Durch Einbeziehen der Importe wird zusätzlich die Wettbewerbssituation auf dem Binnenmarkt berücksichtigt. Auch dort müssen sich die Unternehmen gegenüber ausländischen Anbietern behaupten. Der RCA („Revealed Comparative Advantage“) ermittelt die Spezialisierungsvorteile einer Volkswirtschaft dadurch, dass die Ausfuhr/Einfuhrrelation bei potenziellen Umweltschutzgütern mit der Ausfuhr/Einfuhrrelation bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt verglichen wird. Hierbei weisen positive Vorzeichen auf komparative Vorteile und

damit auf eine starke internationale Wettbewerbsposition bei potenziellen Umweltschutzgütern im betrachteten Land hin.²²

Die genannten Indikatoren 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) sowie weiteren großen Exportnationen (Polen, Mexiko, China²³) eingegangen.²⁴ China ist weltweit größter Exporteur von potenziellen Umweltschutzgütern, gleichzeitig aber auch zweitgrößter Importeur (hinter den USA). Auch aus deutscher Sicht fällt das Handelsbilanzdefizit gegenüber China seit Jahren zunehmend größer aus, auch bei potenziellen Umweltschutzgütern. Insofern wird im Zuge der durch die Ukraine-Krise ausgelöste Debatte um wirtschaftliche Abhängigkeiten von autokratischen Staaten auch in Deutschland eine neue China-Strategie diskutiert (Hüther 2023).

3.2 Struktur und mittelfristige Entwicklung der deutschen Außenhandelsströme im Überblick

Im Jahr 2021 lag das deutsche Exportvolumen an potenziellen Umweltschutzgütern bei fast 65 Mrd. €. Im Vergleich zu 2016 (55 Mrd. €) ergibt sich ein jahresdurchschnittliches Wachstum von 3,3 %. Zum Vergleich lag das Wachstum bei verarbeitenden Industriewaren im gleichen Zeitraum bei 2,8 %. Somit zeigt sich, wie in den Vorgängerberichten (zuletzt Gehrke & Schasse 2021), dass die Exportdynamik bei potenziellen Umweltschutzgütern überdurchschnittlich ist (Tabelle 5). Für den Zeitraum vor der Corona-Pandemie (2016-2019) wird diese Entwicklung noch deutlicher. Das durchschnittliche jährliche Exportwachstum bei potenziellen Umweltschutzgütern betrug 4,7 % gegenüber 3,5 % für die Industrieproduktion insgesamt. Auch fielen die Exporteinbußen im Krisenjahr (2019/2020: -6,2 %) spürbar geringer aus (Industrieproduktion insgesamt -9,0 %).

Noch deutlicher ist dies bei den deutschen Importen von potenziellen Umweltschutzgütern zu beobachten (2019/2020: -3,3 % gegenüber -6,8 %). Über den Gesamtzeitraum betrachtet fällt die Wachstumsdynamik bei Importen von potenziellen Umweltschutzgütern (2016/2021: 4,8 % p.a.) nur wenig höher aus als bei verarbeitenden Industriewaren insgesamt (4,4 % p.a.). Das Importvolumen von potenziellen Umweltschutzgütern betrug 2021 rund 42 Mrd. €.

Die Differenzierung nach einzelnen Umweltbereichen offenbart, dass sowohl bei den deutschen Ausfuhren (26,7 Mrd. €) als auch Einfuhren (19,3 Mrd. €) 2021 der größte Teil auf potenzielle Klimaschutzgüter entfällt. Dies entspricht für die Ausfuhren einem Anteil von 41,1 %. Davon entfällt gut die Hälfte (22,0 %) auf Güter der Energieeffizienz und knapp die Hälfte auf Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien. Hinter dem Klimaschutzbereich stellen Güter aus dem Bereich Abwasser (21,4 %) den zweitgrößten Umweltbereich auf Seiten der Exporte. Der Anteil der Klimaschutzgüter an den deutschen Einfuhren ist mit 46,0 % (2021) deutlich höher als bei den Ausfuhren. Auch hier sind beide Untergruppen (Energieeffizienz, erneuerbare Energien) in diesem Fall mit leichten Vorteilen für erneuerbare Energien annähernd gleichgewichtig

²² 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 Glegler & Schasse (2009).

²³ China wird einschließlich Hongkong betrachtet. Hiermit wird 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.

²⁴ Einbezogen wurden im Text und den Abbildungen Länder, deren Anteil an den Weltexporten 2021 mindestens 2,5% betrug.

vertreten. Auch auf Seiten der Importe nimmt der Abwasserbereich (20,8 %) hinter dem Klimaschutzbereich mit deutlichem Abstand die zweite Position ein.

Tabelle 5: Entwicklung des deutschen Außenhandels mit potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021

Umweltbereiche	2021	2021	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %			
	in Mrd. €	Anteil in %	2016-2019	2019-2020	2020-2021	2016-2021
Ausfuhr						
Abfall	6,5	10,0	7,4	-9,6	8,1	3,9
Abwasser	13,9	21,4	3,4	-8,0	12,5	2,7
Luft	7,5	11,5	4,2	4,0	19,1	7,0
MSR	8,0	12,3	10,1	-16,5	-1,3	1,9
Lärm	2,7	4,1	1,4	-11,4	15,6	1,3
Klimaschutz	26,7	41,1	3,4	-2,5	7,9	3,1
darunter						
Energieeffizienz	14,3	22,0	4,4	-7,1	6,1	2,3
Erneuerbare Energien	12,4	19,1	2,2	3,6	10,1	4,0
Umwelt insgesamt	64,8	100,0	4,7	-6,2	9,1	3,3
Verarbeitete Industriewaren	1312,9		3,5	-9,0	13,7	2,8
Einfuhr						
Abfall	3,1	7,4	9,1	-4,3	12,5	6,9
Abwasser	8,7	20,8	4,5	-8,5	19,3	4,5
Luft	5,3	12,6	8,1	1,0	21,5	9,1
MSR	4,1	9,9	3,4	-10,1	4,2	0,7
Lärm	1,5	3,6	2,6	-14,7	8,7	0,01
Klimaschutz	19,3	46,0	3,1	1,2	15,8	5,1
darunter						
Energieeffizienz	9,5	22,7	0,004	-3,8	10,6	2,8
Erneuerbare Energien	9,8	23,5	3,6	7,0	21,4	7,6
Umwelt insgesamt	41,9	100,0	4,3	-3,3	15,4	4,8
Verarbeitete Industriewaren	1049,4		4,7	-6,8	16,0	4,4

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

Aufgrund von Rundungen kann es zu Abweichungen bei Summen kommen. Zudem sind einzelne HS-Positionen verschiedenen Umweltschutzbereichen zugeordnet und werden, um Doppelzählungen zu vermeiden, in den Obergruppen nur einfach berücksichtigt. Dies führt dazu, dass der Wert für „Umweltschutzgüter insgesamt“ kleiner als die Summe über alle Unterbereiche ist und dass die Summe über die einzelnen Anteile größer als 100 ist.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Vor der Corona-Pandemie (2016-2019) lag das höchste jahresdurchschnittliche Exportwachstum bei Gütern der MSR-Technik (10,1 %) gefolgt von Gütern der Abfallvermeidung (7,4 %). Die weiteren Bereiche lagen unterhalb der jährlichen Wachstumsrate der Umweltschutzgüter insgesamt (4,7 %). Das geringste jahresdurchschnittliche Wachstum hatten Güter der Lärmvermeidung (1,4 %). Die Wachstumsdynamik der Importe vor der Corona-Pandemie zeigt ein anderes Bild. Dort verzeichneten die Bereiche Abfall (9,1 %), Luft (8,1 %) sowie Abwasser (4,5 %) überdurchschnittliche jährliche Wachstumsraten (Umweltschutzgüter insgesamt: 4,3 %), wohingegen das Einfuhrvolumen an Energieeffizienzgütern im gleichen Zeitraum stagnierte (0,004 %).

Die stärksten Wachstumseinbußen bei den deutschen Ausfuhren von potenziellen Umweltschutzgütern im Zuge der Corona-Krise (2019/2020) hatte der Bereich der MSR-Technik mit -16,5 % hinzunehmen, gefolgt von Gütern der Lärmvermeidung mit -11,4 %. Dem gegenüber konnten die Güter der Luftreinhaltung (+4,0 %) und der erneuerbaren Energien (+3,6 %) weiter zulegen. Bei den Einfuhren waren die größten Rückgänge für Lärmschutz (-14,7 %) und MSR-Technik (-10,1 %) zu beobachten. Luft (+1,0 %) und insbesondere erneuerbare Energien (+7,0 %) konnten hingegen weiter Wachstumsgewinne erzielen.

Im Jahr 2021 konnten sich die deutschen Exporte und Importe parallel zum globalen Handelsaufschwung wieder deutlich erholen. Bezogen auf die Ausfuhren von potenziellen Umweltschutzgütern (+9,1 %) ergeben sich die stärksten Zuwächse mit fast 20 % für Güter der Luftreinhaltung. Leichte unterdurchschnittliche Wachstumsraten zeigen Abfallvermeidung (+8,1 %) und Klimaschutz insgesamt (+7,9 %). Lediglich im Bereich MSR-Technik waren die Exporte aus 2021 weiter rückläufig (-1,3 %). Noch dynamischer verlief die Entwicklung bei den deutschen Importen potenzieller Umweltschutzgüter, die im Durchschnitt um 15,4 % zulegen konnten. Klar überdurchschnittliche Wachstumsraten gegenüber dem Vorjahr erreichten Luftreinhaltung (+21,5 %), Erneuerbaren Energien (+21,4 %) und Abwasser (+19,3 %). Bei Abfall (12,5 %), Lärm (8,7 %) und MSR-Technik (+4,2 %) fiel das Wachstum hingegen unterdurchschnittlich aus.

Das aus deutscher Perspektive überdurchschnittlich hohe Exportwachstum potenzieller Umweltschutzgüter im Fünfjahreszeitraum 2016 bis 2021 wird vor allem von den Bereichen Luft (+7,0 % p.a.), Abfall (+3,9 % p.a.) und Klimaschutz (+3,1 % p.a.), darin insbesondere durch die erneuerbaren Energien (+4,0 % p.a.) getragen. Güter der MSR-Technik (+1,9 % p.a.) und Lärmvermeidung (+1,3 % p.a.) bleiben demgegenüber deutlich zurück.

Bezogen auf die deutschen Importe ergibt sich in mittelfristiger Sicht ein ähnliches Bild. Auch hier ist die überdurchschnittliche Wachstumsdynamik im Zeitraum 2016 bis 2021 auf Güter der Luftreinhaltung (+9,1 %), Abfall (+6,9 %), Klimaschutz insgesamt (+5,1 %), darunter insbesondere wieder die erneuerbaren Energien (+7,6 %) zurückzuführen. Hinzu kommt der Abwasserbereich (+4,5 %). Ebenso fällt die Entwicklung für MSR-Technik (+0,7 %) und Lärmvermeidung (+0,01 %) vergleichsweise schwach aus. Beide Bereiche waren zur Zeit der Corona-Pandemie sowohl bei den Aus- als auch Einfuhren von starken Rückgängen betroffen.

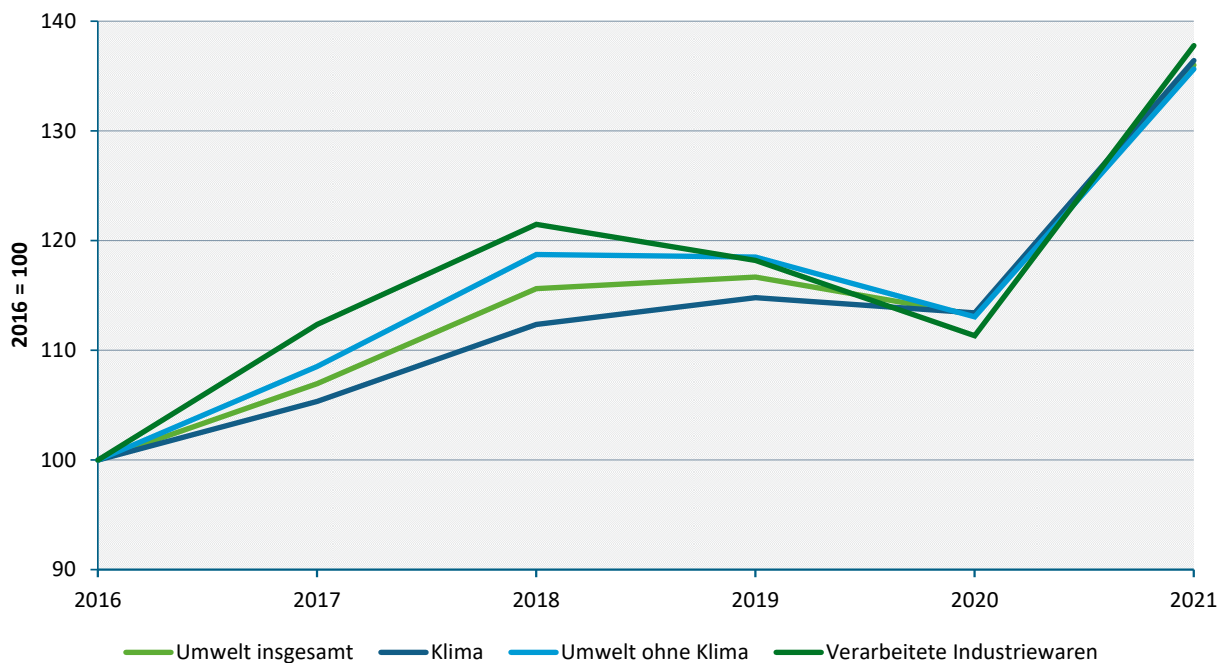
3.3 Welthandelsentwicklung 2016 bis 2021 im Überblick

Aus der deutschen Perspektive steht die Entwicklung in heimischer Währung, d. h. in €, im Fokus. Dem gegenüber wird die Entwicklung der Weltexporte – hier als Synonym für den Welthandel verwendet – in den international vergleichenden Außenhandelsstatistiken stets in US-Dollar abgebildet. Infolgedessen wird an dieser Stelle die absolute Welthandelsentwicklung auf US-\$-Basis (in jeweiligen Preisen und Wechselkursen) berechnet und dargestellt.

Für den gesamten Betrachtungszeitraum 2016 bis 2021 betrug die jahresdurchschnittliche Veränderungsrate der Weltexporte von potenziellen Umweltschutzgütern 6,3 % gegenüber 6,6 % bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt (Tabelle 6). Dabei verzeichneten die Bereiche Luft (8,9 % p.a.) und Abwasser (7,0 % p.a.) einen besonderen Zuwachs. Innerhalb des Klimaschutzbereichs war zudem die Steigerung bei erneuerbaren Energien mit mehr als 8% p.a. überdurchschnittlich hoch.

Wie Abbildung 2 zeigt, hat sich das globale Exportvolumen an Industriewaren insgesamt im Zuge der schwächeren Weltkonjunktur bereits 2019 rückläufig entwickelt. Bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt war noch ein kleiner Zuwachs zu verzeichnen, der im Wesentlichen der etwas günstigeren Dynamik bei Klimaschutzgütern zu verdanken war. Bei den übrigen Umweltschutzgütern (Umwelt ohne Klima) stagnierten die Exporte 2019 auf dem Niveau des Vorjahres.

Abbildung 2: Entwicklung der Weltexporte von potenziellen Umweltschutzgütern und Industriewaren insgesamt 2016 bis 2021



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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Die jahresdurchschnittliche Veränderung von 2016 bis 2019 betrug für globale Umweltschutzgüter insgesamt 5,3 % und lag somit nur leicht unterhalb der von verarbeiteten Industriewaren insgesamt (5,7 %) (Tabelle 6). Überdurchschnittliche Zuwächse verzeichneten der Weltexport von Gütern der Bereiche Luftreinhaltungs- (6,8 % p.a.), Abfall- (6,1 % p.a.) und Abwassertechnologien (5,9 % p.a.). Potenzielle Klimaschutzgüter erreichten ein jahresdurchschnittliches Wachstum von 4,7 %, darunter erneuerbare Energien 5,4 % p.a. gegenüber 4,2 % p.a. bei Gütern zur Verbesserung der Energieeffizienz.

Dies restriktiven Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Welthandel sind sowohl für potenzielle Umweltschutzgüter, als auch – noch ausgeprägter – für verarbeitete Industriewaren insgesamt erkennbar (Abbildung 2). So betrug der Wachstumsverlust für potenzielle Umweltschutzgüter insgesamt -3,0 % (2019/2020) gegenüber -5,8 % bei verarbeiteten

Industriewaren insgesamt (Tabelle 6). Die Differenzierung nach Umweltbereichen offenbart, dass die Bereiche MSR-Technik und Abfall mit einem Wachstumsverlust von -8,4 % und -8,1 % am stärksten betroffen waren. Die Weltexporte der Klimaschutzgüter gingen mit -1,2 % am geringsten zurück. Dies beruht hauptsächlich auf anhaltenden Zuwächsen bei erneuerbaren Energien von +2,8 %. Ebenso verzeichnete der Weltexport von Luftreinigungstechnologien weiterhin ein positives Wachstum von 4,6 % zum Vorjahr 2019 (Tabelle 6).

Für das Jahr 2021 ist eine deutliche Erholung der Außenhandelskonjunktur infolge ausgeprägter Nachholeffekte zu erkennen (Abbildung 2 und Tabelle 6). So stieg das Exportniveau von verarbeitenden Industriewaren um +23,8 % (2020/2021) und bei potenziellen Umweltschutzgütern um +20,1 %. Überdurchschnittliche Zuwächse zeigen Güter für Abwassertechnologien (+23,2 %), Lärmvermeidungstechnologien (+21,4 %) sowie zu gleichen Teilen Abfalltechnologien und Klimaschutz (jeweils +20,3 %). Innerhalb der Klimaschutzgüter haben in besonderem Maße die erneuerbaren Energien hinzugewonnen und verzeichnen mit +22,8 % das höchste Wachstum in den Weltexporten von 2020 auf 2021.

Tabelle 6: Jahresdurchschnittliche Veränderung der Weltexporte bei potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 (in %)

Umweltbereiche	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %			
	2016-2019	2019-2020	2020-2021	2016-2021
Abfall	6,1	-8,1	20,3	5,7
Abwasser	5,9	-4,1	23,2	7,0
Luft	6,8	4,6	20,3	8,9
MSR	5,2	-8,4	12,0	3,6
Lärm	4,6	-4,5	21,4	5,8
Klimaschutz	4,7	-1,2	20,3	6,4
darunter				
Energieeffizienz	4,2	-4,1	18,3	5,1
Erneuerbare Energien	5,4	2,8	22,8	8,1
Umwelt insgesamt	5,3	-3,0	20,1	6,3
Verarbeitete Industriewaren	5,7	-5,8	23,8	6,6

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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass der weltweite Ausbau erneuerbarer Energien im Zuge globaler klimapolitischer Initiativen und Ziele sowie angesichts der aktuellen Energiekrise weiter vorangetrieben wird (IEA 2022a, b). Prognosen deuten darauf hin, dass bereits 2027 38 % der weltweiten Energieproduktion auf erneuerbare Energieträger entfallen (IEA 2022b). Auch klimafreundliche Konjunkturpakete, wie zum Beispiel das sogenannte „Osterpaket“²⁵ in Deutschland, sowie Unterstützungsmaßnahmen zur Bekämpfung der wirtschaftlichen Folgen der Corona-Krise eröffnen die Chance einer weltweiten Beschleunigung des erforderlichen

²⁵ In Deutschland ist 2022 das sogenannte „Osterpaket“ als „Beschleuniger für die erneuerbaren Energien“ verabschiedet worden (BMWK 2022).

Transformationsprozesses hinzu regenerativen und energieeffizienten Energiesystemen (IEA 2020, FS-BNEF 2020). Die zusätzliche Offenlegung von Abhängigkeiten, insbesondere am Beispiel Deutschland mit der Abhängigkeit von Gas aus Russland, hat bei vielen Ländern zu einem Umdenken in Richtung stärkerer Unabhängigkeit von (fossilen) Energieimporten und damit einer Verschiebung der Prioritäten hin zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien geführt (IEA 2022a, b, Hüther 2023).

3.4 Welthandelsanteile

Mit einem Welthandelsanteil von 12,0 % ist Deutschland der zweitgrößte Exporteur von potenziellen Umweltschutzgütern im Jahr 2021. Lediglich China hat mit 20,1 % einen deutlich höheren Welthandelsanteil. Drittgrößter Exporteur sind die USA mit einem Anteil von 8,6 %. Damit ist die Konzentration der Weltausfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern auf diese drei großen Länder (über 40 %) nach wie vor deutlich stärker als bei den Industriegüterexporten insgesamt (34,8 %²⁶).²⁷ Während der deutsche Anteil erst am aktuellen Rand leicht rückläufig ist, zeigen sich für die USA bereits seit 2016 (gut 11 %) merkliche Rückgänge. Im Gegensatz dazu stieg der Welthandelsanteil von China seit 2017 (15 %) immer weiter an und erreicht 2021 erneut einen Spitzenwert (Abbildung 3).

Wie in Abbildung 3 und Tabelle B 3 im Anhang B ersichtlich, folgen gemessen an Welthandels- oder Weltexportanteil mit deutlichem Abstand Italien (4,6 %), Japan (4,0 %), die Niederlande (3,2 %), Südkorea und Mexiko (jeweils 2,8 %), Frankreich und Polen (jeweils 2,7 %) sowie Großbritannien (2,5 %). Merkliche Verluste im Zeitverlauf ergeben sich für Japan, Südkorea, aber auch Dänemark, leichte Gewinne für die Niederlande, Polen, die Türkei und – von allerdings sehr geringem Niveau aus – Indien (vgl. Tabelle B 3 im Anhang B).

Im Gegensatz zu den drei Spitzenreitern blieb der Welthandelanteil dieser eben dargestellten Länder für den gesamten Betrachtungszeitraum mit kleineren Abweichungen stabil. Anders als China rangieren die übrigen BRICS-Staaten²⁸ mit maximalen Exportanteilen von 1,5 % (Indien) bis 0,3 % (Brasilien) am unteren Ende des globalen Umweltschutzgütermarktes und spielen dort kaum eine Rolle. Dennoch konnte Indien den Welthandelsanteil im Betrachtungszeitraum leicht verbessern.

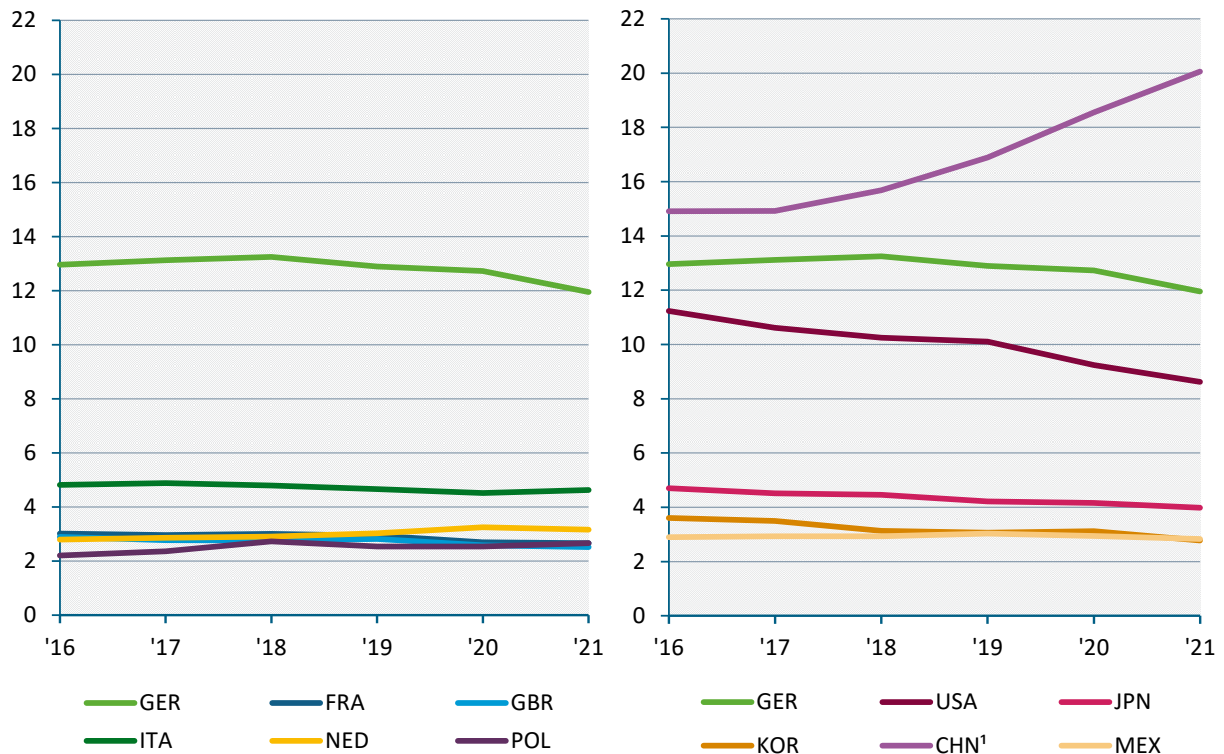
Wie bereits in Kapitel 3.1 angeführt, sind Welthandelsanteile nur bedingt zur Beurteilung der Wettbewerbsposition von Volkswirtschaften geeignet, besonders in der zeitlichen Entwicklung. Aus diesem Grund werden im nachfolgenden Kapitel die Wettbewerbspositionen im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern nicht mehr anhand der absoluten, sondern anhand der relativen Positionen (Spezialisierungsmaße) bewertet. Damit fallen Preiseffekte durch Wechselkursschwankungen weniger ins Gewicht, da die relevanten Produktgruppen (Umweltschutzgüter insgesamt) und der Referenzwert (Verarbeitende Industriewaren insgesamt) gleichermaßen betroffen sind. Neben der Exportspezialisierung wird vor allem die Außenhandelspezialisierung betrachtet, da diese relative Export- und Importpositionen gleichermaßen berücksichtigt.

²⁶ Welthandelsanteil verarbeiteten Industriewaren 2021: Deutschland 8,8 %, USA 8,2 %, China inkl. Hongkong 17,8 %.

²⁷ Bei potenziellen Umweltschutzgütern ist die Dominanz der großen „Drei“ auch stärker ausgeprägt als bei besonders forschungsintensiven Gütern, bei denen auf Deutschland, die USA und China im Jahr 2021 in Summe gut 38 % der weltweiten Exporte entfallen sind (Schiersch & Gulden 2023).

²⁸ BRICS: Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika.

Abbildung 3: Welthandelsanteile der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 (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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

3.5 Deutschlands Spezialisierungsmuster im internationalen Vergleich

3.5.1 Exportspezialisierung nach Umweltbereichen und Regionen

Mithilfe des relativen Weltexportanteils (RXA)²⁹ als Maß für die Exportspezialisierung lässt sich die Frage untersuchen, ob die deutschen Hersteller von potenziellen Umweltschutzgütern auf den internationalen Märkten besser oder schlechter positioniert sind als die Anbieter von Industriewaren insgesamt.³⁰

Deutschland erzielt traditionelle überdurchschnittlich hohe Exportanteile auf ausländischen Märkten mit potenziellen Umweltschutzgütern (vgl. zuletzt Gehrke & Schasse 2021). Im Betrachtungszeitraum 2016 bis 2021 bewegt sich die Exportspezialisierung um den RXA-Wert von +30 (2021: +31) (Abbildung 4 und Tabelle B 4). Im Vergleich mit den anderen großen Exportnationen erreichen 2016 bis 2021 lediglich Italien ähnlich hohe (2021: +35) und Polen (2021: +44) höhere Exportspezialisierungsvorteile.

Im weiteren europäischen Vergleich zeigte Großbritannien zunächst eine ausgeglichene Handelsbilanz und verzeichnet erst seit 2019 eine leicht, aber zunehmend, positive

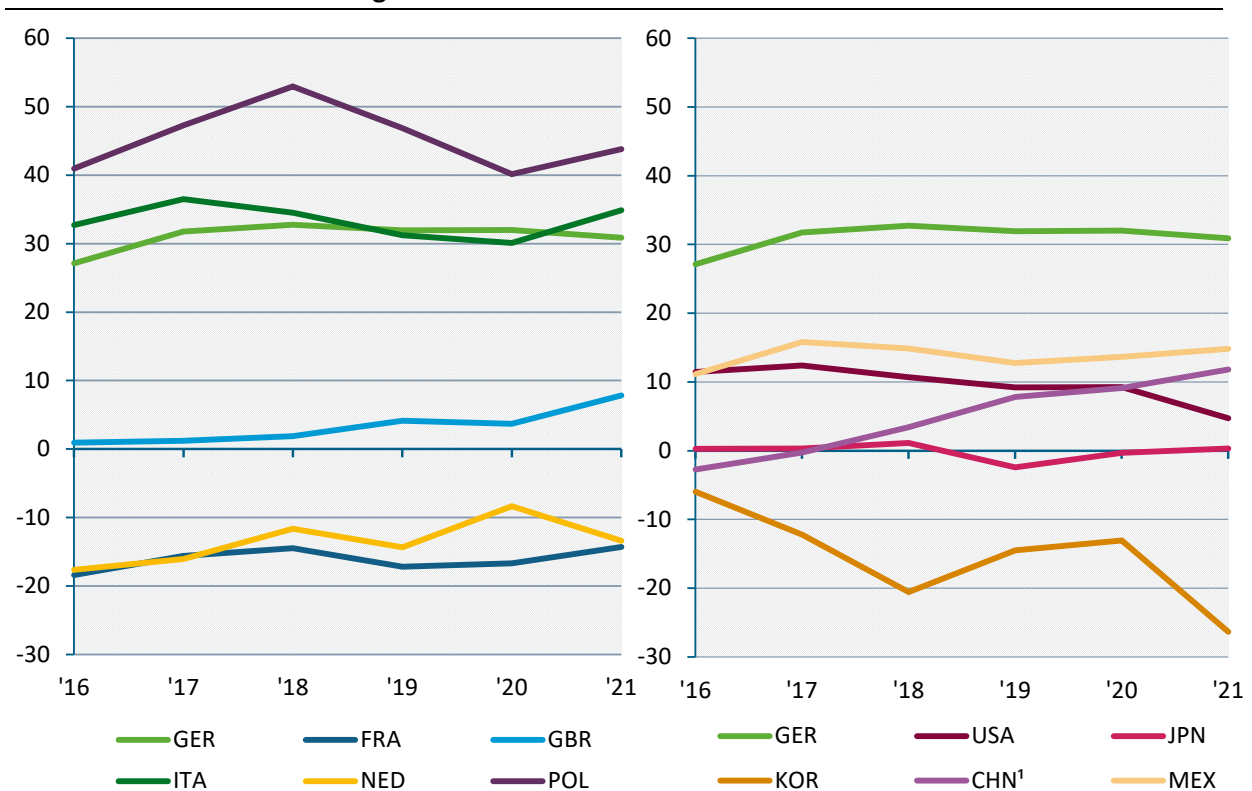
²⁹ Zur Methodik vgl. ausführlich Anhang A. Eine Zeitreihe zur Entwicklung des RXA nach Ländern liefert Tabelle B 4 in Anhang B. RXA nach Umweltbereichen und Jahren und Ländern sind in Tabelle B 10 dokumentiert.

³⁰ RXA Werteräume: 0 bis ±5 ausgeglichen/durchschnittlich; ±5 bis ±10 leicht positiv/negativ; ab ±10 positiv/negativ spezialisiert.

Spezialisierung (RXA: +8). Frankreich (-14) und die Niederlande (-13) hingegen sind trotz leichter Verbesserungstendenzen traditionell negativ spezialisiert (Abbildung 4).

Wie Deutschland zeigen Japan und Mexiko mittelfristig eine stabile Exportspezialisierung bei potenziellen Umweltschutzgütern, jedoch auf deutlich niedrigerem Niveau. Während Mexiko (+15) Spezialisierungsvorteile hat, erreicht Japan (± 0) bei potenziellen Umweltschutzgütern stabil keine höheren Exportanteile als bei Industriewaren insgesamt. Für die USA zeigt sich mittelfristig eine nachlassende Tendenz, bis 2021 (+5) sind die leichten Vorteile der Vorjahre kaum noch vorhanden. Südkorea zeigt mit weiter nachlassendem Trend mittlerweile klare Spezialisierungsnachteile (2021: -26). Damit sind die Exportanteile Südkoreas im Bereich der potenziellen Umweltschutzgüter deutlich geringer als bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Abbildung 4: Exportspezialisierung (RXA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021



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.

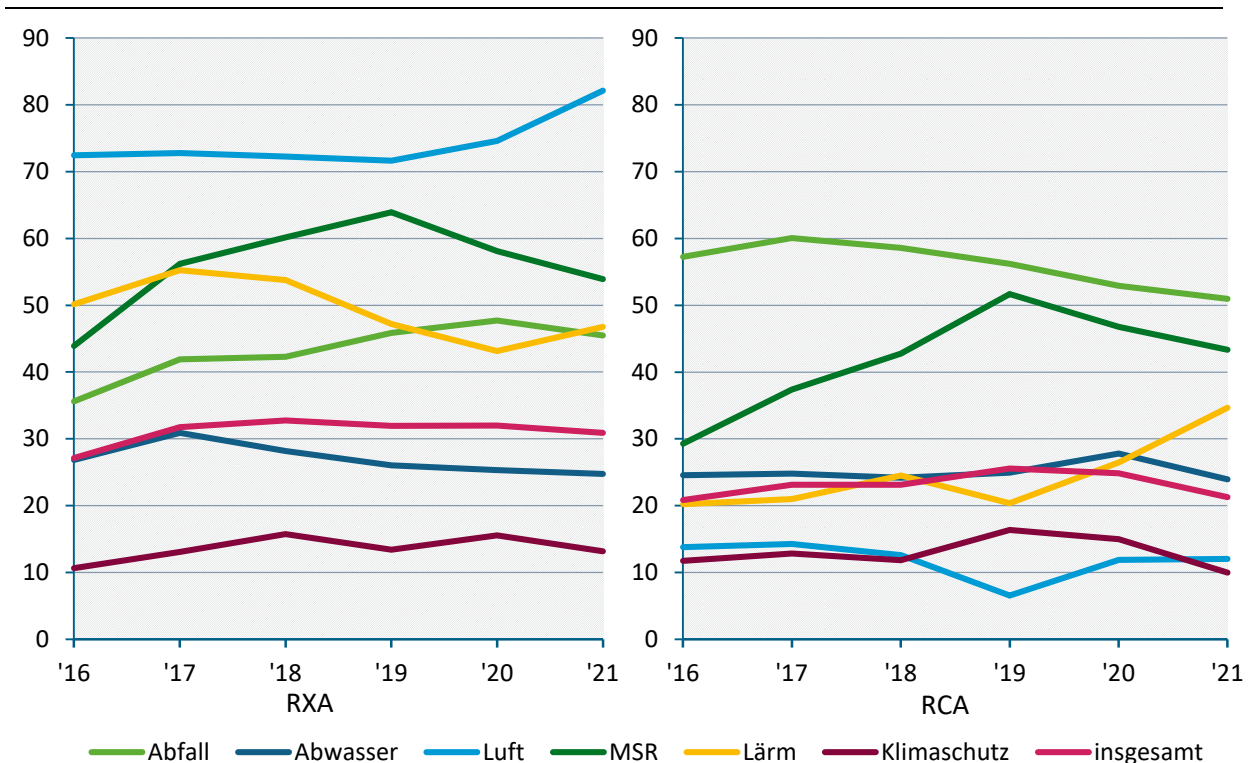
Quelle: UN COMTRADE-Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

China hingegen konnte mittelfristig die Exportspezialisierung bei potenziellen Umweltschutzgütern deutlich steigern. Zu Beginn des Betrachtungszeitraums war China im Exportgeschäft mit diesen Gütern noch durchschnittlich spezialisiert (2016: -3), am aktuellen Rand betrug die Exportspezialisierung +12 (2021) und überholte letztlich die USA. China profitiert in den letzten Jahren wieder deutlicher vom weltweiten Nachfrageschub nach potenziellen Klimaschutzgütern, speziell erneuerbaren Energien. Im letzten Jahrzehnt waren die chinesischen Exportvolumina bei potenziellen Umweltschutzgütern infolge nachlassender Preise weniger stark gestiegen als

noch in den 2010er Jahren, so dass die, auch durch eine besondere Exportförderstrategie³¹ forcierte, Zunahme bei der Exportspezialisierung zwischenzeitig ins Stocken geraten war (Gehrke & Schasse 2019).

Wie sich in Abbildung 5 (linkes Bild) erkennen lässt, erreicht Deutschland im gesamten Betrachtungszeitraum in allen Umweltschutzbereichen überdurchschnittlich hohe relative Exportanteile. Mit Abstand der höchste Indikatorwert ergibt sich für Luftreinigungstechnologien, zusätzlich erreicht dieser am aktuellen Rand einen neuen Höchstwert von +82 (2021). An zweiter Position rangieren Güter aus dem Bereich MSR-Technik, wobei hier seit 2019 (+64) die relativen Exportanteile merklich nachgelassen haben (2021 +54) (vgl. auch Tabelle B 6).

Abbildung 5: Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Umweltbereichen 2016 bis 2021



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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Auch Lärmschutzgüter (2021: +47) und Abfalltechnologien (+45) erreichen – gemessen am Indikatorwert für potenzielle Umweltschutzgüter insgesamt (+31) – überdurchschnittlich hohe Exportspezialisierungsvorteile. Während Lärmschutzgüter von 2017 bis 2020 relative Exportanteile eingebüßt haben und erst 2021 wieder zulegen konnten, stiegen die Vorteile in der Abfalltechnik trendmäßig weiter an. Bei Abwassertechnologien (2021: +25) sind die Vorteile ebenfalls hoch, aber etwas weniger ausgeprägt als bei den bisher genannten Umweltbereichen und zudem seit 2017 unter den Indikatorwert für potenzielle Umweltschutzgüter insgesamt

³¹ Hierbei spielt auch eine Rolle, dass China sich zunehmend von seiner exportgetriebenen Entwicklungsstrategie verabschiedet hat, um stattdessen die heimischen Innovationssysteme zu stärken und die technologische Modernisierung voranzubringen (OECD 2018, OECD 2020, Zenglein & Holzmann 2020) Angesichts zunehmender Handelskonflikte (vor allem mit den USA) und den Auswirkungen der Corona-Pandemie wurde diese Strategie im 5-Jahresplan (2021-2025) bekräftigt (o.V. 2020).

zurückgefallen. Das Schlusslicht im insgesamt positiven deutschen Ranking bilden potenzielle Klimaschutzgüter mit einem Indikatorwert von +13 (2021). In diesem Umweltschutzbereich können deutsche Anbieter im Schnitt nur wenig höhere Exportanteile erzielen als bei Industriewaren insgesamt.

Die überdurchschnittlich hohen Exporterfolge von Umweltschutzgütern made in Germany lassen sich in breiter Streuung feststellen. Die genauere Betrachtung der deutschen Lieferanteile von potenziellen Umweltschutzgütern in die verschiedenen Länder und Weltregionen offenbart, dass diese im Jahr 2021 in fast allen Regionen deutlich höher sind als bei Verarbeitenden Industriewaren. Lediglich bei den übrigen NAFTA³², übrigen europäischen GUS und ozeanischen OECD-Ländern³³ ist der Lieferanteil zumindest ähnlich hoch. Einzig gegenüber den ehemaligen asiatischen GUS-Ländern ist der Lieferanteil potenzieller Umweltschutzgüter geringer als bei Industriewaren insgesamt (Tabelle B 7). Dies spiegelt sich entsprechend in den regionalen RXA-Werten wieder, sodass sich für die ehemaligen asiatischen GUS-Staaten aus deutscher Sicht eine negative Exportspezialisierung (-21) zeigt, während gegenüber den übrigen Weltregionen und Ländern positive Anteile zu finden sind (Tabelle B 8).

Deutschland zeigt nicht nur eine hohe Wettbewerbsfähigkeit bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt, sondern auch in den einzelnen Umweltbereichen (Abfall, Wasser, Luft, Lärm, MSR). Lediglich bei Gütern des Klimaschutzes ist das Bild je nach Weltregion und Land uneinheitlich und Deutschland außerhalb der EU vielfach negativ spezialisiert. Ausnahmen mit hohen positiver Exportspezialisierung sind China, Südkorea, Singapur, Indien und die Golfstaaten (Tabelle B 8).

Die Differenzierung der Klimaschutzgüter nach Energieeffizienz und erneuerbaren Energien offenbart, dass für Deutschland die RXA-Werte in beiden Bereichen im Schnitt ähnlich ausfallen (Energieeffizienz: +12, Erneuerbare Energien: +14). Ausgeprägte Vorteile bei erneuerbaren Energien ergeben sich aus regionaler Sicht in Nicht-OECD Ländern, darunter speziell in Singapur, aber auch China. Innerhalb der Gruppe der OECD-Länder werden bspw. in Italien, Großbritannien und den EFTA Ländern ebenfalls hohe Spezialisierungsvorteile erzielt. Bei Gütern der Energieeffizienz zeigt Deutschland ebenso vor allem in Nicht-OECD Ländern hohe Exportspezialisierungsvorteile, darunter besonders in Indien, China sowie den Golfstaaten. Aber auch gegenüber Südkorea fällt der RXA-Werte sehr hoch aus. Andererseits ist Deutschland 2021 sowohl bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen als auch bei Gütern zur Verbesserung der Energieeffizienz in den USA und der übrigen NAFTA (Mexiko, Kanada), Brasilien, Japan, Australien und Neuseeland, Südafrika wie auch auf den Exportmärkten der jüngeren EU-Länder (EU-13) nach wie vor ungewohnt schwach vertreten (vgl. Tabelle B 8).

Insgesamt zeigt sich weiterhin weltweit und quer über alle Bereiche eine hohe Präferenz für potenzielle Umweltschutzgüter aus Deutschland. Dabei werden in den EU-14, den USA, Korea, Singapur, Japan und Israel mindestens gleich hohe Exportspezialisierungsvorteile erzielt als bei den für Deutschland so wichtigen forschungsintensiven Waren.³⁴ Dies belegt, dass sich die deutsche Umweltwirtschaft auch auf diesen sehr hoch entwickelten Märkten gut behaupten kann.

³² NAFTA ist die Abkürzung für das Nordamerikanische Freihandelsabkommen zwischen den USA, Kanada und Mexiko Die Bezeichnung „übrige NAFTA“ bezieht sich auf Mexiko und Kanada. Auf Anregung von den USA kam es unter Präsident Trump 2018 zu Neuverhandlungen des ehemaligen NAFTA-Abkommens (o.V. 2019a). Der überarbeitete Vertrag wurde von den drei beteiligten Ländern Ende 2019/Anfang 2020 unter dem neuen Namen USMCA (U.S.-Mexico-Canada Agreement) ratifiziert. Zur Vereinfachung wird hier und im Weiteren die Benennung NAFTA verwendet.

³³ Australien und Neuseeland.

³⁴ 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 Ingwersen & Gulden (2022, Abschnitt 3.2.2).

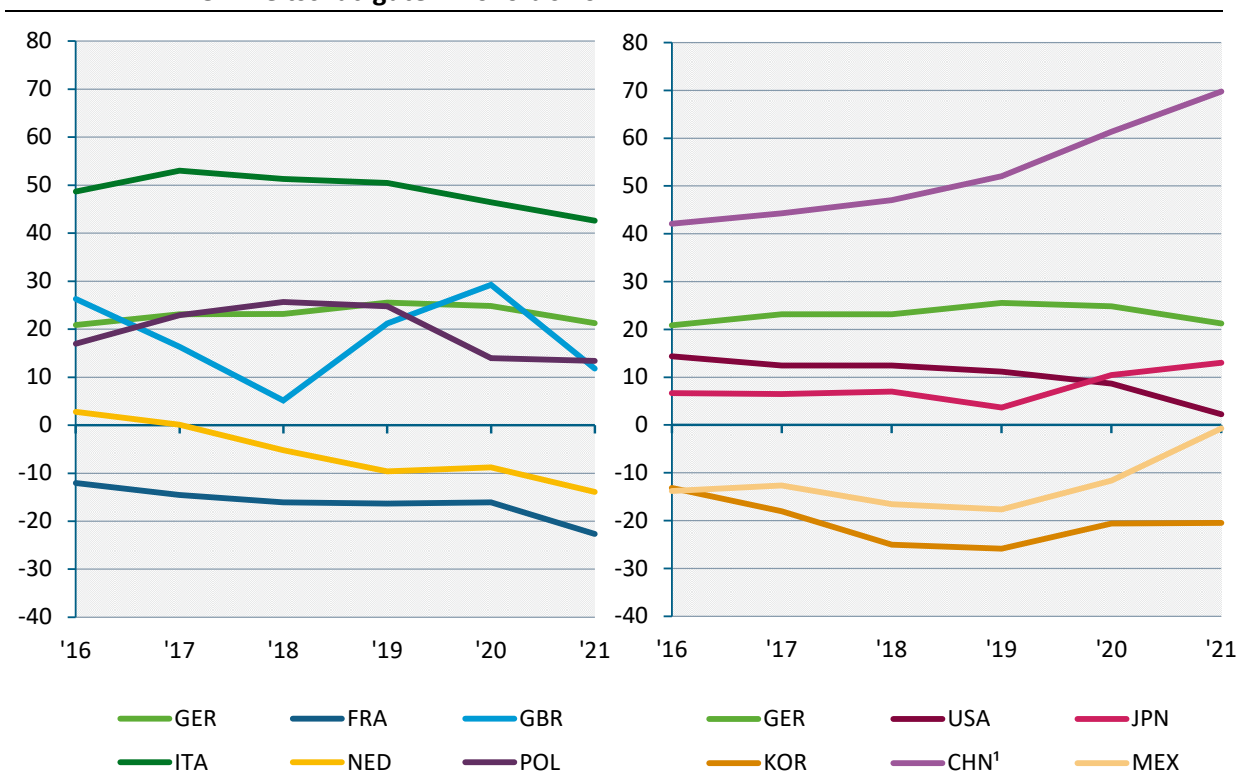
3.5.2 Außenhandelsspezialisierung und komparative Vorteile

Für die internationale Wettbewerbsposition eines Landes bei verschiedenen Gütergruppen sind nicht nur die Exporte, sondern auch die Importe relevant. Denn der Wettbewerb deutscher Produkte mit ausländischen Anbietern existiert auch auf dem inländischen Markt, indem diese mit einer wachsenden Zahl konkurrierender Einfuhren konfrontiert werden. Daher werden erst durch den Vergleich der jeweiligen Ausfuhr- und Einfuhrstruktur die tatsächlichen „komparativen Vorteile“ im Außenhandel erkennbar (Revealed Comparative Advantage: RCA).^{35 36}

Große Exportnationen: Grundlegende Befunde im Überblick

Im Vergleich zu den großen Exportnationen liegt Deutschland mit stabil hohen komparativen Vorteilen (RCA 2021: +21) im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern am oberen Ende. Lediglich Italien (+43) und China (+70) erzielen stets höhere Spezialisierungsvorteile (Abbildung 6 und Tabelle B 5).

Abbildung 6: Außenhandelsspezialisierung (RCA) der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021



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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Unter den größten europäischen Exportländern verzeichnen abgesehen von Deutschland und Italien nur Polen und Großbritannien noch positive Spezialisierungsvorteile bei potenziellen

³⁵ Zur Methodik vgl. ausführlich Anhang A. Eine Zeitreihe zur Entwicklung des RCA bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt im Ländervergleich liefert Tabelle B 5 in Anhang B. RCA nach Umweltbereichen und Jahren und Ländern sind in Tabelle B 11 dokumentiert.

³⁶ RCA Werteräume: 0 bis ±5 ausgeglichen/durchschnittlich; ±5 bis ±10 leicht positiv/negativ; ab ±10 positiv/negativ spezialisiert.

Umweltschutzgütern. Das Bild für Großbritannien ist in mittelfristiger Betrachtung (2016 bis 2021) von stärkeren Schwankungen gekennzeichnet und erreichte am aktuellen Rand einen RCA-Wert von +12. Polen hingegen zeigt mittelfristig einen stabileren Verlauf, musste aber von 2019 (+26) auf 2020/21 (+13) einen deutlichen Niveauverlust hinnehmen. Die Niederlande (2021: -14) und Frankreich (-23) weisen hingegen einen deutlichen Abwärtstrend und zunehmende Spezialisierungsverluste im gesamten Betrachtungszeitraum auf (Abbildung 6 linke Seite).

Die USA zeigen bis 2019 (+11) wie Deutschland stabile komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern, wenn auch auf niedrigerem Niveau. Beginnend 2020 und verstärkt im Folgejahr schrumpften diese jedoch soweit zusammen, dass die USA im Jahr 2021 nur noch eine ausgeglichene Außenhandelsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern haben (+2) (Tabelle B 5). Japan hingegen erzielt, nach zunächst nur geringen Spezialisierungsvorteilen, in den letzten zwei Jahren eine deutliche Verbesserung (RCA 2021: +13). Während Südkorea (-21) durchgängig negativ spezialisiert ist, hat sich Mexikos vormals klar negative relative Handlungsbilanz bei potenziellen Umweltschutzgütern seit 2019 so deutlich verbessert, dass 2021 ein ausgeglichenes Ergebnis vorliegt (RCA: -1). China hat im Verlauf der letzten fünf Jahre seine hohe Außenhandelsspezialisierung bei potenziellen Umweltschutzgütern stetig ausbauen können und erreicht 2021 einen Spitzenwert von +70 unter den großen Exportländern (vgl. Abbildung 6 und Tabelle B 5).

Große Exportnationen: Komparative Vorteile nach Umweltbereichen

Deutschland hat traditionell hohe komparative Vorteile in den Umweltbereichen Abfall (RCA 2021: +51), Mess-, Steuer-, Regeltechnik (+43), Lärm (+35) sowie Abwasser (+24). Während am aktuellen Rand die Positionen bei Abfall-, Abwassertechnologien, und MSR-Technik etwas nachgelassen haben, sind die Spezialisierungsvorteile bei Lärmvermeidungstechnologien weiter ausgebaut worden (Abbildung 5 rechtes Bild sowie Tabelle B 6). Im Bereich der Luftreinhaltungstechnologien (+12) sowie der potenziellen Klimaschutzgüter insgesamt (+10) verzeichnet Deutschland demgegenüber nur vergleichsweise geringe komparative Vorteile. Bei Klimaschutzgütern hat sich die relative Bilanz 2021 nach einer günstigeren Performance 2019/20 wieder verschlechtert. Grund hierfür sind Spezialisierungsverluste in beiden Teilbereichen, 2020/21 aber besonders ausgeprägt bei erneuerbaren Energien (2021: +1) (Tabelle B 6).

Aus bilateraler Sicht ergibt sich bezogen auf den RCA für Deutschland ein etwas anderes Bild im Gegensatz zur reinen Exportbetrachtung (RXA Tabelle B 8). So weist Deutschland gegenüber Japan, Israel und Südafrika bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt zwar eine positive Exportspezialisierung auf, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der relativen Importbilanz ergeben sich jedoch komparative Nachteile gegenüber diesen Ländern (Tabelle B 9). Die Differenzierung nach Umweltbereichen zeigt zudem, dass Deutschland bei Beachtung von Exporten und Importen gegenüber Nicht-OECD Ländern insgesamt (Luft, erneuerbare Energien), Großbritannien (Luft, MSR, Abwasser), den NAFTA-Staaten (MSR), Südafrika (Luft), Japan (alle bis auf Luft) sowie Israel (ebenfalls alle bis auf Luft und erneuerbare Energien) keine komparativen Vorteile hat. Grund hierfür ist, dass überdurchschnittlich hohe Exportanteile durch relativ noch höhere Importanteile überkompensiert werden. Abgesehen von diesen Ausnahmen ist die regionale Außenhandelsspezialisierung für Deutschland jedoch ebenfalls weit überwiegend positiv. Insbesondere fallen die RCA-Werte gegenüber den asiatischen GUS als auch der NAFTA günstiger aus als die relative Exportposition (RXA). Dies ist für die übrige NAFTA (Kanada, Mexiko) besonders ausgeprägt, da nun deutliche komparative Vorteile bei potenziellen Klimaschutzgütern insgesamt und differenziert nach Teilsegmenten zu beobachten sind, während die reine Exportbetrachtung Spezialisierungsnachteile aufzeigt (vgl. Tabelle B 9).

Italiens stärkste komparativen Vorteile bei potenziellen Umweltschutzgütern liegen bei Abfall- (2021: +122) und Abwassertechnologien (+84). Aber auch Lärmtechnologien (+40) potenzielle Klimaschutzgüter (+22) tragen zur hohen positiven Außenhandelspezialisierung Italiens bei, während im Luftbereich die Handelsbilanz annähernd ausgeglichen ist. Lediglich bei MSR-Technik (-51) ist Italien klar negativ spezialisiert (Tabelle B 11).

Die höchsten komparativen Vorteile Polens liegen bei Abfalltechnologien (2021: +41). Weitere Vorteile bestehen bei potenziellen Klimaschutzgütern (+24), auch wenn letztere am aktuellen Rand etwas gesunken sind. Hingegen hat sich der relative Handelsbilanzüberschuss in der Abwassertechnik am aktuellen Rand weiter verbessert (+17). Bei Lärmschutztechnologien (+21) ist Polen ebenfalls positiv spezialisiert. Für MSR-Technik zeigt sich eine ausgeglichene Außenhandelsbilanz. Demgegenüber haben die komparativen Nachteile bei Luftreinhalte-technologien (-235) in den letzten zwei Jahren weiter zugenommen (Tabelle B 11).

Für Großbritannien ergeben sich klare komparative Spezialisierungsvorteile bei MSR-Technik (2021 RCA: +82), Abfall- (+54), Luft- (+54) und Abwassertechnologien (+33). Bei Lärmtechnologien hat sich die zunächst negative Bilanz in den letzten Jahren klar ins Positive gedreht (+26). Lediglich für potenzielle Klimaschutzgüter (-35) zeigt Großbritannien eine negative Spezialisierung (Tabelle B 11).

Die Niederlande erzielen lediglich bei Luftreinhalte-technologien stabil komparative Vorteile im Außenhandel (2021: +18). Am aktuellen Rand werden auch bei Abfalltechnologien zumindest leicht positive RCA-Werte erreicht (2020: +13; 2021: +6). In den restlichen Umweltbereichen sind die Niederlande klar negativ spezialisiert (Tabelle B 11).

Frankreich kann im Betrachtungszeitraum 2016 bis 2020 lediglich im Bereich der MSR-Technik komparative Vorteile vorweisen, die am aktuellen Rand jedoch kaum noch vorhanden sind (2021: +5). Demgegenüber stehen Verbesserungen bei Abfall-, Abwasser- und Lärmtechnologien; im Abfall- und Abwasserbereich fällt die Bilanz aber immer noch leicht negativ aus, lediglich bei Lärmtechnologien ist sie mittlerweile ausgeglichen (2021: +1) (Tabelle B 11).

China hingegen verzeichnet im Betrachtungszeitraum lediglich bei Gütern der MSR-Technik eine klar negative Außenhandelspezialisierung (2021: -102). Dem stehen hohe komparative Vorteile in allen anderen Bereichen gegenüber, besonders ausgeprägt bei potenziellen Klimaschutzgütern (+105), Abwasser- (+104) und Abfalltechnologien (+75). Somit werden die Nachteile bei MSR-Technik in der Gesamtbilanz klar überkompensiert (Tabelle B 11).

Japans komparativen Vorteile liegen bei MSR-Technik (2021: +70) und Lärmtechnologien (+85). Auch bei Abwassertechnologien (+14) fällt die relative Handelsbilanz positiv aus. Hingegen sind die vormaligen Vorteile bei Abfalltechnologien (2020: +27), am aktuellen Rand nahezu verloren gegangen (2021: +6). Dem gegenüber stehen leichte Nachteile bei Luftreinhalte-technologien (2021: -6) und potenziellen Klimaschutzgütern (-8). In beiden Bereichen ist am aktuellen Rand eine Verbesserung eingetreten (Tabelle B 11).

Der einzige Umweltbereich in dem die USA keine komparativen Spezialisierungsvorteile erreichen, sind potenzielle Klimaschutzgüter. Dort ist zudem im Jahr 2021 die negative Spezialisierung weiter fortgeschritten (RCA: -28). Die höchste positive Außenhandelspezialisierung ist im Bereich der MSR-Technik (+72) zu verzeichnen. Auch bei Luftreinhalte-technologien (+22) sowie Abwassertechnologien (+14) fällt die relative Handelsbilanz positiv aus. Insbesondere bei Abfall- (+8), und Lärmtechnologien (+3) hat sich das Ergebnis am aktuellen Rand aber spürbar verschlechtert (Tabelle B 11).

Die deutliche Aufhellung der vormals ausgeprägt negativen Außenhandelspezialisierung Mexikos bei potenziellen Umweltschutzgütern ist mittelfristigen Verbesserungen in nahezu allen Umweltbereichen zuzuschreiben. 2021 sind die komparativen Spezialisierungsvorteile bei Lufttechnologien (+37), MSR-Technik (+34) sowie bei potenziellen Klimaschutzgütern (+21) gegenüber dem Vorjahr deutlich angestiegen. Zudem sind die negativen Spezialisierungen in den Bereichen Lärm (-10), Abfall (-64) und Abwasser (-67) nochmals geringer geworden (Tabelle B 11).

Südkoreas einzig hohe komparative Vorteile liegen bei Gütern der Lärmtechnologien (2021: +47). Leichte Spezialisierungsvorteile bestehen zudem bei Abfalltechnologien (+7). Hingegen ist Südkorea insbesondere bei Gütern der MSR-Technik (-96), aber auch bei Gütern der Abwasser- (-8) und Lufttechnologien (-28) sowie bei potenziellen Klimaschutzgütern (-17) negativ spezialisiert (Tabelle B 11).

Der Vergleich von Außenhandelspezialisierung (RCA: Abbildung 6) und Exportspezialisierung (RXA: Abbildung 4) zeigt, dass mit Ausnahme von Deutschland (2021 RXA: +31, RCA: +21) alle anderen hochentwickelten großen Exportländer beim RCA relativ besser oder ähnlich abschneiden³⁷ (Tabelle B 4, Tabelle B 5). Dies impliziert, dass sich Exporteure von Umweltschutzgütern auf Auslandsmärkten relativ besser oder in gleicher Weise durchsetzen können als dies Importeure auf dem heimischen Markt gelingt. Das dies für Deutschland nicht gilt, kann als Indiz für die vergleichsweise hohe Offenheit des heimischen Marktes gegenüber ausländischen Einfuhren gewertet werden. Dies kann, für die schnelle Diffusion von neuen Umweltschutztechnologien durchaus von Vorteil sein, ist aber auch ein Indiz für die hohe Importabhängigkeit Deutschlands in einzelnen Umweltschutzbereichen (z.B. bei Teilen von Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien).

Ausgewählte „kleinere“ Wettbewerber im Überblick

Auch wenn für die globale Handelsdynamik „kleinere“ Exportländer von eher nachrangiger Bedeutung sind, weisen doch mehrere von ihnen komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern auf. Daher widmet sich dieser Teil der Betrachtung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit dieser „kleineren“ Exportländer. Für die Analyse werden diese Länder nach geografischen Aspekten (Skandinavien, Kerneuropa, Mittel und Osteuropa, Südeuropa) zusammengefasst. Anschließend wird kurz auf die Position anderer OECD- und BRICS-Länder eingegangen.

Unter den skandinavischen Ländern (Dänemark, Schweden, Norwegen, Finnland) weist lediglich Dänemark kontinuierliche komparative Vorteile bei potenziellen Umweltschutzgütern auf (RCA 2021 +42). Das Land hat abgesehen von Lärmtechnologien in allen anderen Umweltbereichen Spezialisierungsvorteile, besonders bei Klimaschutzgütern. Finnland zeigte 2016 bis 2020 eine mehr oder weniger ausgeglichene Handelsbilanz, während Schweden schon ab 2018 leichte Spezialisierungsnachteile zu verzeichnen hatte. Im Jahr 2021 war für beide Länder eine deutliche Verschlechterung hin zu einer klar negativen Spezialisierung (Schweden -19, Finnland -20) zu verzeichnen. Schweden weist aktuell nur noch leichte komparative Vorteile im Bereich der Abfalltechnologien auf, Finnland im Bereich MSR-Technik und bei Abfalltechnologien. Norwegen ist bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt im gesamten Betrachtungszeitraum klar negativ spezialisiert und zeigt 2021 einen RCA-Wert von -45. Komparative

³⁷ Bezogen auf alle großen Exportländer gilt das Gleiche auch für Polen und Mexiko. Bei diesen Ländern werden die vergleichsweise hohen Importe aber insbesondere dadurch hervorgerufen, dass viele große multinationale Unternehmen dort, zu vergleichsweise niedrigeren Produktionskosten, Fertigungsstandorte zur Endmontage unterhalten, für die in großem Umfang Komponenten importiert werden.

Vorteile finden sich bei Luftreinhaltetechnologien sowie insbesondere der MSR-Technik (Tabelle B 5 und Tabelle B 11).

Auch Irland (2021: -61) ist bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt im gesamten Zeitraum klar negativ spezialisiert (Tabelle B 5). Lediglich bei Lärmtechnologien und MSR-Technik werden teilweise positive RCA-Werte erreicht. (Tabelle B 11). Die kerneuropäischen Länder (Österreich RCA 2021: +9, Belgien +6, Schweiz -20, Luxemburg +8) haben bis auf die Schweiz im Zeitverlauf stets leichte komparative Vorteile bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt verzeichnet (Tabelle B 5). Komparative Vorteile Österreichs liegen bei Abfall- und Lärmtechnologien sowie MSR-Technik, Belgien punktet in den Bereichen Lärm und Klimaschutz (Tabelle B 11).

Bei den südeuropäischen Ländern (Portugal, Spanien, Griechenland) zeigt sich ein uneinheitliches Bild. Während Griechenland im gesamten Betrachtungszeitraum bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt klar negativ spezialisiert ist (2021 RCA: -21), hat Spanien seit 2017 seine früheren Spezialisierungsvorteile insbesondere durch Verluste im Klimaschutzsegment sukzessive eingebüßt und erreicht 2021 nun mehr eine ausgeglichene relative Handelsbilanz (-1). Portugal hingegen verzeichnet stabil hohe komparative Vorteile im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern (2021: +56) mit relativen Stärken in allen Bereichen außer MSR-Technik (Tabelle B 5). Griechenlands Spezialisierungsvorteile liegen bei Lärmvermeidungs- und Abfalltechnologien, Spaniens bei Abfall- und Abwassertechnologien (Tabelle B 11).

Während die mittel- und osteuropäischen Ländern Tschechien (2021 RCA: +19), Ungarn (+13), Slowenien (+39), Estland (+76), Litauen (+64) und Lettland (+13) im Betrachtungszeitraum komparative Vorteile bei potenziellen Umweltschutzgütern insgesamt zeigen, ist die Slowakei (-34) klar negativ spezialisiert (Tabelle B 5). Ungarn erzielt bei MSR-Technik und Klimaschutzgütern komparative Vorteile, Tschechien bei Abfall-, Lärmvermeidungs- und Klimaschutztechnologien. Litauens relative Stärken liegen bei Abfall und Klimaschutz. Lettland und Slowenien haben abgesehen von MSR-Technik in allen Umweltbereichen komparative Vorteile, das Gleiche gilt für Estland mit Ausnahme von Luftreinhaltungstechnologien (Tabelle B 11). Die Slowakei ist in keinem Umweltschutzbereich positiv spezialisiert, lediglich bei Abfall und Klimaschutz ist die relative Bilanz nahezu ausgeglichen.

Unter den weiteren OECD-Ländern konnten im Betrachtungszeitraum die Türkei (RCA 2021: +41) und Israel (+12) ihre komparativen Vorteile bei potenziellen Umweltschutzgütern ausbauen. Kanada (2021: -12) ist im gesamten Zeitraum negativ spezialisiert (Tabelle B 5). Differenziert nach Umweltbereichen ist die Türkei bei Abfall-, Abwasser-, Lärm- und Klimaschutztechnologien positiv spezialisiert, Israel in den Bereichen Abwasser, Luft und MSR-Technik. Kanadas relative Stärken liegen bei MSR-Technik, Abfall- und Lärmvermeidungstechnologien (Tabelle B 11).

Betrachtet man die übrigen BRICS-Staaten (exklusive China), weisen Brasilien (2021: -105) und Russland (-95) im Betrachtungszeitraum bei potenziellen Umweltschutzgütern eine durchgehend klar negative Spezialisierung auf. Für Indien (2021: -7) ergibt sich eine leicht negative Bilanz. Lediglich Südafrika konnte durchgehend komparative Vorteile erzielen und diese weiter ausbauen (2021 RCA: +35) (Tabelle B 5). Differenziert nach den einzelnen Umweltbereichen (Tabelle B 11) zeigt sich im Jahr 2021, dass Russland nirgends komparative Vorteile erzielt. Hingegen konnte Brasilien 2021 erstmals einen leicht positiven RCA-Wert bei Abfalltechnologien erzielen. Indien (2021) punktet mit Abfall-, Abwasser- und zuletzt auch Lärmtechnologien, Südafrika vor allem im Luftbereich, weniger deutlich auch mit Abfalltechnologien.

3.6 Potenzielle Klimaschutzgüter im Fokus

3.6.1 Globale Nachfrageentwicklungen und Rahmenbedingungen

Bereits seit den 1990er Jahren ist der Fokus von weltweiten umweltpolitischen Aktivitäten auf den Klimaschutz gerichtet.³⁸ Dies führte zu einem fortschreitenden Ausbau der globalen Kapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien. Insbesondere aktuell stehen der Klimaschutz und dabei vor allem die erneuerbaren Energien im öffentlichen und politischen Fokus. Wie bereits erwähnt haben die aktuellen Entwicklungen offenbart (z.B. die deutsche Energieabhängigkeit von Russland), dass deutliche Anpassungen nötig sind um die Zielvorgaben erfüllen zu können (REN21 2022, IPCC 2023, IEA 2022b). Dies führt zu einem erneuten Nachfrageimpuls für erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Weltweit betragen die Investitionen in erneuerbare Energien im Jahr 2021 schätzungsweise 366 Mrd. US-Dollar und erstmals stammten rund 10 % der weltweiten Elektrizität aus Solarenergie und Windenergie (REN21 2022). Die größten Investoren 2021 sind nach wie vor China (37 % der Investitionen), Europa (22 %) und mit Abstand folgt die USA (13 %) (REN21 2022). Die Investitionen in erneuerbare Energien haben sich primär auf hochentwickelte Länder fokussiert, demgegenüber sind die Investitionen in Schwellen- und Entwicklungsländern nach wie vor auf dem Niveau von 2015, als das Pariser Klimaschutzabkommen abgeschlossen wurde, Ausnahmen sind nur Indien und Brasilien (IEA 2022c).

Noch immer werden die weltweiten Investitionen für den Ausbau der erneuerbaren Energien fast ausschließlich von Solar Photovoltaik (Solar PV) und Windenergie bestimmt. Der Anteil der weltweiten Investitionen betrug 2021 rund 56 % für Solar PV Energie und rund 40 % für Windenergie (REN21 2022). Aus diesem Grund werden diese beiden Bereiche nachfolgend näher beleuchtet. Die technologischen Fortentwicklungen und Effizienzsteigerungen haben zu erheblichen Kostensenkungen geführt, sodass beide Bereiche auch im Vergleich zu fossilen Energieträgern immer wettbewerbsfähiger geworden sind. Zusätzlich existiert ein Preisdruck durch wettbewerbliche Ausschreibungsverfahren und die zunehmende Bedeutung der asiatischen Hersteller. Bei Solar PV hat diese Entwicklung den Preisverfall bei Zellen und Modulen schon seit spätestens 2010 vorangetrieben.³⁹ Von 2020 auf 2021 konnten die weltweiten Investitionen in Solar PV, wie im Vorjahr nach dem Rückgang 2018 und 2019, weiter ausgebaut werden und erreichten 2021 die Investitionssumme von 205 Mrd. US-Dollar (REN21 2022). In der Windindustrie hat in jüngerer Zeit ebenfalls ein zunehmender Preisdruck eine ähnliche Entwicklung wie schon in der Vergangenheit bei der Solar PV hervorgerufen (Koch 2022, Witsch 2022). So fielen die Investitionen im Windenergiebereich von 2020 auf 2021 um 5 % und erreichten nur noch eine weltweite Investitionssumme von 147 Mrd. US-Dollar, dafür war insbesondere der starke Rückgang bei Offshore Windenergie verantwortlich, dem ein geringer Zuwachs der Investitionen in Onshore Windenergie gegenübersteht (REN21 2022).

Die aktuellen Entwicklungen im Zuge der vorherrschenden Energiekrise haben bereits und werden in naher Zukunft zu einer verstärkten Nachfrage nach erneuerbaren Energien, insbesondere Solar PV und Wind führen (IEA 2022b, c). Die Prognose der Internationalen Energie Agentur (IEA) geht davon aus, dass bis 2027 die erneuerbaren Energien 38 % des Energiemixes ausmachen werden. Für Solar PV und Windenergie wird eine Verdoppelung vorausgesagt, sodass sie 2027 20 % der Elektrizität generieren werden (IEA 2022b).

³⁸ Für einen Überblick dazu vgl. Gehrke et al. (2014, Kapitel 5.6.1) oder REN21 (2020, Kapitel 2).

³⁹ 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. Gehrke & Schasse 2021 sowie Ulrich & Lehr 2018) und auch danach weiter vorangeschritten (Enkhart 2017).

Mit diesem zunehmenden Gewicht von Wind- und Solarenergie gewinnt aber auch deren effektive Integration in die weltweiten Energiesysteme zunehmend an Bedeutung – mit entsprechenden Anforderungen an Netzausbau, Speicherkapazitäten und digitale Steuersysteme. Um die aktuelle Nachfrage und den Transformationsdruck in Deutschland schnellstmöglich umzusetzen, muss den Entwicklungen der vergangenen Jahre (Kapazitätsabbau, erhöhter Preisdruck) durch eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Hersteller begegnet werden. Die aktuelle Energiekrise hat jedoch auch dazu geführt, dass nicht nur bei den klassischen Energieträgern die Preise explodiert sind, sondern nach jahrelangen Preisrückgängen die Kosten für Solar PV und Windturbinen seit 2020 ebenfalls um 10 % bis 20 % gestiegen sind (IEA 2022c).

In China war für das Jahr 2019 eine rückläufige Entwicklung in den Investitionen in erneuerbare Energien zu verzeichnen. Ursache dafür war die im Mai 2018 von der Regierung angekündigte Aussetzung der finanziellen Unterstützung für Solar-PV (Enkhardt 2018a), wodurch der Markt in China über mehrere Monate quasi zum Erliegen kam (REN21 2020). Erst Mitte 2019 wurden angepasste Förderrichtlinien für das Jahr 2019 festgelegt, mit der Folge, dass viele Projekte zurückgestellt wurden.⁴⁰ Die Neuinstallationen von Solar PV Anlagen fiel folglich um mehr als 30 % (2019). Erst 2020 nahm der Kapazitätsausbau wieder deutlich zu und erreichte 2021 einen neuen Rekord (REN21 2022). Der 2021 veröffentlichte neue 5-Jahres-Plan der chinesischen Regierung sieht vor, dass zum einen bis 2025 20 % des Energiemixes aus nicht fossilen Energien stammen müssen und zum anderen das Land bis 2060 klimaneutral werden soll (REN21 2022). Um diese Ziele erreichen zu können, wird China seine Investitionen in erneuerbare Energien und Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in den kommenden Jahrzehnten deutlich ausweiten müssen (Tooze 2020). Die Prognosen gehen demzufolge davon aus, dass China im Zeitraum von 2022 bis 2027 fast die Hälfte der weltweiten neu installierten Kapazität von erneuerbaren Energien stellen wird (IEA 2022b).

Für Deutschland ließ sich ab 2018 eine schwache Investitionstätigkeit beobachten⁴¹, welche im Wesentlichen auf die Entwicklungen im Windbereich zurück geht. Dies spiegelte sich in gleichsam rückläufigen Produktionszahlen wider und lässt sich vor allem mit veränderten Ausschreibungsregeln und verzögerten Projektrealisierungen im Onshore-Bereich begründen (vgl. Abschnitt 2.2 sowie Gehrke & Schasse 2021). Zusätzlich verlief der notwendige Ausbau der Energieinfrastruktur (Netze und Netzintegration, Speicherkapazitäten) bisher eher schleppend und bildet damit eine Hürde für den weiteren Ausbau und die optimale Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien (z.B. aus zusätzlichen Offshore-Windanlagen). Im Jahr 2021 sind die deutschen Investitionen in erneuerbare Energien jedoch wieder deutlich gestiegen und konnten fast an die Höhe der Investitionen von 2017 anschließen.⁴² Diese Entwicklung lässt sich auf den wieder steigenden Trend bei Solar PV und ebenso auf niedrigerem Niveau bei der Windenergie im Onshore-Bereich zurückführen (BMWK / AGEE-Stat 2023).

Im Jahr 2021 lag die weltweite Kapazität von Solar-PV bei 942 GW und verzeichnetet zum Vorjahr den höchsten jährlichen Zuwachs (+175 GW). 2011 lag die weltweite Kapazität noch bei rund 70 GW. Dabei waren 2021 die führenden Länder bei der Solar-PV Kapazität China, die USA, Japan, Indien und Deutschland (REN21 2022). Die Top-10 der Länder mit dem stärksten

⁴⁰ Im April 2020 folgte eine weitere Anpassung und Deckelung für 2020 (Shaw 2020).

⁴¹ Nach den Berechnungen der Arbeitsgruppe erneuerbare Energien-Statistik lagen die Investitionen in Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2019 bei knapp 10,6 Mrd. € und waren damit fast ein Viertel niedriger als 2018 (13,8 Mrd. €) und rund ein Drittel niedriger als 2017 (15,9 Mrd. €). Auch 2020 (11,2 Mrd. €) war insgesamt keine nennenswerte Steigerung zu verzeichnen (BMWK / AGEE-Stat 2023).

⁴² Nach der BMWK / AGEE-Stat (2023) lagen die Investitionen in Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien in Deutschland 2021 bei knapp 14,0 Mrd.€. Für das Jahr 2022 zeigen die Berechnungen bereits eine Investitionssumme von fast 20 Mrd.€ (BMWK / AGEE-Stat 2023).

Kapazitätsausbau im Vergleich zum Vorjahr sind China (+54,9 GW), die USA (+26,9 GW), Indien (+13,0 GW), Japan (+6,5 GW), Brasilien (+5,5 GW), Deutschland (+5,3 GW), Spanien (+4,9 GW), Australien (+4,6 GW), Südkorea (+4,2 GW) und Frankreich (+3,4 GW) (REN21 2022).

Deutschland schaffte es erstmals mit einer kumulativen Kapazität von Solar-PV in Höhe von 59,2 GW im weltweiten Ranking auf Platz fünf hinter Indien, auch wenn der Kapazitätsausbau im Vergleich zum Vorjahr deutlich geringer ausfiel (2021 +8 %, 2020 +26 %). Damit hatte Solar-PV bei der Stromproduktion 2021 einen Anteil von 9,9 % (REN21 2022). Die Entwicklung im Zuge der Energiekrise legt nahe, dass Europa versucht, sich von der aktuellen Abhängigkeit chinesischer Unternehmen im Bereich der Solar PV zu lösen. Ziel ist es, im Zuge der neuen europäischen Solar PV Strategie die eigene Herstellerindustrie zu fördern und ein europäisches Solar PV Ökosystem zu entwickeln (Bettoli et al. 2022). Damit würde die Solarenergie in Europa und damit auch Deutschland eine Renaissance erleben. Deutschland spielt im Zuge dessen eine zentrale Rolle, denn hier ist mit Wacker das einzige der Top fünf globalen Unternehmen für Solar PV in Europa ansässig (Bettoli et al. 2022). Ein Nachteil der Herstellung von Solar PV in Europa werden die höheren Kosten sein, wodurch die europäischen Unternehmen im Preiswettbewerb mit den chinesischen Unternehmen nicht mithalten können und über Innovationen andere Wettbewerbsvorteile generieren müssen (Bettoli et al. 2022).

Die weltweite Kapazität aus Windenergie betrug 2021 845 GW, wovon 791 GW Onshore Kapazitäten sind. Der Zuwachs gegenüber 2020 betrug +102 GW. Es konnten 2021 7 % der weltweiten Stromproduktion aus Windenergie gewonnen werden. Im Vergleich dazu lag die weltweite Kapazität von Windenergie 2011 noch bei 238 GW (REN21 2022). Die führenden fünf Länder bei der Windenergie Kapazität waren 2021 China, die USA, Deutschland, Indien, Spanien (REN21 2022). Die 10 Länder mit dem stärksten Kapazitätsausbau zum Vorjahr waren China (+55,9 GW), die USA (+13,4 GW), Brasilien (+3,8 GW), Vietnam (+3,5 GW), Großbritannien (+2,6 GW), Schweden (+2,1 GW), Deutschland (+1,9 GW), Australien (+1,7 GW), Indien (+1,5 GW) und die Türkei (+1,4 GW) (REN21 2022).

Deutschland erreichte 2021 eine kumulative Kapazität der Windenergie in Höhe von 63,8 GW (56,1 GW Onshore, 7,7 GW Offshore) und verzeichnete von 2020 auf 2021 einen Zuwachs von 15 % (REN21 2022). Der Anteil der Windenergie an der Stromproduktion in Deutschland betrug 2021 20 % wobei im Vergleich zu 2020 die Windenergieerzeugung 14 % geringer ausfiel (REN21 2022). Diese Werte lagen auch deutlich hinter denen von 2012 bis 2017 und hinter den gesetzlichen Zielen für dieses Jahrzehnt. Auch im Windbereich hat der zunehmende Preis- und Kostendruck in mittlerer Frist die Konsolidierung innerhalb der Branche deutlich vorangetrieben. Hiervon waren nicht nur die Turbinenhersteller, sondern auch Ausrüster und Wartungsdienstleister betroffen. Vor diesem Hintergrund war die Branche von weiteren Werksschließungen⁴³ in Deutschland geprägt, was eine gegenläufige Entwicklung zu den politischen Ausbauplänen darstellt. Der deutliche Stellen- und Kapazitätsabbau von 2016 bis 2020⁴⁴ legt nahe, dass sich die Windindustrie in Deutschland zumindest zwischenzeitig in einer

⁴³ Im Verlauf der Branchenkonsolidierung haben viele führende Turbinenhersteller seit 2017 Arbeitsplätze abgebaut und Produktionsstandorte geschlossen, mehrere kleine und mittelgroße Produzenten wurden übernommen oder mussten Insolvenz anmelden. Prominente Beispiele aus Deutschland sind die Insolvenz von Senvion 2019, die durch die Übernahme wesentlicher Teile des Unternehmens zu einer deutlichen Stärkung von Siemens Gamesa geführt hat (Preuß & Hegmann 2019) und der im Zuge der Umstrukturierung von Enercon geplante und vollzogene Abbau von 3.000 Stellen in Deutschland (Akoto 2020, Handelsblatt 2022). Jüngstes Beispiel ist, dass 2022 der Windkrafthersteller Nordex seine Fabrik in Rostock geschlossen hat, wodurch die Herstellung von Flügeln für Windkraftwerke eingestellt wurden und weitere 600 Arbeitsplätze der Branche verloren gingen (Koch 2022).

⁴⁴ Im Jahr 2016 wurde in Deutschland im Onshore-Bereich ein Beschäftigungshöchststand von 138.000 Personen erreicht. Bis 2019 ging die Beschäftigung aufgrund es schwachen Kapazitätsausbaus trotz gestiegener Exportquote auf 95.000 Personen zurück. 2020/21 stieg die Beschäftigung im Rahmen zunehmender Installationszahlen wieder leicht an. Schätzungen für 2021 (aktuellere Zahlen liegen derzeit nicht vor) gehen von 109.000 Beschäftigten aus. Im Offshore-Bereich stellt sich die Entwicklung ähnlich dar. 2016 war auch hier ein Spitzenwert von 29.800 Personen zu verzeichnen, Schätzungen für 2021 gegen von 21.700 Beschäftigten aus (BMWK 2023c).

ähnlichen Krise wie die Solarindustrie⁴⁵ vor einigen Jahren befand. Dazu beigetragen haben die Umstellung auf Auktionssysteme anstelle einer staatlich festgelegten Einspeisevergütung, was den Wettbewerbsdruck weiter erhöht und die Konsolidierung innerhalb der Branche vorangetrieben hat. Hinzu kamen Probleme wie z. B. langwierige Genehmigungsverfahren, mangelnde Flächenverfügbarkeit oder unzureichende Netzinfrastrukturen, denen die Hersteller mit technologischen Weiterentwicklungen (z. B. größere und effizientere Turbinen, schwimmende Windparks) oder auch innovativen Standortlösungen (z. B. für gemeinsame Wind-, Solar- und Speicherprojekte) zu begegnen versuchen (vgl. dazu ausführlich REN21 2020, zu schwimmenden Windparks auch Hautmann 2020). Im Zuge des Kostendrucks und der Konsolidierungsprozesse hat sich der Fokus der Branche auf ausländische Märkte verschoben nachdem der deutsche Markt eingebrochen ist. Zudem haben einige Länder sogenannte Local-Content-Anforderungen⁴⁶ an den Ausbau der Windenergie gestellt (Ludwig et al. 2023). Auch werden durch den Kostendruck inländische Aufträge an ausländische Unternehmen vergeben, die günstiger anbieten können. Dabei ist nicht nur Konkurrenz aus dem europäischen Ausland dazugekommen. Perspektivisch könnte in geraumer Zukunft auch weitere Konkurrenz aus China dazu stoßen, da der dortige Markt für heimische Produzenten nahezu gesättigt ist, so dass diese verstärkt auf ausländische Absatzmärkte nicht nur in Asien drängen (Ludwig et al. 2023).

Im Zuge der jüngeren politischen Entwicklungen und Maßnahmen (Regierungswechsel in Deutschland, Energiekrise) hat sich die Situation für die deutsche Windindustrie wieder etwas aufgehellt. Beschleunigte Genehmigungsverfahren in Deutschland (Oster- und Sommerpakete 2022) ermöglichen einen erneuten Aufschwung für die Windindustrie in Deutschland und eine langfristige Perspektive, die Umsetzung lässt jedoch aus Sicht der Unternehmen noch auf sich warten (Ludwig et al. 2023). Um die Energiewende zu schaffen und die verstärkte Nachfrage abdecken zu können müssen zudem die verlorengegangenen Kapazitäten erst wiederaufgebaut werden, was angesichts des ausgeprägten Fachkräftemangels ein besonderes Problem darstellt. Um die Windindustrie in Deutschland wieder konkurrenzfähig zu machen und auszubauen, müssen zum einen die Wertschöpfungsketten sowie die technologische Leistungsfähigkeit gestärkt werden und zum anderen politische Rahmenbedingungen wie vereinfachte Genehmigungsverfahren und Vergabekriterien etc. weiter angepasst werden (Ludwig et al. 2023).

Auch im Bereich der Energieeffizienz hat sich durch die aktuellen Entwicklungen die zentrale Bedeutung für die Energiewende immer stärker herauskristallisiert. Nachdem bereits im Jahr 2014 der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) (vgl. dazu ausführlich BMWi 2014) auf den Weg gebracht wurde, wurde im Jahr 2023 erstmals ein Gesetz für die Ziele der Energieeffizienz in Deutschland verabschiedet, welches die Ziele der EU-Energieeffizienzrichtlinien für 2030 beinhaltet (BMWK 2023a). Dieses Energieeffizienzgesetz (EnEfG) legt sektorübergreifende Rahmenbedingungen zur Steigerung der Energieeffizienz fest. Zusätzlich wurde ganz aktuell eine Novelle zur „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ verabschiedet, in der die bisherigen Fördermöglichkeiten ausgebaut wurden und vor allem Kleine- und Mittlere Unternehmen stärker einbezogen (BMWK 2023b). Die Bedeutung der Energieeffizienz rührt daher, dass Energieeinsparungen die einfachste Möglichkeit darstellt um CO₂-Emissionen zu senken. Dabei liegen die Potenziale in allen Bereichen der Wirtschaft (Industrie, Energiesektor, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Verkehr, private Haushalte). Wie durch die Ukraine-Krise klar wurde trägt die Energieeffizienz

⁴⁵ Eine genauere Darlegung der Krise in der Solarindustrie ist den Vorjahresberichten zu entnehmen (vgl. dazu Gehrke & Schasse 2021).

⁴⁶ Unter Local-Content-Anforderungen ist zu verstehen, dass ein Teil der Wertschöpfung aus heimischer Produktion und Fertigung des jeweiligen Landes stammen müssen (Ludwig et al. 2023).

zudem in besonderem Maße, durch die Energieeinsparungen, zur Energieversorgungssicherheit bei und hat zudem noch weitere positive Effekte für Gesundheit, Haushalts- und Volkseinkommen (multiple benefits; IEA 2019).

Wie bereits in dem Vorgänger Bericht (Gehrke & Schasse 2021) deutlich wurde kommt der Verringerung des Energieverbrauchs, nicht nur aus deutscher, sondern auch aus europäischer Sicht, dadurch eine besondere Bedeutung zu, weil sie auch unmittelbar auf die formulierten Ausbauziele für erneuerbare Energien wirkt (O’Sullivan et al. 2019). Dabei können innovative Technologien und Geschäftsmodelle helfen, zum einen die kostengünstige Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen und dessen sektorübergreifenden Einsatz zu forcieren sowie zum anderen kostengünstige Potenziale für Energieeinsparungen und für die Verbesserung der Energieeffizienz erschließen (EFI 2019, Gatzert et al. 2019). Denn selbst ein optimistisch gerechneter Ausbau der erneuerbaren Energien allein reicht bei Weitem nicht aus, um die von der EU gesetzten ambitionierten Emissionsreduktionsziele zu erreichen (Ausfelder et al. 2017).⁴⁷

Im Folgenden wird untersucht, inwieweit die beschriebenen Veränderungen, die sowohl auf die Binnennachfrage wirken als auch die Exportmöglichkeiten deutscher Hersteller betreffen, die Handelsströme und Spezialisierungsmuster im Außenhandel mit potenziellen Klimaschutzgütern und seinen Teilsegmenten beeinflusst haben. Besonderes Augenmerk gilt dem Bereich der erneuerbaren Energien.

3.6.2 Strukturen und Entwicklungen des deutschen Außenhandels im Überblick

Die deutschen Exporte von potenziellen Klimaschutzgütern beliefen sich im Jahr 2021 auf einen Wert von 26,7 Mrd. €, dies waren fast 41 % der gesamten deutschen Umweltschutzgüterausfuhren. Das Importvolumen lag bei 19,3 Mrd. € und entspricht damit sogar rund 46 % aller Einfuhren an potenziellen Umweltschutzgütern (vgl. Tabelle 5 in Abschnitt 3.2). Im Vergleich zum Beginn des Betrachtungszeitraums 2016 hat sich diese Gewichtung in der Handelsbilanz Deutschlands stabil halten können (2016 Einfuhranteil 45 %; Ausfuhranteil 41 %). Während auf Seiten der Ausfuhren innerhalb des Klimaschutzbereichs Güter zur Verbesserung der Energieeffizienz etwas stärker vertreten sind als Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien, stellt sich das Bild auf der Importseite umgekehrt dar. Wie bereits in Abschnitt 3.2 dargelegt, fiel im Betrachtungszeitraum das Importwachstum bei erneuerbaren Energien mit +7,6 % p.a. nicht nur innerhalb des Klimaschutzbereichs, sondern auch im Vergleich zu allen anderen Umweltschutzbereichen am höchsten aus (vgl. Tabelle 5).

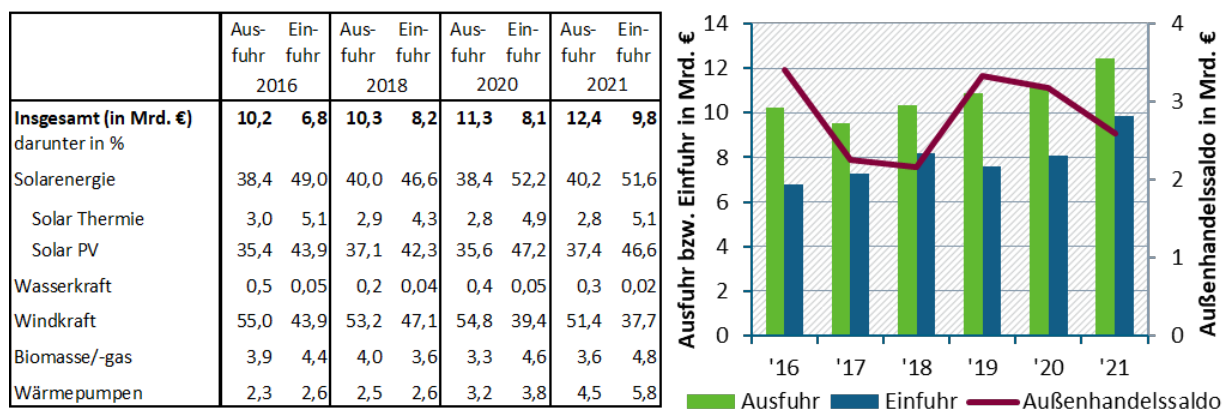
Dies schlägt sich in einer deutlichen Verschlechterung der Handelsbilanz (Exporte minus Importe) bei erneuerbaren Energien nieder (Abbildung 7, rechte Darstellung). Allerdings zeigen sich deutliche Schwankungen im Hinblick auf die mittelfristige Entwicklung. 2016 betrug der Außenhandelsaldo noch 3,4 Mrd. € und fiel 2018 auf 2,1 Mrd. €. 2019 war wieder eine deutliche Verbesserung zu verzeichnen, weil die Importdynamik klar hinter dem Exportwachstum zurückgeblieben ist. Seitdem sind die Einfuhren aber wieder überproportional gestiegen (2021: 9,8 Mrd. €), sodass der aktuelle Handelsbilanzüberschuss mit einem Wert von rund 2,6 Mrd. € klar unterhalb des Wertes von 2016 liegt. Die deutschen Ausfuhren mit potenziellen Klimaschutzgütern erreichten ebenfalls 2021, mit einem Wert von 12,4 Mrd. €, den Spitzenwert des Betrachtungshorizonts.

Die Schwankungen des deutschen Außenhandels mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien hängen – neben Preiseffekten – im Wesentlichen mit Neuinstallationen von Solar- und

⁴⁷ Siehe hierzu im Detail den Vorgängerbericht Gehrke & Schasse (2021).

Photovoltaikanlagen sowie Windkraftanlagen und damit deren Nachfrage zusammen. Beide Bereiche dominieren sowohl auf der Ex- als auch Importseite den Außenhandel mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien. Im Jahr 2021 betrug der Anteil der Solarenergie (hauptsächlich durch Solar PV) 40,2 % der Exporte und 51,6 % der Importe und ist in beiden Fällen im Vergleich zu 2016 gestiegen. Nach deutlichen Einbußen der Branche in Deutschland und Europa seit Anfang der 2010er Jahre infolge von harten Preiskämpfen mit asiatischen Herstellern (vgl. Gehrke & Schasse 2021, JRC 2014, REN 21 2016, 2020), konnte diese zuletzt wieder eine steigende Nachfrage verzeichnen. Hierfür können Änderungen in den Förderbedingungen sowie Preissenkungen nach Auslaufen der EU-Importrestriktionen gegenüber chinesischen Einfuhren 2018 (Enkhardt 2018b) Impulsgeber gewesen sein. Zudem zeigt sich seit 2018, dass in Deutschland immer mehr PV-Anlagen für Dächer und Grundstücke nachgefragt und dort installiert werden (Statistisches Bundesamt 2022b).

Abbildung 7: Interne Struktur des deutschen Außenhandels mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Außenhandelsaldo 2016 bis 2021



Quelle: UN COMTRADE-Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Die Windkraft hingegen zeigt eine gegenläufige Entwicklung und hatte 2021 einen Anteil von 51,4 % an den Exporten und 37,7 % der Importe von Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien. Dies entspricht einem deutlichen Anteilsverlust gegenüber 2016 (Importe 43,9 %, Exporte 55,0 %) (Abbildung 7, linke Darstellung). Der Ausbau von Windkraftanlagen geht seit Jahren in Deutschland nur noch schleppend voran und die Branche hat viele Kapazitäten abgebaut. Dies macht sich auch in rückläufigen Exporten bemerkbar. So werden zum Beispiel Flügel für Windräder nicht mehr in Deutschland produziert und exportiert (Koch 2022, Witsch 2022).

Die Bereiche Wasserkraft, Biomasse/-gas und Wärmepumpen, die ebenfalls Teilsegmente erneuerbarer Energien sind, nahmen im Untersuchungszeitraum für den deutschen wie auch den globalen Außenhandel mit Gütern zur Nutzung erneuerbaren Energien nach wie vor nur eine geringe Bedeutung ein.

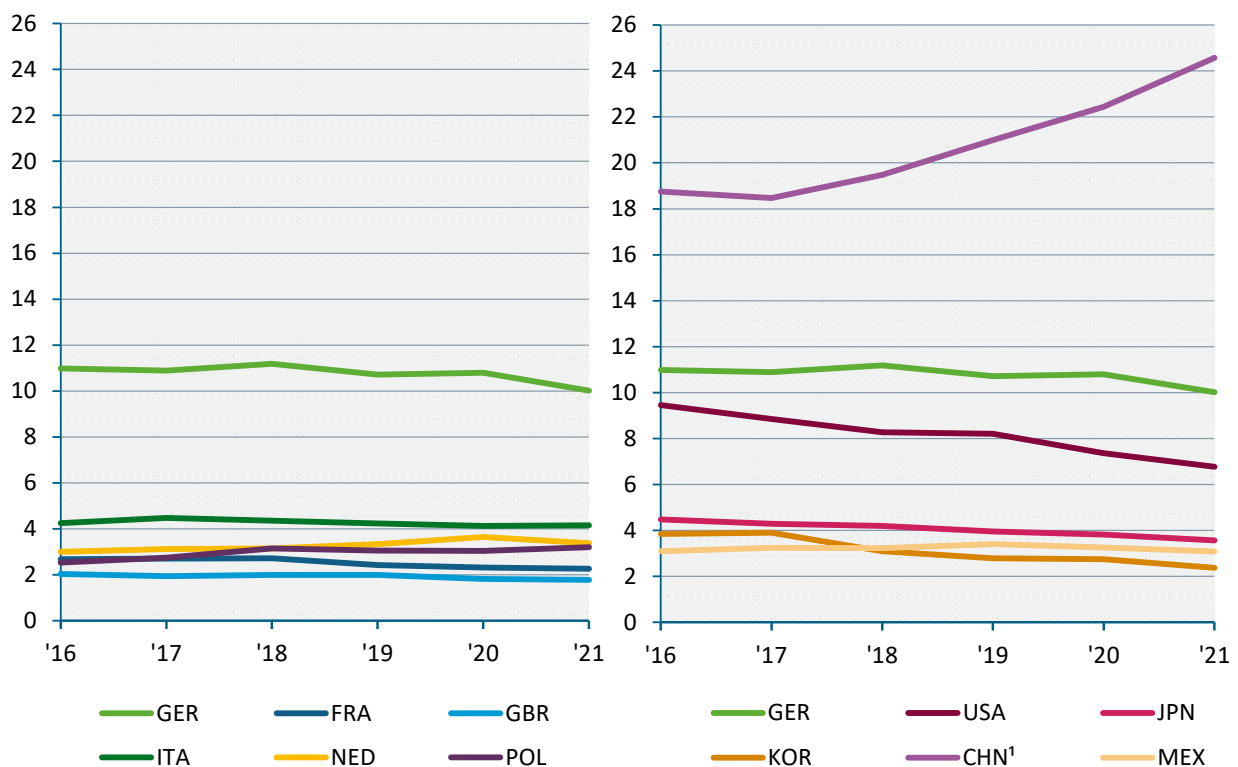
3.6.3 Welthandelsentwicklung und -anteile

Die Wachstumsdynamik der weltweiten Ausfuhren potenzieller Klimaschutzgüter 2016 bis 2021 ist sowohl gegenüber den übrigen Umweltschutzgütern als auch gegenüber verarbeiteten Industriewaren insgesamt zurückgeblieben. Auch 2020 zu 2021 fiel das Wachstum der potenziellen Klimaschutzgüter (+20,3 %) geringer aus als bei verarbeiteten Industriewaren (+23,8 %). Die Entwicklung in den beiden Teilsegmenten offenbart, dass Güter zur Nutzung erneuerbarer Energien in beiden Perioden stärker gewachsen sind als Güter zur Verbesserung

der Energieeffizienz. Auch war kein Wachstumseinbruch im Zuge der Corona Pandemie bei erneuerbaren Energien zu beobachten (vgl. Tabelle 6 in Abschnitt 3.3).

Wie in Abbildung 8 zu erkennen, ist Deutschland mit einem Anteil von rund 10 % (2021) mit Abstand zweitgrößter Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern weltweit. Lediglich China zeigt im Betrachtungszeitraum kontinuierlich höhere und wachsende Welthandelsanteile bei potenziellen Klimaschutzgütern (2021: rund 25 %). Während Deutschland seinen Welthandelsanteil mittelfristig annähernd halten konnte, haben die USA als drittgrößter Anbieter kontinuierlich verloren und erreichten 2021 nur noch einen Anteil von rund 7 %. Es folgen Italien (2021: 4,2 %), Japan (3,6 %), die Niederlande (3,4 %), Polen (3,2 %), Mexiko (3,1 %), Südkorea (2,4 %), Frankreich (2,3 %) und Großbritannien (1,8 %) (Abbildung 8).

Abbildung 8: Welthandelsanteile ausgewählter großer Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2016 bis 2021 (in %)



1) China inkl. Hongkong.

Der Welthandelsanteil eines Landes ist berechnet als der Anteil seiner Ausfuhren an den Weltausfuhren in %.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Im aktuellen Betrachtungszeitraum 2016 bis 2021 zeigen die meisten Länder der dargestellten Vergleichsgruppe relativ stabile Welthandelsanteile. In Deutschland bewegten sich diese bis 2020 um 11 %, lediglich am aktuellen Rand ist ein leichter Rückgang auf 10 % zu verzeichnen. Die USA zeigten im gleichen Zeitraum einen stetigen Abwärtstrend von vormals 9,4 % (2016) auf 6,8 % (2021), auch Südkorea hat auf geringerem Niveau spürbar verloren. Hingegen zeigt China ab 2017 (19 %) einen steilen Aufwärtstrend bis zum aktuellen Spitzenwert (25 %). Leichte Zuwächse ergeben sich zudem für Polen.

Im europäischen Raum erreichten 2016 auch Dänemark (3,1 %), Spanien (2,0 %) und Tschechien (2,0 %) Welthandelsanteile bei potenziellen Klimaschutzgütern über oder auf der 2,0 % Marke. 2021 gilt dies nur noch für Tschechien (2,1 %), Spanien (1,8 %) und Dänemark

(1,9 %) fielen knapp darunter. In den übrigen OECD- und BRICS-Staaten erreichte 2016 nur Kanada (2,2 %) diese Marke, konnte dies aber am aktuellen Rand nicht beibehalten (2021: 1,9 %). Die Anteile der übrigen Länder bleiben im Betrachtungshorizont nahezu unverändert. Lediglich Indien konnte seinen Welthandelsanteil bei potenziellen Klimaschutzgütern von niedrigem Niveau aus kontinuierlich ausbauen (2016: 0,8 %, 2021: 1,3 %) (Tabelle B 12).

Wie bereits erwähnt sind Welthandelsanteile nur sehr bedingt zur Beurteilung der Wettbewerbsposition von Volkswirtschaften geeignet. Speziell Entwicklungen im Zeitablauf können von Wechselkursschwankungen beeinflusst sein. Deshalb werden auch in diesem Kapitel im Folgenden die relativen Positionen (RXA und RCA) betrachtet, bei denen solche Effekte weniger ins Gewicht fallen (vgl. dazu auch Abschnitt 3.1 bzw. Anhang A).

3.6.4 Exportspezialisierung und komparative Vorteile nach Ländern

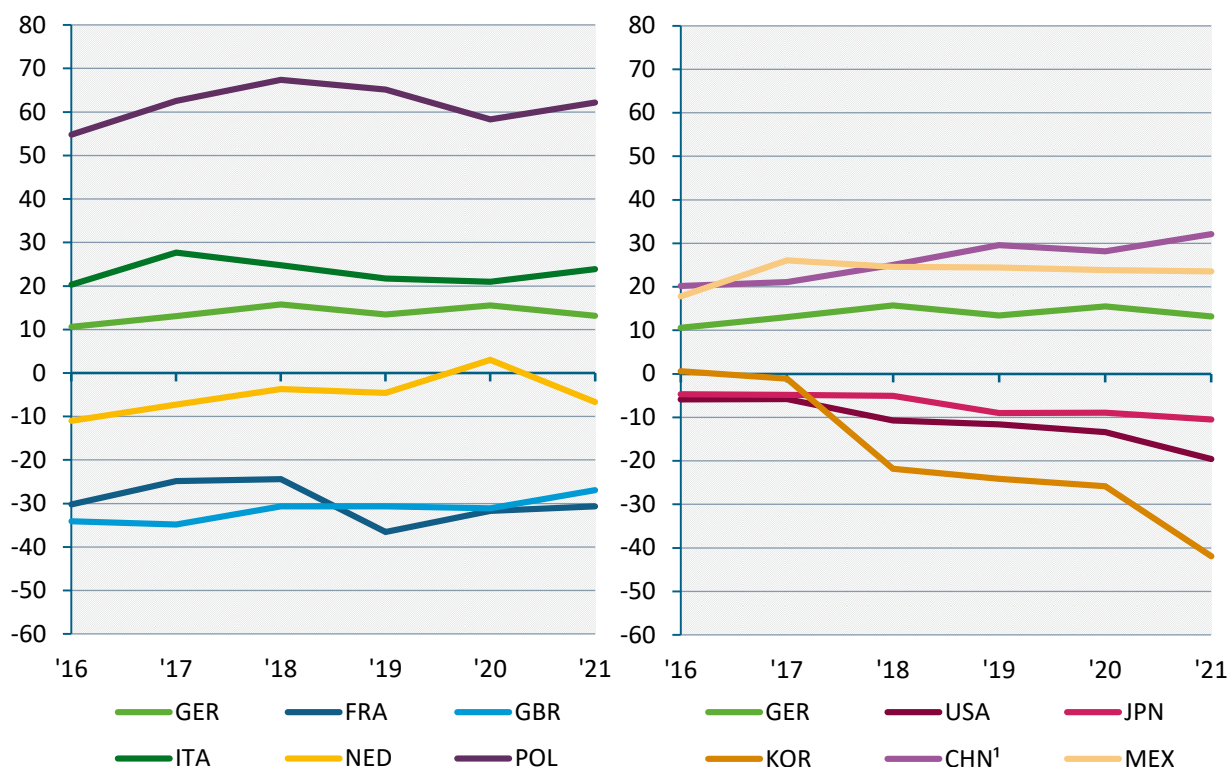
Exportspezialisierung

Der Vergleich der Exportspezialisierung (RXA-Werte) zeigt ein deutlich anderes Ranking gegenüber den Welthandelsanteilen bei potenziellen Klimaschutzgütern. So erzielten viele eher kleinere Nationen auf den Auslandsmärkten mit potenziellen Klimaschutzgütern überdurchschnittliche hohe Exportanteile und schneiden teils besser ab als die sehr großen Exporteure. Die stärkste Exportspezialisierung 2021 haben Dänemark und Estland (jeweils RXA +107). Es folgen Ungarn (+67), Lettland (+64), Litauen (+61), Slowenien (+59), Tschechien (+49), Österreich (+37), Portugal (+36), Slowakei (+32), Türkei (+30) und Schweden (+25). Finnland und Luxemburg zeigten bis 2018 ebenfalls starke Exportspezialisierungen bei potenziellen Klimaschutzgütern, die bis zum aktuellen Rand jedoch merklich zusammengeschrumpft sind (2021: Finnland +6, Luxemburg +5) (Tabelle B 10).

Unter den großen Exporteuren in Abbildung 9 zeigt Polen mit Abstand die stärkste positive Exportspezialisierung (2021: +62). Es folgen China (+32), Italien (+24), Mexiko (+24) und Deutschland (+13). Für die übrigen dargestellten Länder stellen potenzielle Klimaschutzgüter keine relative Stärke im Export dar (Abbildung 9).

Die Entwicklung von 2016 bis 2021 zeigt, dass Deutschland, Italien, Mexiko, Japan, Großbritannien, Polen und Frankreich (trotz deutlicher Schwankungen) ihre Positionen größtenteils gehalten haben. Die Niederlande konnten ihre negative Exportspezialisierung bis 2020 zu einer leicht positiven verbessern, am aktuellen Rand fiel diese jedoch wieder fast auf den Stand von 2016 zurück. Die USA zeigen im gleichen Betrachtungszeitraum eine nachlassende Tendenz. War die Exportspezialisierung der USA bei potenziellen Klimaschutzgütern 2016 trotz negativem Vorzeichen annähernd ausgeglichen, rutschte die relative Exportbilanz bis 2021 klar ins Negative. Noch ausgeprägter ist dies für Südkorea zu beobachten. Hier fiel der RXA-Wert von +1 (2016) auf -42 im Jahr 2021 (Tabelle B 10). China hingegen zeigt in der mittelfristigen Betrachtung auch bei der Exportspezialisierung bei potenziellen Klimaschutzgütern deutlich steigende Indikatorwerte.

Abbildung 9: Exportspezialisierung (RXA) ausgewählter großer Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2016 bis 2021



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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Außenhandelspezialisierung

Die um die Importe erweiterte Perspektive (Außenhandelspezialisierung: RCA) zeigt, dass die deutsche Export-/Importrelation bei potenziellen Klimaschutzgütern im Betrachtungshorizont konstant günstiger ausfällt als bei Industriewaren insgesamt (RCA 2021: +10). Deutschland weist zudem gegenüber den anderen größeren Anbietern von potenziellen Klimaschutzgütern einen relativ stabilen Verlauf der RCA-Werte im Betrachtungszeitraum von 2016 bis 2021 auf (Abbildung 10). Die nach dem Zuwachs 2019 seitdem wieder nachlassende Entwicklung spiegelt die zum einen aktuell etwas rückläufige Entwicklung bei Windenergiegütern wider. Zum anderen sind steigende Importe im Solarenergiebereich (insbesondere PV-Anlagen) spürbar.

Unter den in Abbildung 10 dargestellten Ländern haben nur China (2021: +105), Polen (+24) und Italien (+22) durchgängig höhere komparative Vorteile bei potenziellen Klimaschutzgütern als Deutschland. 2021 gilt das Gleiche erstmals auch für Mexiko, das seine Position in den letzten Jahren klar verbessern konnte (RCA: +21) (Abbildung 10 und Tabelle B 11).

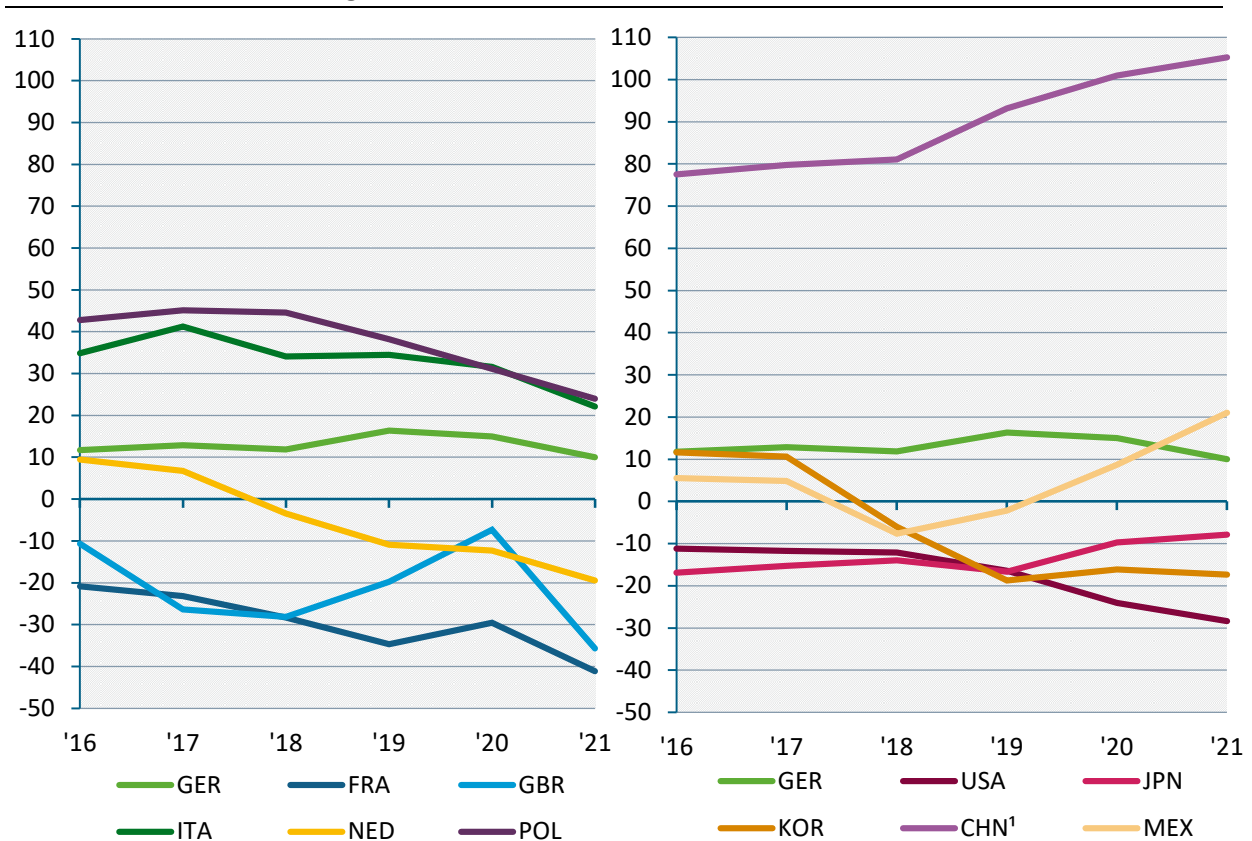
Polens und Italiens 2016 sehr hohe komparative Vorteile sind im Betrachtungszeitraum spürbar zurückgegangen, bescheinigen beiden Ländern mit RCA-Werten größer +20 (2021) aber immer noch eine ausgeprägte relative Stärke im Außenhandel mit potenziellen Klimaschutzgütern.

Frankreich (2021: -41) und Großbritannien (-36) sind im gesamten Zeitraum mit fallender Tendenz klar negativ spezialisiert, wobei die Werte für Großbritannien großen Schwankungen unterliegen. Frankreichs vormalige Spezialisierungsvorteile im Außenhandel mit potenziellen Klimaschutzgütern sind bereits seit Ende des letzten Jahrzehnts verschwunden. Grund war, dass

die Einführung von Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der heimischen Energieversorgung mit überproportional steigenden Importen einherging (vgl. Gehrke & Schasse 2021). Japan ist ebenfalls negativ spezialisiert, konnte seine Position seit 2019 jedoch merklich verbessern (2021: -8). Seit 2019 sind auch die Niederlande (2021: -19) mit kontinuierlich fallender Tendenz klar negativ spezialisiert.

Die positive Entwicklung der komparativen Vorteile Chinas bei potenziellen Klimaschutzgütern nahm ab 2018 (+81) deutlich an Fahrt auf und erreichte 2021 einen neuen Spitzenwert (+105). Die günstigere Entwicklung Chinas am aktuellen Rand dürfte auch mit der schwächelnden Inlandsnachfrage nach Solar-PV sowie mit dem Auslaufen der EU-Mindestimportpreise auf Solarzellen aus China zusammenhängen. Aber auch im Windbereich ist eine weitere Verbesserung der relativen chinesischen Außenhandelsbilanz zu verzeichnen. Nur Estland erreicht einen ähnlich hohen komparativen Vorteil (2021: +102) (Tabelle B 11).

Abbildung 10: Außenhandelsspezialisierung (RCA) ausgewählter großer Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 2016 bis 2021



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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Dem gegenüber sind die USA klar negativ spezialisiert und zeigen eine weiter nachlassende Tendenz (-28) (Tabelle B 11). Die Kostensenkungen im Solar- und Windbereich hatten auch hier zu einem Ausbau und zu mehr Diffusion erneuerbarer Energien geführt, obwohl unter der Trump-Administration wieder verstärkt fossile Energieträger gefördert und die Regulierungen für Kohlekraftwerke aus der Obama-Zeit zurückgenommen wurden (vgl. dazu Weiß 2016, Buchter 2017, UNEP-Frankfurt School-BNEF 2018 oder o. V. 2019b). Hierbei spielt auch eine Rolle, dass immer größere Teile der Bevölkerung alternative Energieformen präferieren

(Krumme 2020). Durch den Regierungswechsel ergab sich die Hoffnung, dass die Energiewende in den USA an Fahrt gewinnt. Die Pläne von Präsident Biden sehen allerdings vor, dass die geplanten Klimaschutzanstrengungen vorrangig US-amerikanischen Produzenten zu Gute kommen sollen (Schalatek 2022). Inwieweit sich dies in einer Veränderung der zukünftigen Spezialisierungskennziffern bemerkbar macht, muss zunächst offen bleiben, da der aktuelle Betrachtungshorizont nur die Daten bis 2021 berücksichtigen kann.

Südkorea musste ab 2017 (+12) ausgehend von einer positiven Spezialisierung einen deutlichen Niveauverlust hinnehmen und zeigt seit 2019 komparative Nachteile im Außenhandel mit potenziellen Klimaschutzgütern (RCA 2021: -17) (Abbildung 10 und Tabelle B 11). Die Niveauverschiebung ist dahingehend zu begründen, dass Südkorea kaum über eigene Energieressourcen verfügt und im Zuge des deutlicheren Fokus auf Klimaschutz seit 2017, verstärkt Energieeinsparung und den Ausbau erneuerbarer Energien, speziell im Windbereich fördert.⁴⁸ Die damit verbundene gestiegene Nachfrage nach importierten Gütern aus diesem Bereich erklärt, die nun deutlich negative Außenhandelspezialisierung des Landes bei potenziellen Klimaschutzgütern seit 2017.

Unter den kleineren Exportländern zählen Estland (2021 RCA: +102), Türkei (+60), Lettland (+59), Dänemark (+58), Slowenien (+48), Ungarn (+37), Tschechien (+35), Portugal (+34) und Litauen (+24) zu den Ländern, die in der mittelfristigen Betrachtung von 2016 bis 2021 ihre komparativen Vorteile bei potenziellen Klimaschutzgütern weiter ausbauen oder halten konnten (Tabelle B 11). Spanien hat ab 2019 die vormals deutlichen komparativen Vorteile (2018: +24) eingebüßt und zeigt – vor allem bedingt durch deutlich steigende Importe im Solarbereich – nur noch eine ausgeglichene Handelsbilanz bei potenziellen Klimaschutzgütern (2021: +1). Ebenso ist Österreich seit 2017 (2016: +14) nur noch sehr leicht positiv spezialisiert (2021: +5). In Luxemburg hingegen hat sich die positive Spezialisierung bei potenziellen Klimaschutzgütern (2019: +11) ab 2020 deutlich ins Negative verschoben (2021: -14). Ähnliches ist für Schweden zu beobachten, die vormals leichten komparativen Vorteile (2018: +6) sind seit 2019 deutlich negativ (2021: -20). Die negative Bilanz für Griechenland (2021 RCA: -29), Schweiz (-49), Irland (-57), Norwegen (-107) sowie Island (-265) hat sich im Betrachtungszeitraum weiter verschlechtert (Tabelle B 11).

3.6.5 Spezialisierungsmuster nach Teilsegmenten der erneuerbaren Energiequellen

Um die eben beschriebenen Entwicklungen in den Spezialisierungsprofilen von Deutschland und China bei potenziellen Klimaschutzgütern besser einordnen und bewerten zu können, wird in diesem Abschnitt für beide Länder eine kurze vertiefende Analyse für einzelne Teilsegmente vorgenommen. Anschließend folgt ein kursorischer Überblick zu spezifischen Stärken anderer Länder.⁴⁹

Der Fokus in diesem Abschnitt liegt insbesondere auf den Teilsegmenten der Windkraft und Solarenergie, da diese den Welthandel mit Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien dominieren und sowohl Deutschland als auch China in beiden Bereichen im Vergleich zu den übrigen OECD- oder BRICS-Ländern die höchsten Welthandelsanteile innehaben. So lag am aktuellen Rand der Welthandelsanteil Deutschlands für Güter der Windenergie bei knapp 12 %

⁴⁸ Bis 2030 soll in Südkorea der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung von 7 % (2019) auf 20 % erhöht werden, bis 2040 auf 35 % (REN21 2020). Durch die geographische Lage ist der Ausbau der Offshore-Energie dafür von besonderer Bedeutung (AHK Korea 2019).

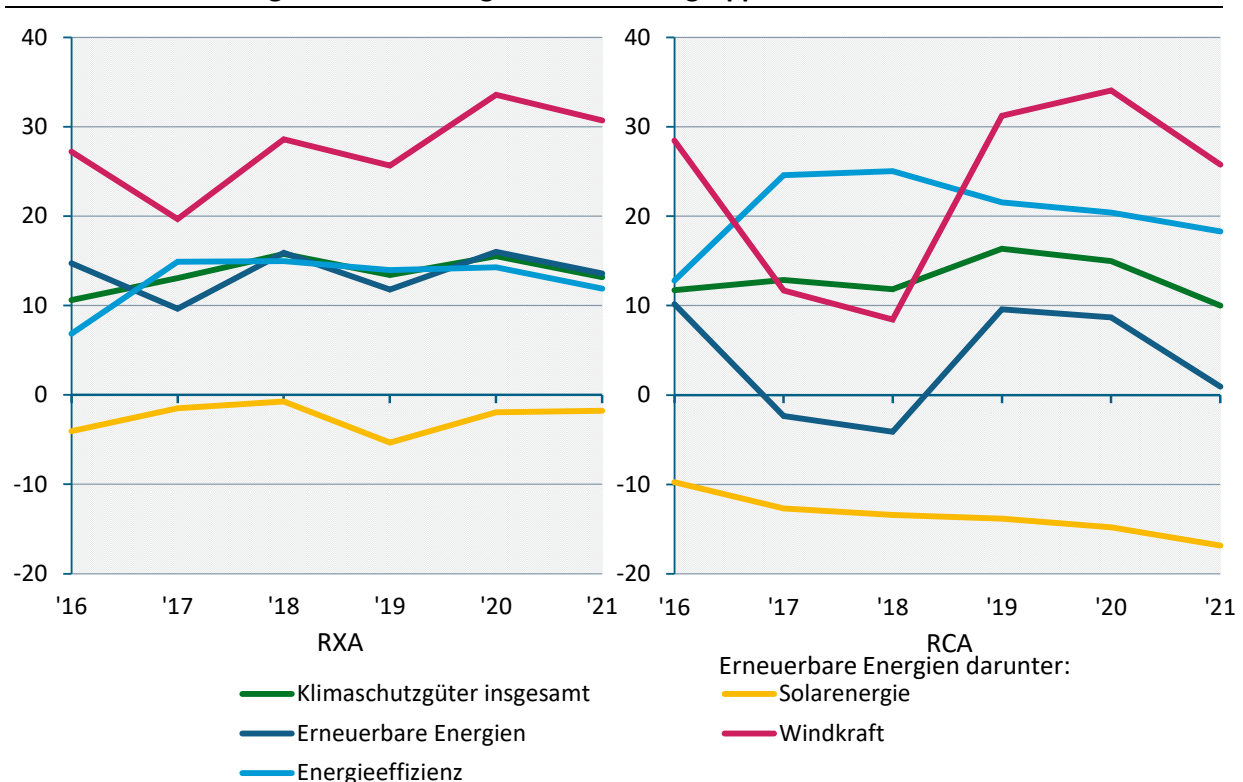
⁴⁹ Zu den hier und im Folgenden genannten Außenhandelskennziffern zum Windkraft- und Solarbereich siehe Tabelle B 13 bis Tabelle B 15/Tabelle B 15 in Anhang B. Für das weltweit sehr viel kleinere Segment der Produkte zur Nutzung übriger Erneuerbarer Energiequellen (Wasserkraft, Biomasse/-gas, Wärmepumpen) sind keine Zeitreihen nach Ländern im Anhang dokumentiert, werden aber auf Anfrage bereitgestellt.

(2021) und für Güter der Solarenergie bei knapp 9 %. Deutlich höhere Anteile verzeichnete China mit 30 % für Windenergiegüter und knapp 40 % für Solarenergiegüter (Tabelle B 13).

Deutschland und China im Vergleich

Auch im aktuellen mittelfristigen Betrachtungszeitraum zeigen sich für Deutschland, wie in den Vorgängerberichten (Gehrke & Schasse 2021), bei den Gütern zur Verbesserung der Energieeffizienz stets komparative Vorteile (RCA) im Außenhandel. Im Gegensatz dazu unterlag die deutsche Handelsbilanz im Segment der erneuerbaren Energien deutlicheren Schwankungen und fiel 2018 und 2019 vergleichsweise ungünstiger aus als bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt. Dennoch wiesen die erneuerbaren Energien im gleichen Zeitraum stets überdurchschnittlich hohe Ausfuhrerfolge, in ähnlicher Höhe wie Güter der Energieeffizienz und der potenziellen Klimaschutzgüter insgesamt, auf (RXA, Abbildung 11). Zwar fiel die Außenhandelspezialisierung bei erneuerbaren Energien in den Jahren 2017/18 leicht negativ aus. Bedingt durch hohe komparative Vorteile bei Gütern der Energieeffizienz bleibt die günstige relative Handelsbilanz für Klimaschutzgüter insgesamt davon jedoch nahezu unbeeinflusst (RCA, Abbildung 11).

Abbildung 11: Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten und ausgewählten Untergruppen 2016 bis 2021



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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Im Jahr 2021 ist ein Rückgang der RCA-Werte in beiden Teilsegmenten zu beobachten (RCA, Abbildung 11). Während sich die Vorteile bei Energieeffizienzgütern nur leicht verschlechterten (RCA: +18) und noch immer über dem Spezialisierungsniveau von 2016 (+13) lagen, ergibt sich bei erneuerbaren Energien 2021 nur mehr eine ausgeglichene Handelsbilanz (2021: +1), nachdem 2016 noch ein Wert von +10 erreicht werden konnte.

Der deutliche Einbruch der RCA-Werte von erneuerbaren Energien 2017 und 2018 ist maßgeblich den beiden größten Untergruppen der Solarenergie und Windkraft zuzuschreiben (vgl. Abbildung 7 in Abschnitt 3.6.2). Der Bereich der Windkraft sank von einer hohen positiven Spezialisierung von +28 (2016) auf einen nur noch leicht positiven RCA-Wert (2018: +8). Zum gleichen Zeitpunkt stieg die negative Spezialisierung im Bereich der Solarenergie weiter an (2016: -10, 2018: -13). Dieser Trend hat sich bis zum aktuellen Rand fortgesetzt (2021: -17). Demgegenüber konnte sich die relative Handelsbilanz bei Windenergiegütern ab 2019 wieder merkbar verbessern (2020: +34) und ging erst 2021 (+26) wieder etwas zurück (Abbildung 11 sowie Tabelle B 15).

Hingegen ergeben sich in den kleineren Segmenten der übrigen Energieträger (Wasserkraft, Biomasse/-gas, Wärmepumpen) in Summe komparative Vorteile. Während bei Wasserkraftgütern im gesamten Betrachtungszeitraum herausragend hohe Spezialisierungsvorteile vorliegen, zeigen die Teilsegmente Wärmepumpen und Biomasse/-gase bis 2019 noch eine nahezu ausgeglichene Handelsbilanz, welche sich in den Folgejahren zu einer klar negativen Spezialisierung verschiebt.

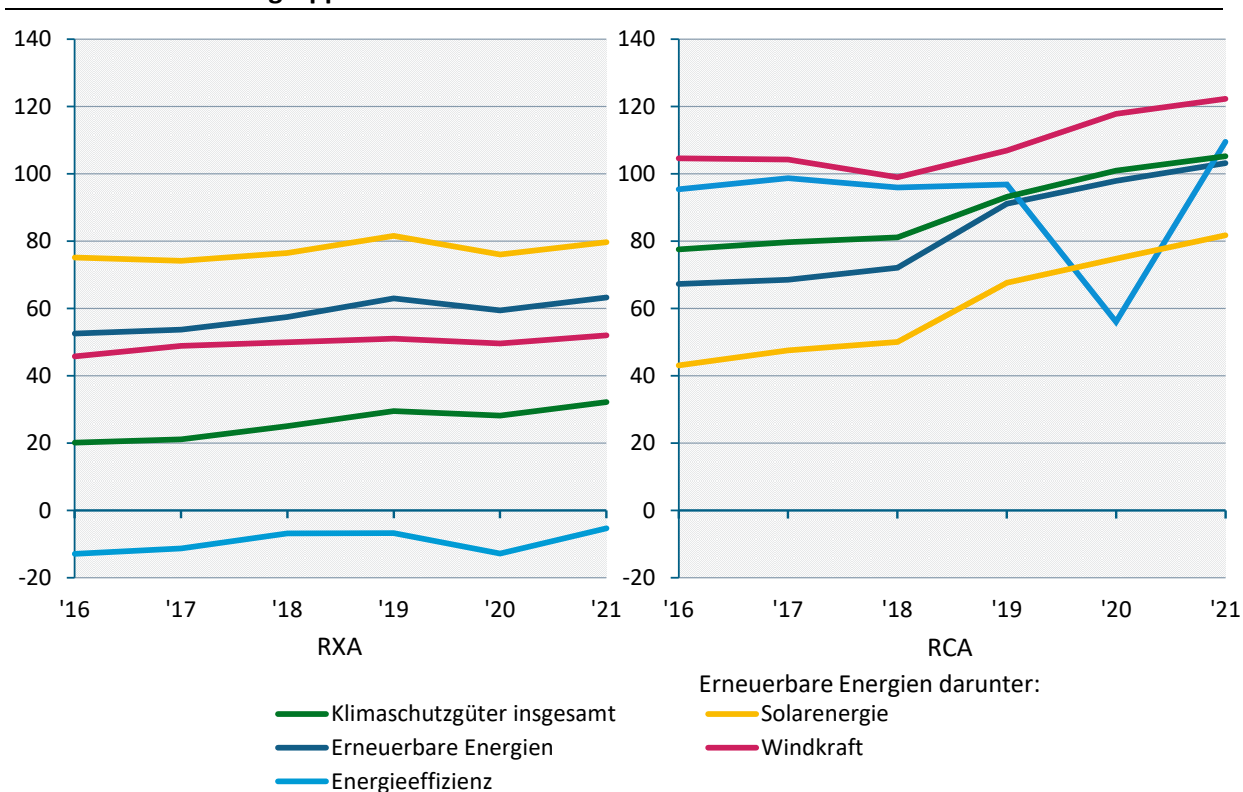
Bei alleinigem Blick auf die Ausfuhrseite ergeben sich aus deutscher Sicht für alle Teilbereiche im gesamten Betrachtungshorizont überproportionale Exporterfolge gegenüber den verarbeiteten Industriewaren insgesamt. Lediglich das Segment der Solarenergie weist nur eine annähernd durchschnittliche Exportspezialisierung mit negativem Vorzeichen auf (RXA, Abbildung 11 sowie Tabelle B 14).

Während Deutschland sowohl bei potenziellen Klimaschutzgütern insgesamt als auch bei beiden Teilsegmenten im gesamten Betrachtungszeitraum von 2016 bis 2021 eine überdurchschnittliche Exportspezialisierung erreicht, trifft dies für China nur bei potenziellen Klimaschutzgütern insgesamt und bei erneuerbaren Energien zu. Die positive Exportspezialisierung (RXA) bei Klimaschutzgütern insgesamt (2021: +32) fällt jeweils niedriger aus als bei erneuerbaren Energien (+63), weil China mit dem zweiten Teilsegment der Energieeffizienzgüter höchstens durchschnittlich auf Auslandsmärkten vertreten ist (-5) (RXA, Abbildung 12, oben). Hingegen ergeben sich beim RCA noch höhere positive und quasi identische Werte für erneuerbare Energien (2021: +103) und Klimaschutzgüter insgesamt (+105), weil China bezogen auf diesen Indikator auch bei Gütern der Energieeffizienz (+110) hohe komparative Vorteile erreicht (RCA, Abbildung 12).

Die differenziertere Betrachtung der Untergruppen der erneuerbaren Energien offenbart mittelfristig stabile überdurchschnittliche Exportspezialisierungen für die Solarenergie (2021 RXA: +80) und Windkraft (+52) (Tabelle B 14). Bei den übrigen Bereichen (Wasserkraft, Biomasse/-gase, Wärmepumpen) fällt die Exportspezialisierung im Betrachtungszeitraum unterdurchschnittlich aus. Bei Wärmepumpen und Biomasse/-gase zeigen sich zuletzt jedoch deutliche Verbesserungen in der relativen Exportbilanz (RXA).

Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der relativen Importbilanz hat China von 2016 bis 2021 stabil hohe komparative Vorteile bei Solarenergie und Windenergie. Ebenso liegt, mit Schwankungen, eine klar positive Außenhandelsspezialisierung bei den übrigen Untergruppen der erneuerbaren Energien vor (RCA, Abbildung 12). Die Spezialisierungsvorteile bei Solarenergiegütern wie auch bei Gütern der Windkraft konnten bis zum aktuellen Rand stetig ausgebaut und verbessert werden. So erreichen beide Gruppen 2021 jeweils Spitzenwerte beim RCA-Indikatorwert von +122 (Windkraft) und +82 (Solarenergie) (Tabelle B 15). Die traditionellen Stärken im Solarbereich sind um Windenergiegüter wie auch die übrigen Bereiche ergänzt und zunehmend ausgebaut worden (vgl. Gehrke & Schasse 2021).

Abbildung 12: Spezialisierung Chinas¹ bei potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten und Untergruppen 2016 bis 2021



1) China inkl. Hongkong.

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

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Weitere Länder mit Spezialisierungsvorteilen im Überblick⁵⁰

Bezogen auf den Bereich der Güter zur Nutzung von *Energieeffizienz* waren 2021, neben China (16,9 %) und Deutschland (9,9 %), die größten Exporteure die USA (8,9 %), Italien (5,6 %), Polen (4,1 %), Mexiko (3,8 %), Japan (3,7 %), die Niederlande (3,6 %), Frankreich (2,7 %) sowie Tschechien und Kanada (jeweils 2,6 %). Die hohen Welthandelsanteile schlagen sich jedoch nur für Italien, Polen, Tschechien und Mexiko auch in entsprechenden Spezialisierungsvorteilen nieder. Allerdings erzielen mehrere kleinere Exportländer relative Stärken im Handel mit Energieeffizienzgütern: Innerhalb Europas weisen zudem Belgien, Portugal, Österreich, Ungarn, Slowenien, Estland, Litauen und Lettland sowohl überdurchschnittlich hohe Exportanteile (RXA) als auch komparative Vorteile (RCA) im Außenhandel auf, außerhalb Europas gilt dies im Jahr 2021 neben Mexiko zudem für die Türkei.

Bei Gütern der *erneuerbaren Energien* sind im Jahr 2021 neben China (33,6 %) und Deutschland (10,1 %) die USA (4,2 %), Japan (3,8 %), die Niederlande (3,1 %), Dänemark (3,0 %), Südkorea (2,7 %) und Italien (2,5 %) größte Exporteure. In diesem Segment sind die Spezialisierungsvorteile weniger breit gestreut als bei Energieeffizienzgütern. Bei beiden Indikatoren (RXA und RCA) weist unter den großen Exportländern neben China lediglich Dänemark

⁵⁰ Um hier genannt zu werden, müssen beide Indikatorwerte (RXA und RCA) im Jahr 2021 mindestens den Wert +10 erreichen.

überdurchschnittliche Vorteile auf. Unter den kleineren Exporteuren gilt das Gleiche für Spanien, Portugal, Ungarn und Estland.

Innerhalb der erneuerbaren Energien erreichen bei *Windkraftgütern* neben China (30 %) und Deutschland (8,6 %) im Jahr 2021 auch Dänemark (4,9 %), die USA (4,4 %), Spanien (3,5 %), die Niederlande (3,4 %), Polen (2,8 %) und Indien (2,5 %) vergleichsweise hohe Welthandelsanteile. Spezialisierungsvorteile auf Exportmärkten (RXA) wie auch im gesamten Außenhandel (RCA) ergeben sich vor allem für Dänemark, Spanien, Portugal, Polen, Tschechien, Ungarn, die Slowakei, die baltischen Länder (Estland, Litauen, Lettland), die Türkei und Indien (vgl. Tabelle B 13 bis Tabelle B 15).

Im Hinblick auf Solarenergiegüter zeigen sich 2021 bei den hier betrachteten OECD- und BRICS-Ländern neben China lediglich für Ungarn und Japan sowohl Export- als auch Außenhandelspezialisierungsvorteile. Die größten Welthandelsanteile in diesem Segment verzeichnen China (39,5 %) mit deutlichem Abstand gefolgt von Deutschland (8,6 %), Japan (5,2 %), die USA (5,0 %), die Niederlande (3,4 %) sowie Mexiko und Südkorea (je 3,0 %) (vgl. Tabelle B 13 bis Tabelle B 15).

3.6.6 Fazit

Die Energiekrise hat insbesondere auch im Hinblick auf Energiesicherheit zu einem stärkeren Bewusstsein für erneuerbare Energien und Energieeffizienz geführt. Infolgedessen haben immer mehr Länder Förderpolitiken und Regelungen zur Erreichung ambitionierter Klimaschutzziele forciert und verschärft. Damit wurde einerseits ein zusätzlicher Impuls für die Nachfrage nach erneuerbaren Energien generiert, traten andererseits aber auch mögliche Hemmnisse/Engpässe (z.B. die Verfügbarkeit von passenden Standorten, fehlende Netzanbindung, unzureichende Speicherkapazitäten, mangelnde Akzeptanz in der Bevölkerung) stärker hervor. Die Position einzelner Länder im Außenhandel mit erneuerbaren Energien, denen ein hohes Gewicht innerhalb des gesamten Klimaschutzsegments zukommt, wird hiervon maßgeblich beeinflusst. Zudem haben die technologische Fortentwicklung und Effizienzsteigerungen sowie zunehmender Wettbewerbsdruck zu erheblichen Kostensenkungen bei Solar- und Windenergie geführt, die dadurch gegenüber den fossilen Energieträgern immer wettbewerbsfähiger geworden sind.

Aus der deutschen Perspektive zeigte sich nach 2016 bis 2019 eine spürbare Verschlechterung der relativen Außenhandelsbilanz (RCA) bei erneuerbaren Energiequellen. Diese resultierte im Wesentlichen aus anhaltend negativen Spezialisierungen im Bereich der Solarenergie und deutlichen Verlusten der relativen Vorteile bei Windkraft. Zwar konnten sich die komparativen Vorteile bei Windenergie aufgrund gestiegener Ausfuhren kurzfristig erholen. Am aktuellen Rand gingen die Vorteile aufgrund überproportional gesunkener Ausfuhren im Windkraftbereich jedoch wieder deutlich zurück.

Der Importrückgang bei Solarenergie war auf die zwischenzeitig schwache Entwicklung bei der Neuinstallation von Solar- und Photovoltaikanlagen und damit der Nachfrage nach Solarzellen und -modulen zurückzuführen (vgl. dazu auch Gehrke & Schasse 2021). Zum einen machen sich hierbei die in Deutschland gesunkenen Preise bemerkbar (wodurch nicht mehr so viele preisgünstigere ausländische Anbieter importiert werden), zum anderen aber auch ungünstigere Förderkonditionen und verringerte Einspeisetarife. Dennoch ist in jüngerer Zeit die Nachfrage insbesondere nach PV-Dachanlagen wieder gewachsen – verbunden mit leicht steigenden Einfuhren sowie Ausfuhren.

Demgegenüber verläuft der Ausbau der Windkraftkapazitäten in Deutschland schleppend und ist in jüngerer Zeit von einem Abbau der Arbeitskapazitäten und Verlagerung von Teilen der Wertschöpfungskette ins Ausland geprägt. Grund hierfür ist unter anderem der wachsende Preiskampf und die damit verbundene nachlassende Preiswettbewerbsfähigkeit deutscher Produzenten gegenüber asiatischen.

Bei der Betrachtung der deutschen Ausfuhren an Gütern zur Nutzung erneuerbaren Energien im Vergleich zu den Exporten verarbeitender Industriewaren insgesamt (RXA) wird deutlich, dass Deutschland für alle Teilsegmente, außer für Solarenergiegüter, nach wie vor überproportionale Exporterfolge erzielen kann. Ob und inwieweit es Deutschland und anderen europäischen Standorten gelingt, mit Hilfe innovativer Technologien wieder stärker an der wachsenden heimischen wie auch weltweit zunehmenden Nachfrage nach Solarenergie und Windenergie und der Umsetzung der neuen Europäischen Strategie für Erneuerbare Energien (europäisches Ökosystem vgl. Bettoli et al. 2022) zu partizipieren, wird sich erst noch beweisen müssen.

4 Umsatz mit Gütern und Leistungen für den Umweltschutz

In Deutschland werden die internationalen Bemühungen zur statistischen Erfassung der Umweltwirtschaft⁵¹ vor allem auf Grundlage der Erhebung der „Güter und Leistungen für den Umweltschutz“ (GLU) umgesetzt.⁵² Lediglich Betriebe, die ausschließlich Entsorgungsdienstleistungen im Bereich des Abfall- und Abwassermanagements erbringen, sind – um Doppelzählungen zu vermeiden – in der Erhebung nicht meldepflichtig, da sie im Rahmen der Statistik für das Produzierende Gewerbe erfasst werden.

Nach einer kurzen Einführung in die GLU-Statistik (Abschnitt 4.1) stehen in den folgenden Abschnitten 4.2 bis 4.4 insbesondere die Inlands- und Auslandsumsätze der Betriebe, Körperschaften und sonstigen Einheiten, die sich selbst zur Umweltschutzwirtschaft zählen, im Mittelpunkt der Auswertungen. Neben den Analysen des Produktions- und des Außenhandelspotenzials (vgl. Abschnitt 2 und 3) bilden diese Daten eine dritte, wichtige Säule zur Beschreibung der Strukturen und der aktuellen Entwicklungen in der deutschen Umweltschutzwirtschaft. Ein numerischer Vergleich der Ergebnisse aus Produktions- und GLU-Statistik ist aufgrund methodischer Unterschiede nicht gegeben (vgl. Box).

Unterschiede zwischen Produktionsstatistik und GLU-Statistik

Insgesamt weisen die mittels der Erhebung der „Güter und Leistungen 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:

- ▶ Die GLU-Statistik erfasst auch die Lieferungen und Leistungen von Bau- und Dienstleistungsbetrieben.
- ▶ Die Produktionsstatistik fragt ausschließlich nach Mengen und Werten der im Betrieb erzeugten und zum Absatz bestimmten Güter. Die im Rahmen der GLU-Statistik bei den Betrieben erfragten Umsätze für einen bestimmten Zweck (hier z.B. 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.
- ▶ 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 nicht klar der Windenergie zuzuordnen sind, bleiben bewusst unberücksichtigt. Im Rahmen der

⁵¹ siehe Abschnitt 5.1 zur Statistik des „Environmental Goods and Services Sectors“ (EGSS) im internationalen Raum.

⁵² Zum Kalenderjahr 2022 wurde die Statistik „Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ (WBD) in „Erhebung der Güter und Leistungen für den Umweltschutz“ (GLU) umbenannt (Statistisches Bundesamt 2022c).

GLU-Statistik werden diese von den Betrieben aber als umweltschutzbezogener Umsatz gemeldet, wenn ihre jeweiligen Kunden der Windkraftbranche zuzuordnen sind.

Hinzu kommt, dass bei der Umsatzstatistik mit Gütern und Leistungen für den Umweltschutz teils Schwankungen zwischen den Jahreswerten auftreten können, die mit Änderungen im wirtschaftlichen Schwerpunkt der Betriebe zusammenhängen. Diese haben in der Vergangenheit Auswirkungen auf das Meldeverhalten einzelner Betriebe gehabt und damit, sofern es sich um große Einheiten handelt, Umsatzausfälle oder -zuwächse und entsprechende strukturelle Verschiebungen suggeriert, die tatsächlich gar nicht stattgefunden haben.

4.1 Daten und Methoden

Die jährliche Erhebung der „Güter und Leistungen für den Umweltschutz“ liefert differenzierte Daten zu den Umsätzen von Betrieben, Körperschaften und sonstigen Einrichtungen (im Folgenden *Betriebe* genannt) mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach verschiedenen betrieblichen Merkmalen wie Umweltbereich, Wirtschaftszweig und Betriebsgröße. Dabei erweist sich die Identifikation der zu befragenden Grundgesamtheit aller Anbieter von Umweltschutzgütern und -leistungen als besondere Herausforderung. Im Zeitverlauf wurde die Erhebung daher mehrfach modifiziert und revidiert, wodurch sich Veränderungen in der Zahl der Berichtseinheiten und strukturellen Verschiebungen ergeben haben. Um umfangreiche Erhebungsmodifikationen zu umgehen, konzentrieren sich die folgenden Analysen deshalb auf die Jahre 2016 bis 2020.⁵³ Eine für die folgende Analyse jedoch relevante Änderung stellt die Ergänzung des Umweltbereichs *Luftreinhaltung* um die Kategorie „Elektromobilität“ im Jahr 2019 dar. Der damit verbundene Wachstumseffekt für den Umweltbereich *Luftreinhaltung* wie auch für die Umweltwirtschaft insgesamt ist zu berücksichtigen.

In den GLU-Erhebungen für die Jahre 2016 bis 2020 werden 7.350 bis 8.450 Betriebe mit Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -leistungen erfasst. Betriebe des produzierenden Gewerbes machen dabei 76 % aller Betriebe aus, welche sich in 44 % Baugewerbe, 32 % Verarbeitendes Gewerbe sowie in 1 % übriges produzierendes Gewerbe (u. a. Energieversorgung, Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung) untergliedern. Darüber hinaus kommen Betriebe für Unternehmensdienstleistungen auf 21 %, alle übrigen Dienstleistungsbetriebe zusammen auf 2 % (Tabelle 7).

Um durch die Schwankungen der Betriebszahlen möglicherweise hervorgerufene Ergebnisverzerrungen im Vergleich mit den Vorjahren zu verringern, werden für die einzelnen 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, in der Tabelle B 16 im Anhang ausgewiesen. Die Zahl dieser sogenannten „Panelfälle“, die sowohl im aktuellen als auch im Vorjahr Angaben gemacht haben, umfasste 2016 knapp 6.650 Betriebe und ist bis 2019 nur unwesentlich auf knapp 6.550 Fälle gefallen. Zudem zeigen sich im Betrachtungszeitraum keine signifikanten wirtschaftsstrukturellen Veränderungen, die durch Zu- und Abgänge bei den einbezogenen Betrieben bedingt sind (vgl. dazu die Verteilungen für alle Betriebe in Tabelle 7 mit denen für die entsprechenden Panelfälle in Tabelle B 16 im Anhang). Etwas anders stellt sich dies bei der Differenzierung nach Umweltbereichen dar. Hier hat die Erweiterung der *Luftreinhaltung* um die Kategorie „Elektromobilität“ ab dem Jahr 2019 zu einer merklichen

⁵³ So sind seit der Erhebung 2016 durchweg Betriebe und Einrichtungen ausgenommen, die weniger als 20 tätigen Personen aufweisen und dem Produzierenden Gewerbe angehören, sowie Betriebe, die ausschließlich Dienstleistungen erbringen und damit weniger als 1 Million Euro Gesamtumsatz im Jahr erzielen (Statistisches Bundesamt 2022c).

Zunahme der meldenden Betriebe geführt (vgl. Abschnitt 4.2.2).⁵⁴ Neben den veröffentlichten Daten wird zudem 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.

**Tabelle 7: Betriebe mit Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen
2016 bis 2020**

Wirtschaftsbereich (WZ 2008)	2016	2017	2018	2019	2020
Anzahl der Betriebe					
Produzierendes Gewerbe (B-F)	5.614	5.416	5.603	6.073	6.477
Verarbeitendes Gewerbe (C)	2.416	2.356	2.469	2.634	2.674
Baugewerbe (F)	3.123	3.025	3.101	3.372	3.734
Übriges Prod. Gewerbe (B, D, E)	75	35	33	67	69
Unternehmensdienstleistungen (M)	1.598	1.587	1.565	1.695	1.781
Übrige Dienstleistungen	141	145	151	181	191
Insgesamt	7.353	7.148	7.319	7.949	8.449
Anteile in %					
Produzierendes Gewerbe (B-F)	76,3	75,8	76,6	76,4	76,7
Verarbeitendes Gewerbe (C)	32,9	33,0	33,7	33,1	31,6
Baugewerbe (F)	42,5	42,3	42,4	42,4	44,2
Übriges Prod. Gewerbe (B, D, E)	1,0	0,5	0,5	0,8	0,8
Unternehmensdienstleistungen (M)	21,7	22,2	21,4	21,3	21,1
Übrige Dienstleistungen	1,9	2,0	2,1	2,3	2,3
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Zu den Panelfällen vgl. Tabelle B 16 im Anhang.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – Berechnungen des CWS.

4.2 Aktivitätsstruktur der Umweltwirtschaft

4.2.1 Betriebe und Bedeutung des Umweltschutzumsatzes nach Wirtschaftssektoren 2016 bis 2020

Die Betriebe sind mit unterschiedlicher Intensität auf dem Markt für Umweltschutzgüter und -dienstleistungen aktiv. Hierbei zeigen sich erhebliche Unterschiede zwischen den Wirtschaftssektoren (siehe Tabelle 8). In der Mehrzahl der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen (56,1 %) machen diese weniger als 25 % des Gesamtumsatzes im Jahr 2020 aus. Demgegenüber stehen ein Fünftel der Betriebe (18,7 %), die mehr als 90 % ihrer Umsätze mit Umweltschutzleistungen erzielen. In weiteren 4,5 % der Betriebe machen Umweltschutzgüter

⁵⁴ Ein Vergleich der Verteilung der Betriebe im Jahr t-1 mit der Verteilung der Panelfälle im Jahr t (Tabelle B 16 im Anhang) 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.

und -dienstleistungen zudem 75 bis 90 % der Umsätze aus. Insgesamt zeigt sich bei den erfassten Betrieben ein leichter Anteilrückgang bei deren Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen am Gesamtumsatz, der sich ausschließlich auf besonders umsatzstarke Betriebe (mit über 90 % der Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen) zurückführen lässt. Der Anteil von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen mit weniger als 25 % des Gesamtumsatzes hat sich gegenüber den Vorjahren vergleichsweise stärker erhöht und der Anteil der Betriebe mit einem mittleren Anteil des Umsatzes mit Umweltschutzgütern am Gesamtumsatz (25 bis 75 %) verhält sich im Zeitverlauf stabil.

Der betriebliche Umsatzanteil mit Umweltschutzleistungen unterscheidet sich deutlich zwischen den Wirtschaftssektoren. Im Baugewerbe, welchem die größte Anzahl an Betrieben zugeordnet wird, geben nur knapp 8 % der Betriebe an mit Umweltschutzleistungen über 90 % ihres Umsatzes zu erzielen; ebenfalls sind es auch nur gut 2 % in der nächst niedrigen Klasse (75-90 % des Umsatzes). Insgesamt geben 71 % der Betriebe des Baugewerbes an weniger als 25 % des Umsatzes mit Umweltschutzleistungen zu erwirtschaften. Die genannte Umsatzstruktur im Baugewerbe ist dabei über den Betrachtungszeitraum nahezu unverändert (Tabelle 8).

Das Verarbeitende Gewerbe erzielt hingegen überdurchschnittlich hohe Umsätze mit Umweltschutzgütern. In den oberen drei Klassen (über 90 %, 75-90 % und 50-75 %) liegen die Anteile teils deutlich über dem Durchschnitt. Folglich fällt der Anteil bei den Betrieben mit einem Umsatzanteil von unter 25 % mit Umweltschutzleistungen kleiner aus (47,6 %). Über den Betrachtungszeitraum ist jedoch ein erkennbarer Rückgang von Betrieben mit sehr hohen Umsatzanteilen mit Umweltschutzgütern zu verzeichnen, der auch auf die Gesamtentwicklung durchschlägt.

Dahingegen ist der Anteil der Umweltschutzspezialisten mit einem Umsatzanteil von über 90 % im Dienstleistungsbereich mit 34 % weitaus höher als im Verarbeitenden Gewerbe (22 %) und insbesondere im Baugewerbe, geht aber tendenziell zurück. Demgegenüber ist eine stetige Zunahme in der Klasse mit einem Umsatzanteil von unter 25 % mit einem Plus von 3 Prozentpunkten zu verzeichnen. Auch in der nächst höheren Klasse (25-50 %) sind Anteilssteigerungen sichtbar. Die Betriebe im Dienstleistungssektor insgesamt haben somit zunehmend anteilig weniger Umsätze mit Umweltschutzleistungen erzielen können als noch wenige Jahre zuvor (Tabelle 8). Für das Jahr 2020 lässt sich ein Rückgang von spezialisierten Betrieben (90 % und mehr) in der Industrie und Dienstleistungen erkennen, wodurch der Umsatz mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen auf breitere Basis gestellt, d. h. mehr Betriebe, jedoch mit einem geringeren Umsatzanteil (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Verteilung der Betriebe nach Wirtschaftssektor und Anteil des Umsatzes mit Umweltschutzgütern und -leistungen am Gesamtumsatz 2016 bis 2020

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%
2016						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	32,9	24,1	5,7	10,5	14,0	45,7
Baugewerbe (F)	42,5	6,3	1,9	5,2	14,4	72,2
Übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	1,0	25,0	3,9	6,6	17,1	47,4
Dienstl. für Unternehmen (M)	21,7	38,8	5,3	7,6	12,3	36,0
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	1,9	45,4	6,4	9,9	9,9	28,4
Insgesamt	100,0	20,1	4,0	7,6	13,7	54,5
2017						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	33,0	24,0	7,1	9,0	14,3	45,6
Baugewerbe (F)	42,3	6,2	2,4	5,2	14,0	72,2
Übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	0,5	20,0	2,9	5,7	8,6	62,9
Dienstl. für Unternehmen (M)	22,2	36,2	5,6	8,3	12,7	37,2
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,0	43,4	4,1	6,2	10,3	35,9
Insgesamt	100,0	19,5	4,7	7,1	13,7	54,9
2018						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	33,7	26,7	6,6	9,9	13,2	43,6
Baugewerbe (F)	42,4	7,3	1,8	5,5	13,6	71,8
Übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	0,5	27,3	0,0	6,1	6,1	60,6
Dienstl. für Unternehmen (M)	21,4	34,8	5,6	8,6	13,0	38,0
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,1	44,4	2,6	4,0	7,9	41,1
Insgesamt	100,0	20,5	4,3	7,6	13,2	54,4
2019						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	33,1	24,9	6,0	10,5	13,2	45,4
Baugewerbe (F)	42,4	9,8	5,2		13,8	71,2
Übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	0,8	35,8	0,0		3,0	61,2
Dienstl. für Unternehmen (M)	21,3	35,4	4,5	8,4	13,2	38,5
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,3	45,3	2,8	5,0	11,0	35,9
Insgesamt	100,0	20,3	4,0	7,6	13,3	54,8
2020						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	31,6	22,1	6,8	10,5	12,9	47,6
Baugewerbe (F)	44,2	7,7	2,4	18,9		71,0
Übr. Prod. Gewerbe (B,D,E)	0,8	24,6	0,0	4,3		71,0
Dienstl. für Unternehmen (M)	21,1	34,0	5,6	8,1	13,3	39,0
Übr. Dienstleistungen (ex G-U)	2,3	40,3	5,2	7,3	8,4	38,7
Insgesamt	100,0	18,7	4,5	7,4	13,2	56,1

*) Summen können aufgrund von Rundungen abweichen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – Berechnungen des CWS.

4.2.2 Umsatzvolumen nach Umwelt- und Klimaschutzbereichen

Im Jahr 2020 meldeten die erfassten Betriebe einen Gesamtumsatz mit Gütern und Leistungen für den Umweltschutz in Höhe von 78,9 Mrd. € (Tabelle 9). Dies bedeutet eine deutliche Zunahme der Umsätze von 7,2 % gegenüber dem Vorjahr und setzt damit den von 2018 auf 2019 erfolgten Anstieg (+3,1 %) fort. Ein Teil dieses Zuwachses beruht auf dem 2019 erstmals aufgenommenen Umweltbereich „Elektromobilität“ als Unterkategorie der *Luftreinhaltung* (Abschnitt 4.1). Ebenso indiziert ein Vergleich mit den Paneldaten (Tabelle B 17), dass ein großer Teil des Umsatzzuwachses auf neu in der Erhebung hinzugekommene Betriebe entfällt.

In Hinblick auf die Umsätze mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach Umweltbereichen erweist sich die Struktur in den letzten Jahren relativ stabil. In einzelnen Umweltbereichen jedoch fanden leichte Verschiebungen statt (Tabelle 9). Für den Bereich *Abwasserwirtschaft* ist ein Bedeutungszuwachs festzustellen. Der starke Bedeutungsverlust im Bereich *Klimaschutz* von 2018 auf 2019 (-4 Prozentpunkte) ist sehr wahrscheinlich auf die Aufnahme des Umweltbereichs *Luftreinhaltung durch Elektromobilität* in derselben Größenordnung zurückzuführen. Nichtsdestoweniger entfallen im Jahr 2020 knapp 60 % der Umsätze auf den Bereich Klimaschutz; mit großem Abstand folgen Umsätze in den Umweltbereichen *Abwasserwirtschaft* (11,6 %) und *Luftreinhaltung ohne Elektromobilität* (10,4 %). Die Umsätze in den Umweltbereichen *Abfallwirtschaft* und *Lärmbekämpfung* (jeweils 4,8 %) sind anteilig mittelfristig rückläufig, wohingegen sich im Bereich *Luftreinhaltung durch Elektromobilität* ein Zugewinn gegenüber dem Vorjahr ergibt. Umsätze mit umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten (2,0 %), Leistungen zum Schutz und zur Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser (1,8 %) sowie zum Arten- und Landschaftsschutz (0,4 %) sind insgesamt weiterhin von geringer Bedeutung (Tabelle 9).

Ein vertiefender Blick in den Umweltbereich *Klimaschutz* zeigt, wie sich die Umsätze in Höhe von 47,2 Mrd. € auf die einzelnen Klimaschutzbereiche verteilen und welche Klimaschutzgüter und -leistungen für die Umsatzentwicklungen der letzten Jahre eine zentrale Rolle einnehmen. Der Umsatz mit Gütern und Dienstleistungen für den Klimaschutz ist von 2019 auf 2020 um 7 % gestiegen, nachdem von 2017 bis 2019 ein zwischenzeitlicher Rückgang zu verzeichnen war (Tabelle 10).

Der mit Abstand größte Umsatz mit Klimaschutzgütern und -leistungen im Jahr 2020 wurde im Teilsegment *Verbesserung der Energieeffizienz* (20,9 Mrd. €, 44,3 %) erzielt, gefolgt vom Bereich *Windenergie* (10,9 Mrd. €, 23,2 %). Auch die Klimaschutzbereiche *Kraft-Wärme-Kopplung* (3,8 Mrd. €, 8,0 %) und *Photovoltaik* (3,5 Mrd. €, 7,5 %) gehören weiterhin zu den Segmenten, in welchen die erfassten Betriebe hohe Umsätze erwirtschaften konnten. Dahinter folgen die Bereiche *Effiziente Netze* (3,9 %), *Bioenergie* (3,1 %) und *Wärmerückgewinnung* (2,4 %) mit Umsätzen von 1 bis 2 Milliarden Euro. Mittlere dreistellige Millionenumsätze wurden 2020 in den Klimaschutzbereichen *Speichertechnologien* (1,5 %), *Mess-, Kontroll-, Analysesysteme* (1,1 %), *Prozessintegrierte Maßnahmen* (0,8 %), *Wasserkraft* (0,8 %), *Geothermie* (0,7 %) und *Solarthermie* (0,7 %) erzielt (Tabelle 10).

Tabelle 9: Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen 2016 bis 2020

Umweltbereich	2016	2017	2018	2019	2020
Umsatz in Mio. €					
Abfallwirtschaft	3.394	3.132	3.710	4.058	3.764
Abwasserwirtschaft	6.804	7.113	7.659	8.272	9.178
Lärmbekämpfung	3.586	4.051	4.133	3.857	3.807
Luftreinhaltung (oh. Elektromobilität)	6.894	7.671	7.598	8.005	8.219
Luftreinhaltung durch Elektromobilität				2.544	3.475
Arten- und Landschaftsschutz	235	251	299	297	305
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	1.172	1.179	1.238	1.344	1.407
Klimaschutz	46.228	49.441	45.641	44.099	47.201
Umweltbereichsübergreifend	1.644	1.086	1.131	1.128	1.563
Insgesamt	69.957	73.923	71.408	73.605	78.919
Anteil in %					
Abfallwirtschaft	4,9	4,2	5,2	5,5	4,8
Abwasserwirtschaft	9,7	9,6	10,7	11,2	11,6
Lärmbekämpfung	5,1	5,5	5,8	5,2	4,8
Luftreinhaltung (oh. Elektromobilität)	9,9	10,4	10,6	10,9	10,4
Luftreinhaltung durch Elektromobilität				3,5	4,4
Arten- und Landschaftsschutz	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	1,7	1,6	1,7	1,8	1,8
Klimaschutz	66,1	66,9	63,9	59,9	59,8
Umweltbereichsübergreifend	2,4	1,5	1,6	1,5	2,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Zu den Panelfällen vgl. Tabelle B 17 im Anhang. Leichte Abweichungen in den Summen sind auf Rundungsdifferenzen zurückzuführen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – Berechnungen des CWS.

Über den gesamten Betrachtungszeitraum von 2016 bis 2020 sind Umsatzrückgänge in den Klimaschutzbereichen *Windenergie* (-11,3 % im Durchschnitt), *Wasserkraft* (-8,5 %) sowie *Solarthermie* (-1,6 %) zu verzeichnen, während der Gesamtumsatz mit Klimaschutzgütern und -leistungen um durchschnittlich 0,5 % angestiegen ist. Stark ins Gewicht fällt hierbei der massive Umsatzrückgang im Bereich Windenergie, welcher 2016 einen Anteil von 38 % des Gesamtumsatzes ausmachte und 2020 nur noch knapp ein Viertel beträgt. Der Einbruch bei der

Windenergie, deren Umsätze sich in den Jahren 2017 bis 2019 um 8,5 Mrd. halbiert hatten, war Hauptgrund für den Rückgang des Gesamtumsatzes mit Klimaschutzgütern und -dienstleistungen in diesen Jahren (s. o.). Auch der Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung verzeichnet zwischen 2018 und 2020 einen Umsatzverlust von jahresdurchschnittlich 7,5 % (Tabelle 10).

Deutliche Zuwächse können die Segmente *Bioenergie* und *Effiziente Netze* vorweisen. Selbiges gilt auch für die Bereiche *Speichertechnologien* und *Prozessintegrierte Maßnahmen*, wenngleich von geringem Niveau ausgehend. Eine Vielzahl der Klimaschutz-bereiche konnte insbesondere 2019/20 starke Umsatzsteigerungen verbuchen, wie u. a. *Prozessintegrierte Maßnahmen*, *Speichertechnologien*, *Wasserkraft* und *Wärmerückgewinnung*; aber auch die *Windenergie* erfährt 2020 wieder einen Aufschwung (Tabelle 10).

Tabelle 10: Umsatz mit Klimaschutzgütern und -leistungen 2016 bis 2020

Klimaschutzbereich	Absolut in Mio. €					Durchschnittliche jährliche Veränderung in %		
	2016	2017	2018	2019	2020	16-20	18-20	19-20
Windenergie	17.651	18.069	12.672	9.580	10.928	-11,3	-7,1	14,1
Bioenergie	757	839	1.052	1.189	1.496	18,6	19,2	25,9
Geothermie	289	303	336	379	332	3,6	-0,5	-12,3
Wasserkraft	551	435	370	238	386	-8,5	2,2	62,6
Solarthermie	333	291	265	276	312	-1,6	8,6	13,1
Photovoltaik	2.530	2.250	2.886	3.194	3.517	8,6	10,4	10,1
Speichertechnologien	181	393	568	469	724	41,3	12,9	54,3
Effiziente Netze	761	1.628	1.455	1.551	1.856	25,0	12,9	19,6
Sonst. erneuerbare Energien*	149	201	155	251	157	1,4	0,8	-37,5
Kraft-Wärme-Kopplung	3.524	5.053	4.425	4.018	3.785	1,8	-7,5	-5,8
Wärmerückgewinnung	864	930	941	944	1.154	7,5	10,8	22,3
Verbesserung der Energieeffizienz	17.521	17.585	19.116	20.167	20.911	4,5	4,6	3,7
Prozessintegrierte Maßnahmen	177	184	201	221	387	21,5	38,9	74,9
Mess-, Kontroll-, Analysesysteme	439	687	597	884	522	4,4	-6,5	-40,9
Sonstige Aktivitäten*	502	593	601	738	732	9,9	10,3	-0,9
Insgesamt	46.228	49.441	45.641	44.099	47.201	0,5	1,7	7,0

*) Sonstige Umweltschutzleistungen in Zusammenhang mit der Nutzung erneuerbarer Energien. Aufgrund von Rundungen kann es zu Abweichungen in Summen kommen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. Zusammenstellung des CWS.

Insgesamt hat sich die Struktur der in der Statistik für den Klimaschutz ausgewiesenen Umsätze zwischen 2016 und 2020 vor allem durch den Einbruch bei der Windenergie verschoben. Bis dato umsatzschwächere Klimaschutzbereiche legen zugleich ein überdurchschnittliches hohes Umsatzwachstum an den Tag, wodurch sich die Umsatzkonzentration auf nur wenige Klimaschutzbereiche abschwächt.

4.2.3 Umweltschutzumsätze nach Wirtschaftszweigen

Die Umsätze mit Umweltschutzgütern und -leistungen konzentrieren sich mehrheitlich auf das *Verarbeitende Gewerbe* (Abschnitt C), in welchem der Anteil seit dem Jahr 2017 bei rund drei Viertel des Gesamtumsatzes liegt (Tabelle B 22). Im Jahr 2016 lag der Anteil des *Verarbeitenden Gewerbes* allerdings noch bei 82 % (Tabelle 11). Dieser Anteilsverlust ist weniger auf einen generellen Rückgang der Industrieumsätze als vielmehr auf eine besondere Steigerung der Umweltschutzumsätze im *Baugewerbe* und im *Dienstleistungsbereich* zurückzuführen.⁵⁵ Der Wirtschaftsabschnitt mit dem zweithöchsten Umsatz ist das *Baugewerbe* (F), in welchem 2020 insgesamt 12,4 % aller Umsätze mit Umweltschutzgütern und -leistungen erwirtschaftet wurde. Im Jahr 2016 lag dieser Anteil noch bei unter 9 % und legt seitdem stetig zu. An dritter Stelle steht der Wirtschaftsabschnitt *Dienstleistungen für Unternehmen* (M) mit 9,2 %, der über den Betrachtungszeitraum ebenfalls einen deutlichen Anteilszuwachs verzeichnet. Von geringerer Bedeutung sind hingegen Umsätze mit Umweltschutzgütern und -leistungen in den *Übrigen Dienstleistungen* (ex G-U) und im *Übrigen Produzierenden Gewerbe* (B, D, E).

In allen **Wirtschaftsabschnitten** ist der Bereich *Klimaschutz* aufgrund seines hohen Gewichts am Gesamtumsatz für den größten Umsatzanteil verantwortlich. Es zeigen sich bei gleichzeitiger Differenzierung der Umsatzstruktur nach Umweltbereichen und Wirtschaftsabschnitten allerdings unterschiedliche Spezialisierungen (Tabelle B 19, Tabelle B 20, Tabelle B 21 im Anhang):

- ▶ Das **Verarbeitende Gewerbe** ist neben dem Bereich *Klimaschutz* (60,0 %) überdurchschnittlich stark auf die Produktion von Umweltschutzgütern der *Luftreinhaltung* (18,9 %) ausgerichtet.
- ▶ Demgegenüber ist die **Bauwirtschaft** besonders auf den Bereich *Abwasserwirtschaft* (38,4 %) konzentriert. Der Bereich *Klimaschutz* ist im Baugewerbe von geringerer Bedeutung als im Verarbeitenden Gewerbe (48,7 %).
- ▶ Im **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 (Tabelle 7), kann nahezu der gesamte Umsatz mit Umweltschutzleistungen dem Bereich *Klimaschutz* (87,0 %) zugeordnet werden.⁵⁶ Daneben spielt nur noch die *Luftreinhaltung* eine nennenswerte Rolle (5,5 %).
- ▶ Umsätze mit **Dienstleistungen für Unternehmen** werden ebenfalls zum überwiegenden Teil im *Klimaschutzbereich* (58,9 %) erzielt. Abweichend zu den weiteren

⁵⁵ Im Jahr 2017 sind die Umweltschutzumsätze im Verarbeitenden Gewerbe gegenüber 2016 um 1,5 Mrd. € gesunken während im Bereich der übrigen Dienstleistungen, die sich nicht primär an Unternehmen wenden, ein Anstieg von 5 Mrd. € ausgewiesen wird (Tabelle B 22). Da dieser Effekt auch bei Beschränkung auf „Panelfälle“ auftritt, ist nicht auszuschließen, dass er in Zusammenhang mit zwischenzeitlichen Branchenwechseln steht.

⁵⁶ 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 zur Erhebung der Güter und Leistungen für den Umweltschutz nicht meldepflichtig sind, da sie im Rahmen der Statistik für das Produzierende Gewerbe erfasst werden (vgl. dazu auch Abschnitt 5). Strukturelle Veränderungen sind z. T. auf erhebungstechnische Änderungen sowie Branchen- oder Umweltbereichswechsel weniger Betriebe zurückzuführen und deshalb nicht inhaltlich interpretierbar.

Wirtschaftssektoren verteilen sich die Umsätze mit Umweltschutzdienstleistungen aber breiter gestreut auf weitere Umweltbereiche. So tragen u. a. *umweltübergreifende Leistungen* (9,7 %) sowie die *Abwasserwirtschaft* (8,7 %) und *Luftreinhaltung* (7,5 %) einen nennenswerten Anteil zu den Umsätzen bei, es folgen die Bereiche *Boden, Grund- und Oberflächenwasser* (5,7 %) und *Abfallwirtschaft* (5,1 %).

- **Übrige Dienstleistungsbetriebe**, hierunter befinden sich u. a. Projektträger und Betreibergesellschaften, erwirtschaften ihre Umsätze ebenfalls weit überwiegend im Bereich *Klimaschutz* (88,6 %) und zu einem sehr viel geringen Anteil im Bereich *Abwasserwirtschaft* (4,7 %).

Tabelle 11: Struktur der Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2016 bis 2020 (Anteile in %)

Wirtschaftszweig (WZ 2008)		2016	2017	2018	2019	2020
C	Verarbeitendes Gewerbe	81,9	75,4	76,6	76,7	73,3
13	Textilien	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
16/17	Holzwaren, Papier	0,7	1,0	1,1	1,2	1,5
20	Chemische Erzeugnisse	3,3	4,0	4,2	4,7	4,7
22	Gummi- und Kunststoffwaren	6,4	6,3	6,9	6,9	7,0
23	Glas, Keramik, Steine, Erden	4,5	4,6	4,7	4,4	4,1
24	Metallerzeugung/-bearbeitung	1,5	1,5	1,3	1,7	1,3
25	Metallerzeugnisse	5,2	4,9	4,9	4,7	5,8
26	DV/Elektronik/ Optik	3,1	1,9	1,9	2,1	0,5
27	Elektrische Ausrüstungen	6,9	9,3	9,2	8,9	8,4
28	Maschinenbauerzeugnisse	38,1	31,5	30,2	30,0	24,4
29	Fahrzeuge und -teile	5,9	4,9	6,1	7,8	9,3
33	Reparatur und Installation	5,7	5,1	5,5	3,7	4,6
	Übriges Verarb. Gewerbe	0,1	0,1	0,1	0,1	1,6
F	Baugewerbe	8,7	8,9	9,7	10,8	12,4
B, D, E	Übriges Prod. Gewerbe	0,7	0,3	0,2	0,5	0,5
M	Dienstleistungen für Unternehmen	6,1	6,2	7,0	7,6	9,2
ex G-U	Übrige Dienstleistungen	2,6	9,2	6,5	4,3	4,2
	Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Zu den Panelfällen vgl. Tabelle B 18 im Anhang. Aufgrund von Rundungen kann es zu Abweichungen in Summen kommen.
Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – Berechnungen des CWS.

Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes entfallen 24,4 % der Umsätze auf *Maschinenbauerzeugnisse*, die damit den mit Abstand höchsten Anteil an den gesamten Umweltschutzumsätzen im Jahr 2020 aufweisen. Nimmt man noch Betriebe des Wirtschaftszweigs *Reparatur und Installation von Maschinen und Anlagen* hinzu (4,6 %), die eng

mit Maschinenbauerzeugnissen verbunden sind, wird in Summe ein Umsatzanteil mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen von knapp 30 % im Jahr 2020 erreicht. Dieser Anteil ist jedoch stark rückläufig. Im Jahr 2016 erreichten beide Wirtschaftszweige zusammen noch einen Umsatzanteil von 44 %.⁵⁷ Mit Abstand folgen *Fahrzeuge und -teile* mit 9,3 %, *elektrische Ausrüstungen* mit 8,4 %, sowie *Gummi- und Kunststoffwaren* mit 7,0 %. Während der Umsatzanteil von Umweltschutzgütern im Wirtschaftszweig *Fahrzeuge und -teile* von 5 % (2017) auf über 9 % stark angestiegen ist, ist der Anteil *elektrischer Ausrüstungen* leicht rückläufig. Daneben haben die Hersteller von *Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen* mit einem Anteil von 2020 nur noch 0,5 % (2016: 3,1 %) an allen Umweltschutzumsätzen erheblich an Bedeutung verloren. Dieser Wirtschaftszweig umfasst u. a. die Herstellung von Solarzellen und Solarmodulen. Dagegen erreichen im Verarbeitenden Gewerbe die Hersteller von *Metallerzeugnissen* sowie die *Chemische Industrie* leichte Anteilsgewinne gegenüber dem Jahr 2016 (Tabelle 11).

4.3 Exportorientierung der Umweltwirtschaft

Auf Basis der im Rahmen der Erhebung der „Güter und Leistungen für den Umweltschutz“ ermittelten Inlands- und Auslandsumsätze lässt sich die betriebliche Bedeutung aus- und inländischer Märkte differenziert nach Umweltbereichen und Wirtschaftsabschnitten auswerten. Als Indikator dient die Exportquote, gemessen als Anteil der Auslandsumsätze an allen Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -leistungen. 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). Über die Zeit betrachtet gibt die Exportquote jedoch wichtige Hinweise auf die grundsätzliche Entwicklung der Auslandsorientierung der deutschen Umweltwirtschaft und ermöglicht zudem die Differenzierung zwischen Umweltschutzgütern und -dienstleistungen.

In längerfristiger Sicht war die durchschnittliche Exportquote der Betriebe der deutschen Umweltwirtschaft bis zum Jahr 2013 zunächst ansteigend (bis auf 44 %), ging dann im Wesentlichen getrieben durch nachlassende Ausfuhrquoten im Klimaschutzbereich⁵⁸ spürbar zurück und bewegte sich von 2015 bis 2019 auf einem stabil niedrigeren Niveau von 37,0 bis 38,5 % (siehe Gehrke & Schasse 2021). Im Jahr 2020 zeigt sich ein anderes Bild: Während der Gesamtumsatz von Umweltschutzgütern von 2019 auf 2020 deutlich gewachsen ist (von 73,6 Mrd. € auf 78,9 Mrd. €), lag das ermittelte Exportvolumen im Jahr 2020 mit 28,0 Mrd. € nur unwesentlich über dem von 2019 mit 27,7 Mrd. € (Tabelle B 23). In diesem Zuge sank die Exportquote mit 2 Prozentpunkten außergewöhnlich stark von 37,6 % auf 35,5 % (Tabelle 12). Hierbei spielen sicher auch die pandemiebedingten Einbrüche im globalen Außenhandel eine Rolle (zwischenzeitige Betriebsschließungen, gestörte Liefer- und Transportketten).

⁵⁷ Dieser Rückgang ist mit Vorsicht zu interpretieren, da dieser auch auf Wechsel des Wirtschaftszweigs von einer oder mehreren Berichtseinheiten zurückzuführen sein könnte.

⁵⁸ 2013 erreichte die Exportquote im Klimaschutzbereich einen Spitzenwert von rund 48 %, brach bis 2015 auf 35 % ein (Gehrke & Schasse 2021) und schwankt seitdem zwischen 37 und 40 %.

Tabelle 12: Exportquoten Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2016 bis 2020 nach Umweltbereichen

Umweltbereich	2016	2017	2018	2019	2020
Anteile des Auslandsumsatzes am Umsatz in %					
Abfallwirtschaft	46,1	45,6	43,8	45,3	42,2
Abwasserwirtschaft	26,1	24,7	24,7	24,5	21,4
Lärmbekämpfung	29,0	30,2	29,7	28,6	27,4
Luftreinhaltung ohne Elektromobilität	51,2	53,0	51,4	55,6	56,6
Luftreinhaltung durch Elektromobilität				32,4	16,9
Klimaschutz	38,0	39,5	37,8	38,2	37,0
Arten- und Landschaftsschutz	6,9	5,8	5,2	4,4	4,7
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	14,3	15,3	16,3	20,9	18,5
Umweltbereichsübergreifende Aktivitäten	41,9	28,2	27,1	26,7	26,5
Insgesamt	37,7	38,5	37,0	37,6	35,5

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – Berechnungen des CWS.

Der Einbruch der Exportquote von 2019 auf 2020 ist keinem einzelnen Umweltbereich zuzuschreiben. In beinahe allen Umweltbereichen sind leichte bis mittelgroße Rückgänge erkennbar. Während die Exportquoten in der *Lärmbekämpfung* (27,4 %) und den *umweltbereichsübergreifenden Aktivitäten* (26,5 %) bereits über Jahre hinweg gesunken sind, ist ein starker Einbruch im Jahr 2020 insbesondere im Umweltbereich *Klimaschutz* (von 38,2 auf 37,0 %) – welcher 60 % aller Umweltschutzumsätze ausmacht – zu beobachten, aber auch in den Segmenten *Abfallwirtschaft* (von 45,3 auf 42,2 %), *Abwasserwirtschaft* (von 24,5 auf 21,4 %) und *Boden, Grund- und Oberflächenwasser* (von 20,9 auf 18,5 %). Den stärksten Rückgang der Exportquote aller Umweltschutzbereiche verzeichnete die neue Unterkategorie *Luftreinhaltung durch Elektromobilität*, dessen Exportquote sich innerhalb eines Jahres annähernd halbiert hat (von 32,4 auf 16,9 %). Dahingegen ist die sehr hohe Exportquote im Bereich *Luftreinhaltung (ohne Elektromobilität)*, wie schon in den Vorjahren, auch 2020 weiter gestiegen und erreicht darüber hinaus den mit Abstand höchsten Indikatorwert: 56,6 % dieser Umweltschutzumsätze werden im Ausland erzielt (Tabelle 12).

Die Umsatzentwicklungen haben unterschiedliche Auswirkungen auf die Wirtschaftszweige: Von der schwachen Exportentwicklung sind aufgrund des höheren Internationalisierungsgrads vor allem die Betriebe des *Verarbeitenden Gewerbes* betroffen, wo die Exportquote um 2 Prozentpunkte auf nunmehr 42,6 % im Jahr 2020 gefallen ist. Noch bedeutender fällt der plötzliche Einbruch der Exportquote im *Baugewerbe* aus, wo eine Halbierung von 6,1 % auf 2,9 % stattfand. Aufgefangen wurde der Rückgang der Exportquote durch einen anteiligen Umsatzzuwachs im Exportgeschäft bei den *Dienstleistungen für Unternehmen* (von 19,9 auf 26,6 %) (Tabelle 13).

Tabelle 13: Exportquoten Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2016 bis 2020 nach Wirtschaftszweigen

Wirtschaftszweig (WZ 2008)		2016	2017	2018	2019	2020
Anteile des Auslandsumsatzes am Umsatz in %						
C	Verarbeitendes Gewerbe	43,6	45,4	44,4	44,3	42,6
13	Textilien	46,0	45,9	46,7	49,8	52,0
16, 17	Holzwaren, Papier	15,5	15,6	16,2	15,4	12,2
20	Chemische Erzeugnisse	53,8	60,1	62,2	62,5	60,0
22	Gummi- und Kunststoffwaren	24,2	25,8	25,9	27,6	27,3
23	Glas, Keramik, Steine und Erden	21,7	21,1	25,0	24,2	24,4
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	40,8	58,6	64,8	53,0	57,7
25	Metallerzeugnisse	49,8	50,9	50,1	48,2	50,7
26	DV/Elektronik/Optik	36,6	48,1	46,5	48,6	48,5
27	Elektrische Ausrüstungen	52,9	58,8	52,4	45,5	30,6
28	Maschinenbauerzeugnisse	52,4	53,7	54,9	54,7	55,9
29	Fahrzeuge und -teile	37,7	32,9	27,2	30,3	32,8
33	Reparatur und Installation	15,4	13,0	14,9	18,3	28,5
	Übriges Verarbeitendes Gewerbe	37,4	8,7	6,4	1,9	14,3
F	Baugewerbe	3,6	2,7	3,5	6,1	2,9
B, D, E	Übriges Produzierendes Gewerbe	3,0	1,1	3,6	21,5	14,8
M	Dienstleistungen für Unternehmen	18,0	16,4	20,3	19,9	26,6
ex G-U	Übrige Dienstleistungen	19,0	32,9	18,6	29,9	27,9
	Insgesamt	37,7	38,5	37,0	37,6	35,5

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – Berechnungen des CWS.

Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes weisen die *Chemische Industrie* (60,0 %), die *Metallerzeugung und -bearbeitung* (57,7 %) und *Maschinenbauerzeugnisse* (55,9 %) die höchsten Exportquoten auf. Dabei zeigt sich eine stetige Steigerung der Exportquote im Wirtschaftszweig der *Maschinenbauerzeugnisse* – in welchem ein Drittel aller Umweltschutzgüterumsätze des Verarbeitenden Gewerbes erwirtschaftet werden (siehe Tabelle 11) – um durchschnittlich einen Prozentpunkt im Jahr. Auch in der *Chemischen Industrie* ist die Exportorientierung bei Umweltschutzgütern in den vergangenen Jahren zunächst gestiegen, fiel im Jahr 2020 aber etwas zurück. Ebenfalls deutlich überdurchschnittliche Exportquoten erzielen die Hersteller von *Textilien* (52,0 %), *Metallerzeugnissen* (50,7 %) und *Datenverarbeitungsgeräten/Elektronik/Optik* (48,5 %) (Tabelle 13).

Vergleichsweise gering fallen demgegenüber die Umsatzanteile mit Umweltschutzgütern auf Auslandsmärkten bei *Gummi- und Kunststoffwaren* (27,3 %) sowie bei *Glas, Keramik, Steinen und Erden* (24,4 %) aus. Beide Wirtschaftszweige konnten im Verlauf der letzten Jahre einen leichten Anstieg der Exportquote erreichen. Mit größeren Einbußen dahingegen waren die

Wirtschaftszweige zur Herstellung von *Fahrzeugen und -teilen* (32,8 %) und *elektrischen Ausrüstungen* (30,6 %) konfrontiert. Noch im Jahr 2017 lag die Exportquote im Wirtschaftszweig *elektrische Ausrüstungen* bei 58,8 % und fiel am aktuellen Rand von 45,5 % um gleich 15 Prozentpunkte. Der erhebliche Rückgang der Exportquote von Umweltschutzgütern im Bereich *Fahrzeuge und -teile* zwischen 2016 und 2018 (von 37,7 auf 27,2 %) konnte hingegen gestoppt werden. In den Jahren 2019/20 ist wieder eine Zunahme der Exportquote bei *Fahrzeugen und -teilen* erkennbar (Tabelle 13).

Betriebe mit Schwerpunkt im Baugewerbe weisen nur relativ geringe Auslandsumsätze mit Umweltschutzleistungen mit entsprechend niedriger Exportquote auf (3 %). Die Bedeutung des Auslandsmarktes für Bauleistungen dürfte allerdings unterschätzt sein, weil diese zum Teil in Kooperation mit deutschen Industrieunternehmen erbracht und abgerechnet werden (z. B. im Zusammenhang mit der Errichtung von Windkraftanlagen im Ausland). Bei Dienstleistungsbetrieben fällt die Exportquote ebenfalls niedriger aus als in der Industrie. Zudem erweist sie sich als deutlich volatiler als in den anderen Wirtschaftszweigen (Tabelle 13).

4.4 Betriebsgrößenstruktur der Umweltwirtschaft

Die Bedeutung kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) für die Entwicklungsmöglichkeiten der Umweltschutzwirtschaft ist sowohl hinsichtlich der Erweiterung der wirtschaftlichen Basis durch möglichst viele Marktakteure als auch in Bezug auf die damit verbundenen Wachstumsmöglichkeiten zu sehen. Vor diesem Hintergrund bildet die Analyse der Betriebsgrößenstruktur der Umweltschutzbetriebe, hier erfasst anhand der Beschäftigtengrößenklassen, einen wichtigen Baustein zum Wirtschaftsfaktor Umweltschutz. Die folgenden Ergebnisse beruhen auf Sonderauswertungen der Mikrodaten der Erhebung, die mit Unterstützung des Forschungsdatenzentrums der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (FDZ) durchgeführt wurden.

4.4.1 Beteiligung und Umsätze nach Betriebsgröße

In den Jahren zwischen 2016 und 2019 hat sich die Beteiligung der Umweltschutzwirtschaft zugunsten größerer Betriebe verschoben, wohingegen die Umsätze in kleineren Betrieben anteilig zulegt haben (Tabelle 14).⁵⁹ Hierbei ist der Anteil der Betriebe mit Umsätzen mit Gütern und Leistungen für den Umweltschutz und mehr als 500 Beschäftigten innerhalb von nur drei Jahren von 3,3 % auf 3,9 % angestiegen. Deren Anteil an den Umsätzen mit Umweltschutzgütern ist im selben Zeitraum hingegen leicht gesunken (von 44,9 auf 43,3 %). Ein vergleichbares Bild zeigt sich bei den Betrieben mit 250 bis 499 Beschäftigten, wo der Anteil an allen Betrieben von 4,5 % auf 5,0 % ebenfalls deutlich gestiegen ist, der Umsatzanteil allerdings – wenngleich schwankend – eine stark rückläufige Tendenz aufweist (von 21,3 auf 14,6 %). In der nächstkleineren Beschäftigtengrößenklasse, den größeren mittelgroßen Betrieben, ist deren Anteil an allen Betrieben mit Umweltschutzumsätzen (von 13,6 auf 14,6 %) sowie insbesondere der Anteil an den Umsätzen (von 14,8 auf 19,9 %) gestiegen.

Demgegenüber konnten Betriebe mit bis zu 99 Beschäftigten ihren Anteil an den Umsätzen mit Umweltschutzgütern deutlich ausbauen. Einen starken Anteilszuwachs bei den Umsätzen verzeichneten hierbei die Betriebe mit 50 bis 99 Beschäftigten, welcher sich innerhalb eines Jahres von 9,5 % auf 12,2 % vergrößerte, bei leicht rückläufigem Anteil an den Betrieben (von 22,0 auf 21,3 %). Hier sind dementsprechend die Umweltschutzumsätze pro Betrieb gestiegen. Umgekehrt verhält es sich bei den Kleinbetrieben mit 20 bis 49 Beschäftigten: Deren Anteil ist

⁵⁹ Angaben nach Beschäftigtengrößenklassen waren zum Zeitpunkt der Berichterstellung erst bis zum Jahr 2019 verfügbar.

von 2016 bis 2019 gesunken (von 57,8 auf 55,2 %), während der Umsatzanteil einen leichten Zuwachs erfuhr (Tabelle 14).

Tabelle 14: Verteilung der Betriebe und deren Umsätze mit Gütern und Leistungen für den Umweltschutz nach Beschäftigtengrößenklassen 2016 bis 2019

Anteil der Betriebe mit ... Beschäftigten	20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Jahr	Anteil der Betriebe in %					
2016	57,8	20,7	13,6	4,5	3,3	100,0
2017	56,2	21,0	14,3	4,9	3,7	100,0
2018	54,9	22,0	14,3	5,0	3,8	100,0
2019	55,2	21,3	14,6	5,0	3,9	100,0
	Anteil der Umsätze in %					
2016	9,5	9,5	14,8	21,3	44,9	100,0
2017	9,4	8,4	21,1	14,6	46,5	100,0
2018	9,9	9,5	19,7	18,6	42,3	100,0
2019	9,9	12,2	19,9	14,6	43,3	100,0

Aufgrund von Rundungen kann es zu Abweichungen bei Summen kommen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2021) - Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart), Fachserie 19, Reihe 3.3. – Berechnungen des CWS.

Deutliche Unterschiede treten auf, wenn die Größenstruktur der Umweltschutzbetriebe nach Wirtschaftsbereichen differenziert betrachtet und mit der Verteilung aller Betriebe verglichen wird (Tabelle 15). So wiesen im *Verarbeitenden Gewerbe insgesamt* 2019 knapp 11 % der Betriebe mehr als 250 Beschäftigte auf, bei Betrieben mit Umweltschutzumsätzen trifft dies hingegen auf über 20 % der Betriebe zu. Dem lag der Anteil der Betriebe mit 20 bis 49 Beschäftigten bei den Umweltschutzgüterproduzenten lediglich bei 34,4 % gegenüber 48,4 % im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt. Auch im *Baugewerbe* sind innerhalb der Umweltschutzwirtschaft Kleinbetriebe unterdurchschnittlich vertreten; der Unterschied ist aber weniger ausgeprägt als im Verarbeitenden Gewerbe. So lag der Anteil der Kleinbetriebe im *Baugewerbe* insgesamt im Jahr 2019 bei gut 70 %, bei den entsprechenden Betrieben mit Umweltschutzumsätzen waren es hingegen nur 61 %. Umgekehrt haben im *Baugewerbe* insgesamt 10,3 % der Betriebe mindestens 100 Beschäftigte, bei den Baubetrieben mit Umweltschutzumsätzen sind es hingegen 14,6 %. Auch bei *Dienstleistungen für Unternehmen* werden umweltschutzbezogene Projekte überdurchschnittlich häufig von mittelgroßen und großen Betrieben durchgeführt, auch wenn es insgesamt nur sehr wenige große Anbieter in diesem Wirtschaftsbereich gibt. So hat auch der weit überwiegende Teil der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen (76,9 %) lediglich 20 bis 49 Beschäftigte, bezogen auf den Gesamtsektor sind es aber noch deutlich mehr (86,9 %). In der Umweltwirtschaft sind also in allen Wirtschaftsbereichen größere Betriebe vergleichsweise stärker vertreten als in der Gesamtwirtschaft (Tabelle 15).

Tabelle 15: Verteilung der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2019 (in %)

Anteil der Betriebe mit ... Beschäftigten	20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Umweltbereich						
Abfallwirtschaft	44,3	20,8	21,1	7,4	6,4	100,0
Abwasserwirtschaft	50,6	24,0	17,1	5,1	3,1	100,0
Lärmbekämpfung	48,8	24,6	14,2	8,6	3,8	100,0
Luftreinhaltung	37,6	21,2	19,6	11,2	10,4	100,0
Klimaschutz	58,1	20,0	12,9	4,8	4,2	100,0
Übrige Umweltbereiche ¹⁾	57,3	20,5	14,5	4,5	3,2	100,0
Wirtschaftszweig						
Verarbeitendes Gewerbe (C)	34,4	22,3	23,2	10,5	9,6	100,0
Baugewerbe (F)	61,0	24,3	11,4	2,4	0,8	100,0
Übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	23,9	20,9	40,3	7,5	7,5	100,0
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	76,7	14,0	6,7	1,7	0,9	100,0
Übrige Dienstleistungen (ex G-U)	61,3	18,2	14,4	2,8	3,3	100,0
Insgesamt	55,2	21,3	14,6	5,0	3,9	100,0

nachrichtlich: Verteilung der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe und Baugewerbe sowie in Dienstleistungen insgesamt nach Beschäftigtengrößenklassen (in %)

Verarbeitendes Gewerbe (C)	48,4	22,5	18,3	6,5	4,3	100,0
Baugewerbe (F)	70,9	18,9	10,3			100,0
Dienstleistungen (M) ²⁾	86,7	11,4		1,6		100,0

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

2) Hier werden für den Vergleich Dienstleistungsunternehmen mit mindestens 10 Beschäftigten herangezogen. Aufgrund von Rundungen kann es zu Abweichungen in Summen kommen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2021) - Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart), Fachserie 19, Reihe 3.3; Statistisches Bundesamt (2020b), Fachserie 4, Reihe 4.1.2; Statistisches Bundesamt (2020c), Fachserie 4, Reihe 5.1; Statistisches Bundesamt (2021b), Fachserie 9, Reihe 4.4. – Berechnungen des CWS.

Verglichen mit allen Betrieben der Umweltwirtschaft gibt es unter den Anbietern aus den Umweltbereichen *Luftreinhaltung*, *Abfallwirtschaft* und *Lärmbekämpfung* überproportional viele Betriebe mit mehr als 250 Beschäftigten. In der *Luftreinhaltung* entfallen auf die beiden höchsten Größenklassen 21,6 % der Betriebe, in der *Abfallwirtschaft* und *Lärmbekämpfung* 13,8 % bzw. 12,4 % (Tabelle 15). In denselben Umweltbereichen ist der Anteil von Betrieben mit 20 bis 49 Beschäftigten deutlich unterproportional vertreten (im Durchschnitt 55,2 %). So finden sich in der *Luftreinhaltung* (37,6 %), *Abfallwirtschaft* (44,3 %) und *Lärmbekämpfung* (48,8 %) weniger Kleinbetriebe als bei Anbietern von *Klimaschutzleistungen* (58,1 %) und solchen aus den *übrigen Umweltbereichen* (57,3 %). Dies hängt damit zusammen, dass Dienstleistungsbetriebe, die im Schnitt deutlich kleiner sind als Industriebetriebe, hier ein vergleichsweise höheres Gewicht aufweisen. Während sich die Anteile der Betriebe in den

Umweltschutzbereichen *Klimaschutz* und *übrige Umweltbereiche* in den weiteren Größenklassen im Mittel bewegen, sind Betriebe der *Abwasserwirtschaft* überproportional in der Beschäftigtengrößenklasse 50-249 zu finden (Tabelle 15).

Tabelle 16: Verteilung der Umweltschutzumsätze nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2019 (in %)

Anteil der Betriebe mit ... Beschäftigten	20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.
Umweltbereich					
Abfallwirtschaft	12,6	17,8	31,5	17,5	20,6
Abwasserwirtschaft	17,7	19,6	32,8	15,8	14,2
Lärmbekämpfung	7,7	11,9	14,8	15,7	50,0
Luftreinhaltung	4,8	17,4	8,1	23,8	45,8
Klimaschutz	8,7	8,9	19,6	12,4	50,4
Übrige Umweltbereiche ¹⁾	25,1	16,0	20,4	5,7	32,7
Wirtschaftszweig					
Verarbeitendes Gewerbe (C)	4,8	9,8	16,4	15,6	53,4
Baugewerbe (F)	27,1	26,1	30,3	10,9	5,6
Übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	10,4	3,9	78,9	5,0	1,8
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	37,3	18,1	17,1	17,3	10,2
Übrige Dienstleistungen (ex G-U)	9,7	10,8	53,6	3,4	22,4
Insgesamt	9,9	12,2	19,9	14,6	43,3

nachrichtlich: Verteilung der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe und Baugewerbe sowie in Dienstleistungen insgesamt nach Beschäftigtengrößenklassen (in %)

Verarbeitendes Gewerbe (C)	5,8	7,3	16,0	14,6	56,3
Baugewerbe (F)	31,2	22,8	45,9		
Dienstleistungen (M) ²⁾	28,5	28,4		43,2	

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

Quelle: Statistisches Bundesamt (2021), Fachserie 19, Reihe 3.3 - Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart); Statistisches Bundesamt (2020b), Fachserie 4, Reihe 4.1.2; Statistisches Bundesamt (2020c), Fachserie 4, Reihe 5.1; Statistisches Bundesamt (2021b), Fachserie 9, Reihe 4.4. – Berechnungen des CWS.

Die Umweltschutzmarktanteile unterscheiden sich nach Betriebsgrößen betrachtet signifikant von der Verteilung der dabei erzielten Umsätze. Denn viele Betriebe erzielen nur einen Teil ihrer Umsätze auf dem Umweltschutzmarkt. Gerade große Betriebe sind mit ihren Produkten zumeist in einzelne Umweltsegmente hinein diversifiziert; nur ein Teil ist fast ausschließlich auf dem Umweltschutzmarkt aktiv (vgl. Tabelle 16). 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, sodass die

größenklassenbezogene Verteilung der auf dem Umweltschutzmarkt erzielten Umsätze deutlich von der Verteilung der Betriebe abweicht.

Insgesamt 58 % der Umsätze mit Umweltschutzgütern und -leistungen wurden 2019 in Betrieben mit 250 und mehr Beschäftigten erzielt, darunter 43 % in sehr großen Betrieben mit 500 und mehr Beschäftigten. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit weniger als 250 Beschäftigten, die rund 91 % aller Umweltschutzbetriebe stellen (Tabelle 15), erwirtschafteten zusammen 42 % des Gesamtumsatzes (Tabelle 16). Gegenüber dem Jahr 2016 bedeutet dies eine deutliche Verschiebung von Umsatzanteilen von größeren Betrieben (seinerzeit 66 % der Umsätze) hin zu kleinen und vor allem mittleren Betrieben (seinerzeit 34 % der Umsätze). Hauptsächlich verantwortlich hierfür ist das *Verarbeitende Gewerbe*, wo sich die Umsatzanteile aus der Gruppe der Betriebe mit 250 bis 499 Beschäftigten in die beiden Gruppen mit 50 – 99 und 100 - 249 Beschäftigten verschoben haben (vgl. mit Gehrke & Schasse 2019). Dennoch werden weiterhin 69 % der Umweltschutzumsätze des Verarbeitenden Gewerbes in großen Betrieben erzielt (bei einem Anteil von 20,1 % der Betriebe). In den Kleinbetrieben mit 20 bis 49 Beschäftigten (34,4 % der Betriebe) werden hingegen nur 4,8 % der Umsätze erwirtschaftet.

Im *Baugewerbe*, welches sich fast ausschließlich aus kleinen und mittleren Unternehmen zusammensetzt (96,7 %), werden 83,5 % der Umsätze in diesen KMUs erbracht. Die 3,3 % der Großbetriebe des Baugewerbes mit Umweltschutzumsätzen sind somit für 16,5 % dieser Umsätze verantwortlich (Tabelle 16). Der Umsatzanteil durch Großbetriebe ist gegenüber 2016 um 4,3 Prozentpunkte gestiegen (vgl. mit Gehrke & Schasse 2019). In Betrieben, die *Dienstleistungen für Unternehmen* anbieten, z. B. Ingenieurleistungen oder andere technische Dienstleistungen, sind kleine Betriebe mit weniger als 50 Beschäftigten mit vergleichsweise hohen Umsatzanteilen auf dem Markt für Umweltschutzleistungen vertreten (37,3 %) als dies im Branchenvergleich insgesamt gilt (28,5 %), wobei auch drei Viertel aller Dienstleistungsbetriebe mit Umweltschutzumsätzen in diese kleinste Betriebsgrößenklasse fallen. Gegenüber 2016 hat sich der Anteil von Umweltschutzumsätzen in Großbetrieben des Dienstleistungssektors erheblich erhöht (von 17,4 auf 27,5 %) (Tabelle 16).

Auf der Ebene der Umweltbereiche wird deutlich, dass das Umsatzaufkommen mit Umweltschutzleistungen in der *Abfall- und Abwasserwirtschaft* zum überwiegenden Teil von kleinen und mittelgroßen Betrieben (mit bis unter 250 Beschäftigten) geprägt wird. Der Umsatzanteil der *Abfallwirtschaft* (61,9 %) und der *Abwasserwirtschaft* (70,1 %) liegt deutlich über dem durchschnittlichen KMU-Umsatzanteil von 42 %. Dementsprechend erzielen sehr große Betriebe mit 500 und mehr Beschäftigten in diesen beiden Umweltbereichen weitaus geringere Umsatzanteile (20,6 bzw. 14,2 %) als in anderen Umweltbereichen (Durchschnitt 43,3 %). Sehr große Betriebe erwirtschafteten vor allem hohe Umsatzanteile in den Bereichen *Klimaschutz* (50,4 %) und *Lärmbekämpfung* (50,0 %), in denen mittelgroße Betriebe (50 bis 249 Beschäftigte) wiederum leicht unterdurchschnittliche Umsatzanteile erreichen. Die Umsatzanteile im Umweltbereich *Luftreinhaltung* weichen in nahezu allen Betriebsgrößenklassen vom Durchschnitt ab, ohne dabei eine klare Richtung einzunehmen (Tabelle 16) (vgl. mit Gehrke & Schasse 2019). Die oben bereits beschriebene Verlagerung der Umsätze auf kleinere Betriebe zeigt sich auch bei der Betrachtung der Umweltbereiche. Beispielsweise sind in den Umweltbereichen *Klimaschutz* und *Lärmbekämpfung* die Anteile der Umweltschutzumsätze der KMU stark angestiegen, während sich Anteilsrückgänge bei den Betrieben mit 250 bis 499 Beschäftigten in allen Umweltbereichen vollzogen haben.

4.4.2 Exportbeteiligung und Exportquoten nach Betriebsgröße

Eine betriebsgrößenklassenspezifische Analyse der Exportorientierung deutscher Anbieter von Gütern und Leistungen für den Umweltschutz gibt zusätzliche Hinweise, in welchem Umfang

Betriebe unterschiedlicher Größe auf dem Exportmarkt tätig sind (vgl. Abschnitt 4.3). Dabei ist die Exporttätigkeit kein Kriterium für die internationale Wettbewerbsfähigkeit, denn auch die nicht exportierenden Unternehmen sind auf dem heimischen Markt dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt (vgl. Abschnitt 3). Indikatoren für die Exportorientierung sind zum einen die Exportbeteiligung, d. h. der Anteil der Betriebe, die auf dem Auslandsmarkt aktiv sind (Tabelle 17), und zum anderen die darauf aufbauende Intensität des Exportgeschäfts, d. h. der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz dieser Betriebe (Exportquote) (Tabelle 18).

Tabelle 17: Exportbeteiligung von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2019 (in %)

Anteil der Betriebe mit ... Beschäftigten	20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Umweltbereich	Exportbeteiligung*					
Abfallwirtschaft	24,7	32,2	40,0	56,3	58,2	34,1
Abwasserwirtschaft	10,9	15,1	25,3	41,5	51,9	17,2
Lärmbekämpfung	12,6	19,0	30,9	44,1	50,0	20,9
Luftreinhaltung	34,8	41,2	50,7	63,2	71,6	45,8
Klimaschutz	12,0	25,1	43,9	62,5	72,5	23,7
Übrige Umweltbereiche ¹⁾	13,3	17,6	16,2	14,8	27,3	18,0
Wirtschaftszweig	Exportbeteiligung*					
Verarbeitendes Gewerbe (C)	40,0	56,5	66,9	76,2	79,1	57,5
Baugewerbe (F)	2,5	3,0	4,9	12,8		3,3
Übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	43,8	21,4	11,1	0,0	0,0	19,4
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	18,4	32,5	42,1	51,7	60,0	22,9
Übrige Dienstleistungen (ex G-U)	48,6	66,7	61,5	72,7		55,2
Insgesamt	16,3	27,1	42,5	60,3	71,0	26,7

*) Anteil der exportierenden Betriebe in %.

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

Quelle: Statistisches Bundesamt (2021), Fachserie 19, Reihe 3.3 - Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Im Jahr 2019 lag die durchschnittliche Exportbeteiligung von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen bei 27 %, d. h. über ein Viertel dieser erfassten Betriebe setzten Güter im Ausland ab und erzielten dort 38 % ihrer Umsätze mit Umweltschutzgütern und -leistungen (Tabelle 17, Tabelle 18). Dabei sind Großbetriebe mit über 500 Beschäftigten (71 %) bzw. 250 bis 499 Beschäftigten (60 %) um ein Vielfaches häufiger auf Auslandsmärkten aktiv als kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Bei mittelgroßen Betrieben (100 bis 249 Beschäftigte) sind dies 43 %, bei Betrieben mit 50 bis 99 Beschäftigten ein Viertel, und von den kleinen Betrieben mit 20 bis 49 Beschäftigten sind lediglich noch 16 % international vertreten. Je kleiner der Betrieb, desto geringer sind im Schnitt auch die im Ausland erwirtschafteten Umsätze. Im Jahr 2019 waren kleine Betriebe mit weniger als 50 Beschäftigten zu 16 % auf Exportmärkten tätig und erzielten dort im Schnitt 13 % ihrer Umsätze (Tabelle 17, Tabelle 18).

Betriebe des *Verarbeitenden Gewerbes* sind wesentlich häufiger international aufgestellt (58 %) als *Dienstleistungsbetriebe* (23 %). Eine sehr geringe Exportbeteiligung weisen hingegen *Baubetriebe* auf (3 %). Das *Verarbeitende Gewerbe* ist zudem hauptverantwortlich für die über alle Betriebe der Umweltwirtschaft geltende durchschnittliche Exportquote von 38 %; denn mit einer Exportquote von 44 % wird in der Verarbeitenden Industrie der mit Abstand höchste Indikatorwert erzielt. Die Anteile der Auslandumsätze am Gesamtumsatz von *Dienstleistungsbetrieben* (20 %) und dem *Baugewerbe* (6 %) fallen dahingegen deutlich ab (Tabelle 17, Tabelle 18). Unabhängig vom Wirtschaftszweig steigt die Exportbeteiligung mit der Betriebsgröße. Grundsätzlich sind größenklassenspezifische Hemmnisse und Risiken bedingt durch begrenzte Ressourcen an Personal, Finanzen und Wissen bei kleineren im Vergleich zu größeren Betrieben die Ursache dafür, dass mit zunehmender Betriebsgröße generell die Wahrscheinlichkeit steigt, dass Betriebe auch auf Auslandsmärkten aktiv sind.⁶⁰

Tabelle 18: Exportquote von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen sowie Beschäftigtengrößenklassen 2019 (in %)

Anteil der Betriebe mit ... Beschäftigten	20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Umweltbereich	Exportquote*					
Abfallwirtschaft	30,5	35,3	51,3	53,6	47,0	45,3
Abwasserwirtschaft	9,7	14,3	26,8	31,9	43,8	24,5
Lärmbekämpfung	8,4	7,7	20,3	46,4	33,7	28,6
Luftreinhaltung	30,4	53,0	43,6	48,4	52,9	50,0
Klimaschutz	11,6	16,9	31,5	40,7	48,5	38,2
Übrige Umweltbereiche ¹⁾	6,8	8,4	29,3	11,6	36,1	21,5
Wirtschaftszweig	Exportquote*					
Verarbeitendes Gewerbe (C)	21,9	35,1	36,4	46,0	50,0	44,3
Baugewerbe (F)	1,5	1,7	12,1	9,7		6,1
Übr. Produzierendes Gewerbe (B,D,E)	9,9	7,6	12,1	0,0		21,5
Dienstleistungen für Unternehmen (M)	13,3	16,4	25,6	36,7	2,0	19,9
Übrige Dienstleistungen (ex G-U)	19,8	14,3	31,6	7,9		29,9
Insgesamt	13,3	24,4	32,5	42,2	47,7	37,6

*) Anteil des Auslandsumsatzes am Umsatz insgesamt in %. - 1) Arten- und Landschaftsschutz, Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser, umweltbereichsübergreifend

Quelle: Statistisches Bundesamt (2021), Fachserie 19, Reihe 3.3 - Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

⁶⁰ Vgl. dazu die Exportaktivitäten von KMU in forschungsintensiven Industrien in Deutschland Gehrke & Ingwersen (2020).

Eine besonders hohe Exportbeteiligung haben Betriebe, die Umsätze mit Gütern aus dem Bereich der *Luftreinhaltung* erzielen (46 %). Die überproportionale Exportbeteiligung zeigt sich vor allem in den kleineren Betrieben bis unter 100 Beschäftigten (Tabelle 17). Auch in Bezug auf die Exportquote sticht der Bereich *Luftreinhaltung* mit außerordentlich hohen Auslandumsatzanteilen heraus (50 %); in den kleinen Betrieben dieses Bereichs fallen die Exportquoten gar doppelt so hoch aus wie im Durchschnitt aller Umweltbereiche (Tabelle 18). Eine ebenfalls überdurchschnittliche Exportbeteiligung sowie Exportquote weisen Kleinbetriebe auf, die Umsätze im Bereich *Abfallwirtschaft* erzielen.

Betriebe mit Umsätzen im Bereich *Abwasserwirtschaft* (17 %) und *Lärmbekämpfung* (21 %) sind dahingegen weitaus seltener auf internationalen Märkten aktiv, und das in jeder Betriebsgrößenklasse. In beiden Umweltbereichen sind auch die Exportquoten vergleichsweise schwach ausgeprägt (25 % bzw. 29 %). Betriebe mit Umsätzen im *Klimaschutz* (24 % Exportbeteiligung, 38 % Exportquote) bestimmen aufgrund der Dominanz dieses Bereichs die durchschnittliche Exportbeteiligung und Exportquote (Tabelle 17, Tabelle 18).

Tabelle 19: Exportbeteiligung und Exportquoten von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Beschäftigtengrößenklassen 2016 bis 2019

Anteil der Betriebe mit ... Beschäftigten	20-49	50-99	100-249	250-499	500 u. m.	Total
Jahr	Exportbeteiligung (Anteil der exportierenden Betriebe in %)					
2016	17,6	27,7	43,6	62,9	78,4	27,3
2017	17,8	27,4	43,3	62,3	74,8	27,7
2018	17,4	25,5	43,5	61,3	70,2	27,1
2019	16,3	27,1	42,5	60,3	71,0	26,7
Jahr	Exportquote (Anteil des Auslandsumsatzes am Umsatz insgesamt in %)					
2016	13,4	18,8	28,9	40,0	48,6	37,7
2017	13,1	19,0	32,0	43,7	48,6	38,5
2018	13,7	17,9	25,5	39,6	51,0	37,0
2019	13,7	24,4	32,5	42,2	47,7	37,6

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2021), Fachserie 19, Reihe 3.3 - Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart)– Berechnungen des CWS.

Das Exportverhalten der Umweltschutzwirtschaft zwischen 2016 und 2019 hat sich nur geringfügig verändert. Die Exportbeteiligung der Betriebe lag über diesen Zeitraum stabil zwischen 27 % und 28 %, während die Exportquote zwischen 37,0 und 38,5 % minimal schwankte. Mit Blick auf die Großbetriebe mit 250 bis 499 bzw. über 500 Beschäftigten ist jedoch ein klarer Rückgang der Exportbeteiligung zu erkennen (von 63 auf 60 %, bzw. von 78 auf 71 %). Zuletzt ist auch bei den KMU eine Minderung der Exportbeteiligung festzustellen. Hinsichtlich der Exportquote ist kein Trend innerhalb der Betriebsgrößenklassen zu beobachten. Folglich deuten die Kennzahlen auf keine zunehmende Internationalisierung der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen hin (Tabelle 19).

5 Umsatz mit Umweltschutzgütern und -leistungen im europäischen Vergleich

5.1 Zur Statistik

Die Bedeutung der Umweltschutzwirtschaft in der Europäischen Union und in deren Mitgliedsstaaten wird durch die Erfassung zentraler Kennzahlen des Umweltschutzsektors ermittelt. In der Statistik zum „Environmental Goods and Services Sector“ (EGSS) des Statistischen Amtes der Europäischen Union (Eurostat) werden – auf Grundlage bereits verfügbarer statistischer Daten der Mitgliedsstaaten – Kennzahlen zu Umweltgütern und -dienstleistungen zusammengeführt, die explizit auf den Schutz der Umwelt und die Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen ausgerichtet sind. Diese umfassen die Produktion (Umsatz), die Bruttowertschöpfung, die Beschäftigung und die Exporte an Gütern und Dienstleistungen, deren primäres Ziel Umweltschutz und Ressourcenmanagement sind (Eurostat 2016a, 2023b). Die EGSS-Kennzahlen werden differenziert nach Wirtschaftszweigen (erhoben für 42 ein- und zweistellige Wirtschaftszweige nach der NACE-2-Systematik) und Umweltbereichen ausgewiesen. Die Differenzierung der Umweltschutzaktivitäten folgt der mit den Systematiken CEPA 2000⁶¹ und CReMA 2008⁶² definierten Gliederung (Tabelle 20). Während sich CEPA an den klassischen Umweltmedien (Luft, Lärm, Abfall etc.) und der Beseitigung typischer Probleme (Umweltverschmutzung) orientiert, zielt CReMA (Ressourcenmanagement) auf integrierte Lösungen oder Substitutionen ab, die diese Probleme gar nicht erst entstehen lassen (vgl. ausführlich Eurostat 2016a).

Internationale Vergleiche zur Bedeutung der Umweltschutzwirtschaft in europäischen Ländern auf Basis der EGSS-Daten sind allerdings durch das unterschiedliche Meldeverhalten und die abweichende Methodik einzelner Länder weiterhin eingeschränkt. Methodische Unwägbarkeiten haben sich u. a. in einer hohen Streuung der nationalen EGSS-Produktionsanteile gezeigt, die nach Einschätzung von Eurostat (2023a) vor allem mit Problemen bei der Messbarkeit bestimmter Umweltschutzgüter und -dienstleistungen sowie Unterschieden in der Bandbreite der erfassten Produkte und Leistungen zusammenhängen. Weiterhin melden nicht alle Länder die gleichen Indikatoren, was die internationale Vergleichbarkeit weitestgehend auf zentrale Merkmale beschränkt.

⁶¹ Classification of Environmental Protection Activities and Expenditures.

⁶² Classification of Resource Management Activities.

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

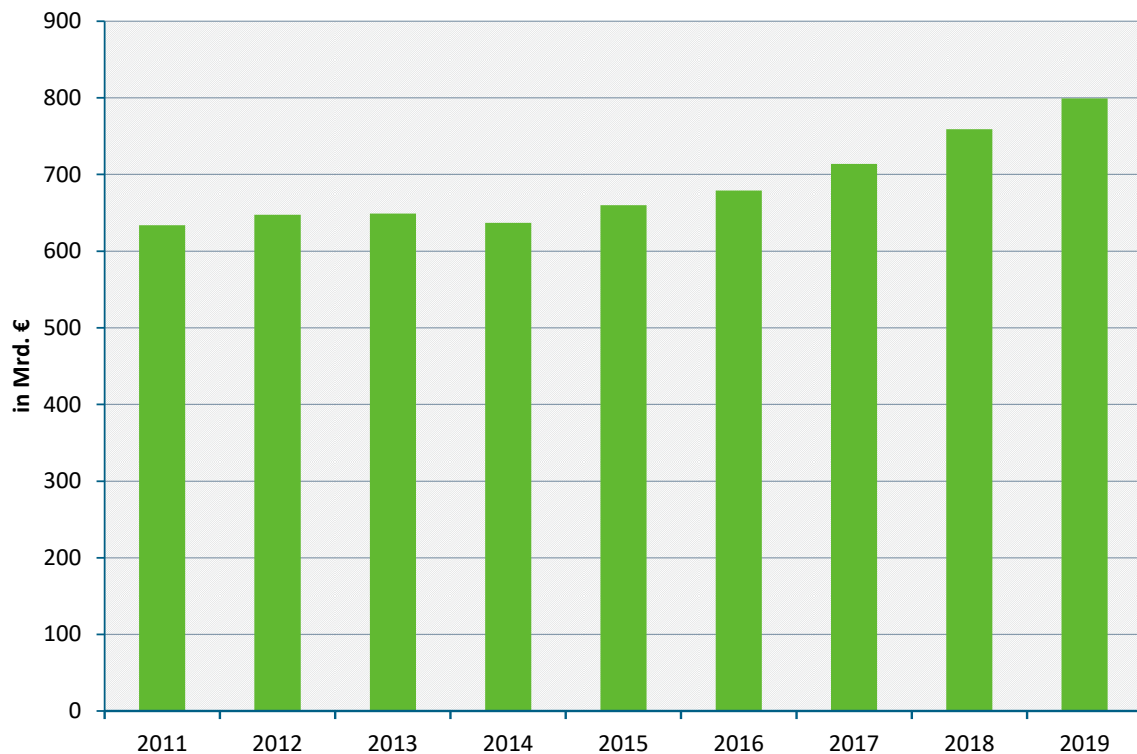
Klassifikation	Bezeichnung
CEPA 1	Luftreinhaltung und Klimaschutz, darunter (1.1.2 und 1.2.2) Schutz des Klimas und der Ozonschicht
CEPA 2	Abwasserwirtschaft (Abwasserbehandlung und -vermeidung)
CEPA 3	Abfallwirtschaft (Abfallbehandlung und -vermeidung)
CEPA 4	Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und 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 (2023b).

Die folgenden Analysen konzentrieren sich auf die Produktionsstrukturen der aktuell verfügbaren Daten für das Jahr 2019. Großbritannien wird in der EGSS-Statistik 2019 nicht mehr aufgeführt, wodurch der Produktionswert der EU gegenüber der Vorgängerstudie deutlich gesunken ist. Nach jüngsten Schätzungen (Datenstand 05.05.2022) erreichte der mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen in den EU-27 erzielte Produktionswert 2019 einen Wert von 799 Mrd. € (Abbildung 13).⁶³ Der Produktionswert des Umweltschutzsektors in Relation zur gesamten Produktion in der EU-27 betrug 3,1 %. Es ist eine Zunahme des Produktionswerts von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen seit 2014 jährlich um durchschnittlich knapp 5 % zu erkennen.

⁶³ Die dabei erzielte Wertschöpfung der Umweltwirtschaft 2019 in der EU-27 ergibt einen Wert von schätzungsweise 326 Mrd. €.

Abbildung 13: Produktionswert der Umweltschutzwirtschaft in der EU-27, 2011 bis 2019



Quelle: Eurostat 2022, EGSS [env_ac_egss2], Stand 05.05.2022. Darstellung des CWS.

In Deutschland bildet die Erhebung der „Güter und Leistungen für den Umweltschutz“ den Kern für die statistische Erfassung des EGSS (vgl. Abschnitt 4). Aus dieser werden wesentliche Bestandteile der für den internationalen Vergleich erforderlichen Daten generiert. 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.⁶⁴ Dies betrifft im Wesentlichen die Umweltbereiche CEPA 2: Abwasserwirtschaft und CEPA 3: Abfallwirtschaft (jeweils ergänzt um den Entsorgungssektor⁶⁵), CEPA 4: Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser (ergänzt um den Ökolandbau) und CReMA 13a: Energieressourcen-management (ergänzt um die Strom- und Wärmeerzeugung aus Erneuerbarer Energie). In diesen Bereichen sind in der EGSS-Statistik jeweils deutlich höhere Umsatzwerte zu verzeichnen als in der nationalen Statistik zu „Güter und Leistungen für den Umweltschutz“. 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 CEPA 1 und CReMA 13 zurückführen, die nur in der EGSS-Statistik, aber nicht in der nationalen Statistik zur Anwendung kommen.

In Summe fällt der für Deutschland ausgewiesene Produktionswert des Umweltschutzsektors im Jahr 2019 auf Basis der EGSS-Statistik mit 197,4 Mrd. € (vgl. Abschnitt 5.2) zweieinhalbmal so hoch aus wie nach der enger gefassten nationalen Erhebung der „Güter und Leistungen für den Umweltschutz“ (73,6 Mrd. €; vgl. Abschnitt 4.2.2). Hauptgrund hierfür ist die im Rahmen der

⁶⁴ Eine ausführliche Beschreibung des deutschen Ansatzes und der verwendeten Schätzmethoden liefern Buchner (2015), Kaltenecker (2015) sowie Buchner & Kaltenecker (2015).

⁶⁵ Parallel dazu werden aus der GLU-Statistik die von Betrieben aus dem Wirtschaftssektor E erhobenen Daten herausgenommen um Doppelzählungen durch die nachträgliche Hinzuschätzung des Entsorgungssektors zu vermeiden (Statistisches Bundesamt 2022c).

EGSS-Statistik erfolgte Hinzuziehung des gesamten Entsorgungssektors (Abfall und Abwasser mit zusammen 59,9 Mrd. €) und der Erzeugung erneuerbarer Energien (67,6 Mrd. €) (vgl. Eurostat 2022, Statistisches Bundesamt 2022c).

Bei den Ausfuhren ist der nach EGSS-Statistik ausgewiesene Wert (35,4 Mrd. €) hingegen nur gut ein Drittel höher als der Exportwert in der nationalen Erhebung (28,0 Mrd. €). Hier ist die Differenz fast ausschließlich der Hinzuziehung des Entsorgungssektors (7,3 Mrd. €) zuzuschreiben, weil die anderen größeren Zusatzposten (Ökolandbau, Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien) bei den Ausfuhren kaum eine Rolle spielen (vgl. Statistisches Bundesamt 2022c). 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.

Infolgedessen fallen die Exportquoten in den betroffenen Segmenten (CEPA 4 und CReMA 13) deutlich niedriger aus als nach der Erhebung der „Güter und Leistungen für den Umweltschutz“. 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 2019 lediglich bei 20 % (vgl. Abschnitt 5.2), während sich nach nationaler Statistik ein Wert von knapp 38 % ergibt (vgl. Abschnitt 4.3).

5.2 Umsätze und Exportquoten 2019 im Ländervergleich

Der nachfolgende Ländervergleich konzentriert sich auf die Umsätze mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen (gemessen am Produktionswert) und die darin enthaltenden Exporte im Jahr 2019. Hierbei erfolgen die Differenzierungen für alle Aktivitäten nach Umweltbereichen (CEPA und CReMA⁶⁶) und Wirtschaftszweigen (NACE Rev.2). Daten nach der Art der Leistungen (z. B. marktbestimmte Tätigkeiten differenziert nach Umweltschutzdienstleistungen sowie sauberen und ressourceneffizienten Produkten, nicht-marktbestimmte Tätigkeiten u. ä.) sind nur teilweise verfügbar. Entsprechende Informationen werden von vielen Ländern nicht oder nur sehr begrenzt geliefert, sodass sie im Folgenden nicht betrachtet werden.⁶⁷

Produktionsstrukturen und Spezialisierungsmuster nach Umweltschutz- und Ressourcenmanagementaktivitäten

Nach aktuellem Erfassungsstand (05.05.2022) liegen für das Jahr 2019 Daten für alle gegenwärtigen EU-27-Länder vor. Um die Vergleichbarkeit zwischen den Ländern zu gewährleisten und nationale Spezialisierungen aufzuzeigen, werden in Tabelle 21 die absoluten 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. Hierfür wurden einzelne CEPA- und CReMA-Kategorien zusammengefasst, da deren Produktionswerte in der Regel sehr klein sind oder aus Geheimhaltungsgründen in der Statistik nicht ausgewiesen werden (n.a.). Dies betrifft die CEPA-Kategorien 7 (Strahlenschutz), 8 (Forschung und Entwicklung für CEPA 1-7 und 9) und 9 (Andere Umweltschutzaktivitäten)

⁶⁶ Ausnahmen sind die Unterbereiche CEPA 1.1.2 und 1.2.2, CEPA 8.1.2, CReMA 11A und 11B sowie CReMA 15A.

⁶⁷ Deutschland meldet im Gegensatz zu vielen anderen Ländern nur marktbestimmte Tätigkeiten insgesamt.

sowie die CReMA-Kategorien 12 (Management des natürlichen Pflanzen- und Tierbestands), 15 (Forschung und Entwicklung für Ressourcenmanagementaktivitäten) und 16 (Andere Ressourcenmanagementaktivitäten).

Bei 7 der 11 betrachteten Länder liegen die Anteile des Produktionswerts aller Umweltschutz- und Ressourcenmanagementaktivitäten zwischen knapp 2 und gut 3 Prozent des gesamten nationalen Produktionswertes (Tabelle 21). Innerhalb dieser Gruppe ergibt sich der niedrigste Wert für Belgien mit 2,0 %, der höchste für Deutschland mit 3,1 %. Herausragend höhere Anteile weisen demgegenüber Finnland (9,5 %), Dänemark (6,4 %), Österreich (5,6 %) und Schweden (5,5 %) auf. Die Spitzenposition Finnlands geht fast ausschließlich auf „Vorsprünge“ im Bereich Ressourcenmanagement (8,1 %) zurück, die sich wertmäßig vor allem im durchweg gewichtigsten Energieressourcenmanagementsegment (CReMA 13: 5,1 %) zeigen, aber auch für die anderen CReMA-Segmente deutlich höher ausfallen (Tabelle 21). Dänemark (4,6 %) und Österreich (3,2 %) erzielen ebenfalls überdurchschnittlich hohe Produktionsanteile im Bereich Ressourcenmanagement, bilden aber auch bei Umweltschutzaktivitäten (CEPA) die Spitzengruppe.

Im CEPA-Segment ist Deutschland im hinteren Mittelfeld zu finden (1,3 %). Lediglich Italien (1,1 %), Spanien (1,2 %) und Belgien (1,2 %) weisen in diesem Segment niedrige Anteile am gesamten nationalen Produktionswert auf. In nahezu allen ausgewählten Ländern hat die Abfallwirtschaft (CEPA 3) das größte Gewicht innerhalb des CEPA-Segments, vielfach gefolgt von der Abwasserwirtschaft (CEPA 2). Auf den Bereich Ressourcenmanagement (CReMA) entfallen nach der EGSS-Statistik in Deutschland 1,8 % der Gesamtproduktion. Damit rangiert Deutschland mit deutlichem Abstand hinter Finnland, Dänemark und Österreich, und auf Augenhöhe mit Spanien (1,6 %). Die geringsten Produktionsanteile werden in Belgien (0,8 %) erzielt (Tabelle 21). Das CReMA-Segment wird überall vom Energiebereich (CReMA 13) dominiert. Innerhalb dieses Bereichs leistet in fast allen Ländern die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien (CReMA 13A) den größten Beitrag zum nationalen Produktionswert, gefolgt von Aktivitäten, die zur Verbesserung der Energieeffizienz (CReMA 13B) beitragen. Lediglich in Finnland stellt sich die Reihenfolge umgekehrt dar. In Belgien, Spanien, Frankreich, Italien und Österreich sind beide Teilsegmente auf niedrigem Niveau nahezu gleichgewichtig. Das Teilsegment der Minimierung der Verwendung fossiler Energieträger als Rohstoffe (CReMA 13C) fällt in allen Ländern kaum ins Gewicht (Tabelle 21).

Tabelle 21: Bedeutung der Produktion von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach Umweltaktivitäten in ausgewählten europäischen Ländern 2019

CEPA/CReMA	BEL	DEN	GER	ESP	FRA	ITA	NED	AUT	POL	FIN	SWE
Alle Aktivitäten (Mrd. €)	19,7	34,8	197,4	62,7	115,5	81,5	43,0	41,6	32,1	42,9	48,0
in % des nationalen Produktionswerts											
Alle Aktivitäten	2,02	6,39	3,08	2,80	2,68	2,40	2,74	5,62	2,97	9,51	5,47
CEPA insg.	1,21	1,77	1,31	1,17	1,41	1,11	1,46	2,44	1,51	1,44	n.a.
CEPA 1	0,11	0,21	0,17	0,10	0,08	0,08	n.a.	0,52	0,26	0,07	n.a.
CEPA 2	0,16	0,53	0,44	0,18	0,30	0,26	n.a.	0,41	0,34	0,72	0,21
CEPA 3	0,70	0,54	0,50	0,64	0,38	0,63	n.a.	0,71	0,59	0,47	0,33
CEPA 4	0,09	0,29	0,12	0,12	0,33	0,11	n.a.	0,43	0,08	0,05	n.a.
CEPA 5	0,09	0,04	0,06	0,02	0,03	0,03	n.a.	0,11	0,11	0,00	n.a.
CEPA 6	0,01	0,05	0,01	0,04	0,06	0,00	n.a.	0,07	0,05	0,00	n.a.
CEPA 7-9	0,07	0,11	0,02	0,08	0,24	0,01	0,14	0,19	0,07	0,14	0,20
CReMA insg.	0,81	4,62	1,77	1,62	1,26	1,28	1,28	3,18	1,46	8,07	n.a.
CReMA 10	0,01	0,11	0,05	0,01	0,02	0,01	n.a.	0,07	0,30	0,53	n.a.
CReMA 11	0,14	0,12	0,00	0,01	0,11	0,09	0,00	0,10	0,01	0,72	0,44
CReMA 13	0,57	4,25	1,46	1,44	0,95	1,04	0,91	2,55	0,73	5,07	n.a.
CReMA 13A	0,23	3,36	1,06	0,67	0,53	0,54	n.a.	1,25	0,41	1,67	n.a.
CReMA 13B	0,18	0,77	0,40	0,76	0,41	0,46	n.a.	1,22	0,28	3,38	2,87
CReMA. 13C	0,15	0,12	0,00	0,00	0,01	0,03	n.a.	0,09	0,04	0,01	n.a.
CReMA 14	0,06	0,06	0,25	0,10	0,15	0,14	n.a.	0,23	0,42	1,15	0,36
CReMA 12, 15, 16	0,03	0,07	0,00	0,06	0,04	0,00	0,03	0,23	0,00	0,60	0,03

n.a.: nicht ausgewiesen. Aufgrund von Rundungen kann es zu Abweichungen bei Summen kommen.

Quelle: Eurostat 2022, EGSS [env_ac_egss2], Stand 05.05.2022

Gemessen an den Anteilen einzelner CEPA- und CReMA-Positionen an der gesamten Umweltschutz- und Ressourcenmanagementproduktion der einzelnen Länder lassen sich unterschiedliche Schwerpunkte identifizieren (vgl. Tabelle B 24 im Anhang):⁶⁸ Im Vergleich der größten vier Volkswirtschaften (Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien) liegen Deutschlands relative Vorteile in der Abfallwirtschaft (CEPA 3) und Abwasserwirtschaft (CEPA 2) sowie bei der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien (CReMA 13A). Während alle drei weiteren Volkswirtschaften keine abweichende Spezialisierung in Bezug auf das Management von Energieressourcen aufweisen (CReMA 13), zeigen Italien und Spanien ebenfalls eine starke Spezialisierung auf die Abfallwirtschaft (CEPA 3). Neben der Abwasser- und Abfallwirtschaft

⁶⁸ FuE-Aktivitäten (CEPA 8, CReMA 15), die nur von wenigen Ländern explizit ausgewiesen werden, sowie sonstige Aktivitäten (CEPA 9, CReMA 16) bleiben unberücksichtigt.

(CEPA 2 und CEPA 3) legt Frankreich zudem einen dritten Schwerpunkt auf den Schutz und die Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser (CEPA 4).

Unter den drei Ländern, in denen der Umweltschutzsektor 2019 den größten Beitrag zur heimischen Gesamtproduktion leistet (Finnland, Dänemark, Österreich), liegen Finnlands relative Vorteile im Bereich Energieeffizienz (CReMA 13B), im Management mineralischer Rohstoffe (CReMA 14) sowie im Waldressourcenmanagement (CReMA 11). Dänemarks überdurchschnittliche Stärke beruht auf der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien (CReMA 13A, v. a. Windkraft). Dahingegen setzt Österreich relative Schwerpunkte – ebenso wie die größten europäischen Volkswirtschaften – gleichermaßen bei der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen (CReMA 13A) und bei Energieeffizienz (CReMA 13B).

Schweden zeigt eine herausragende Spezialisierung im Bereich Energieeffizienz (CReMA 13B) und ist darüber hinaus nur noch beim Waldressourcenmanagement (CReMA 11) relativ stark vertreten. Für Belgien sind relative Vorteile im Bereich der Abfallwirtschaft (CEPA 3) und ebenfalls beim Waldressourcenmanagement (CReMA 11) zu erkennen. Polen weist relative Stärken im Bereich der klassischen Umweltschutzaktivitäten auf (insbesondere CEPA 1 und 2), hat darüber hinaus jedoch auch relative Vorteile beim Wassermanagement sowie beim Management mineralischer Rohstoffe (CReMA 10 und CReMA 14). Für die Niederlande ist für das Jahr 2019 keine Differenzierung möglich (Tabelle 21).

Produktionsstrukturen und Spezialisierungsmuster nach Wirtschaftszweigen

Analog zur ländervergleichenden Analyse nach Art der Umweltschutzaktivitäten können die Produktionsstrukturen auch nach Wirtschaftszweigen betrachtet werden, in denen die Umweltschutzgüter und -dienstleistungen hergestellt bzw. geleistet werden (Tabelle 22 und Tabelle B 25 im Anhang). Ausgehend vom Produktionswert findet der mit Abstand größte Teil der Umweltschutzproduktion im Produzierenden Gewerbe (B-F) statt, und dort vor allem in den Wirtschaftszweigen des „Verarbeitenden Gewerbes“ (C) und der „Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen“ (E).

Insbesondere in den Umweltschutzaktivitäten im Dienstleistungsbereich zeigt sich das unterschiedliche Meldeverhalten der Länder zur EGSS-Statistik. So hängt der Beitrag von Dienstleistungszweigen u. a. davon ab, ob und in welchem Umfang die Länder Leistungen des öffentlichen Bereichs (Öffentliche Verwaltung, Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen) berücksichtigen. Von Deutschland werden explizit nur Marktleistungen gemeldet, wohingegen die Niederlande 26 % ihrer Umweltschutzaktivitäten dem öffentlichen Bereich zuordnen. Ohne den öffentlichen Bereich stellt der Dienstleistungssektor in den meisten europäischen Ländern teils deutlich unter 8 % der Umweltschutzproduktion; ausgenommen sind hierbei die Spitzenreiter Finnland, Dänemark und Österreich, welche allesamt Anteile über 11 % im Dienstleistungssektor aufweisen (Tabelle B 25 im Anhang). Eine ähnliche Unschärfe aufgrund des Meldeverhaltens besteht auch im Sektor „Energieversorgung“ (D), der in den meisten Ländern zu einem nicht unerheblichen Teil die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien beinhaltet. In Deutschland wird diese Produktion zwar bei der Betrachtung nach Umweltschutzaktivitäten (CEPA/CReMA) berücksichtigt, nicht aber beim Wirtschaftszweig „Energieversorgung“, sodass hier nur eine eingeschränkte Vergleichsmöglichkeit mit anderen Ländern besteht.

Tabelle 22: Bedeutung der Produktion von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach Wirtschaftszweigen in ausgewählten europäischen Ländern 2019

Wirtschaftszweig	BEL	DEN	GER	ESP	FRA	ITA	NED	AUT	POL	FIN	SWE
alle Aktivitäten (Mrd. €)	19,7	34,8	197,4	62,7	115,5	81,5	43,0	41,6	32,1	42,9	48,0
in % des nationalen Produktionswerts											
Insgesamt	2,02	6,39	3,08	2,80	2,68	2,40	2,74	5,62	2,97	9,51	5,47
Land- u. Forst-, Fischerei (A)	0,03	0,16	0,09	0,12	0,38	0,08	0,09	0,36	0,08	0,69	0,55
Bergbau, Steine u. Erden (B)	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,06	0,00	0,00
Verarbeitendes Gewerbe (C)	0,45	3,72	0,95	0,41	0,33	0,66	0,49	2,29	0,84	2,61	n.a.
Energieversorgung (D)	0,22	0,57	0,74	0,51	0,31	0,42	0,15	0,34	0,33	1,01	0,57
Wasserversorgung, Abfall, Abwasser (E)	0,89	0,70	0,99	0,90	0,68	0,95	0,63	1,03	1,31	0,81	0,65
Baugewerbe (F)	0,24	0,66	0,17	0,62	0,62	0,18	0,30	0,76	0,12	3,32	n.a.
Übrige Dienst- leistungen (G-L, R-U)	0,05	0,00	0,05	0,04	0,00	0,01	0,17	0,06	0,01	0,56	0,10
Dienstl. f. Unternehmen (M,N)	0,12	0,41	0,09	0,13	0,23	0,09	0,19	0,57	0,09	0,51	0,25
Öffentl. Verwaltung, Erziehung (O-Q)	0,00	0,17	0,00	0,07	0,16	0,00	0,71	0,21	0,12	0,00	0,09

n.a.: nicht ausgewiesen. Aufgrund von Rundungen kann es zu Abweichungen in Summen kommen.

Quelle: Eurostat 2022, EGSS [env_ac_egss2], Stand 05.05.2022

Exportquoten

In den Exportquoten (gemessen als prozentualer Anteil der Exporte am Produktionswert) der einzelnen Länder zeigen sich teils extreme Abweichungen. Dies ist zum einen auf sehr unterschiedliche Spezialisierungen auf einzelne Umweltschutzaktivitäten zurückzuführen. Zum anderen ist dies ein Indiz dafür, dass auch bei den Ausfuhren weiterhin methodische Probleme bei der Umsetzung der EGSS-Statistik auf nationaler Ebene bestehen. Entsprechend vorsichtig sind die einzelnen Ergebnisse zu interpretieren (Tabelle 23).

Die durchschnittlichen Exportquoten von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen der betrachteten Länder streuen stark. Während Dänemark (33,1 %) und Österreich (32,1 %) ein Drittel ihrer gesamten Leistungen exportieren, ist der Anteil der Ausfuhren in Italien (6,7 %), Frankreich (8,3 %), Schweden (9,2 %) und Spanien (10,4 %) dagegen vergleichsweise klein. Belgien (24,8 %), die Niederlande (22,0 %), Finnland (20,5 %) und Deutschland (20,3 %) reihen sich allesamt im oberen Mittelfeld ein.

Die relativ geringen Exportquoten für Italien, Frankreich, Polen und Spanien erklären sich vor allem daraus, dass der Bereich Energiereisourcenmanagement (CReMA 13) dort zum einen von sehr viel geringerer struktureller Bedeutung ist als in den meisten Vergleichsländern (vgl. Tabelle 21). Dahingegen trägt CReMA 13 maßgeblich zu den hohen Exportquoten der Umweltschutzwirtschaft in Dänemark, Österreich und den Niederlanden bei. Deutschland weist

im Vergleich zu den ausgewählten Staaten insbesondere bei CEPA 1 (Luftreinhaltung und Klimaschutz), CEPA 3 (Abfallwirtschaft) sowie CReMA 13B (Wärme/Energieeinsparung und Management) vergleichsweise hohe Exportquoten aus (Tabelle 23).

Tabelle 23: Exportquote von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach Umweltaktivitäten in ausgewählten europäischen Ländern 2019

CEPA/CReMA	BEL	DEN	GER	ESP	FRA	ITA	NED	AUT	POL	FIN	SWE
Alle Aktivitäten	24,8	33,1	20,3	10,4	8,3	6,7	22,0	32,1	13,6	20,5	9,2
CEPA insg.	19,0	17,1	19,8	8,7	5,1	6,2	9,4	24,7	15,0	12,0	n.a.
CEPA 1	47,0	32,2	49,7	36,1	51,9	23,3	n.a.	64,4	8,3	37,6	n.a.
CEPA 2	21,7	12,5	7,3	1,8	3,3	8,8	n.a.	13,7	1,5	4,7	10,9
CEPA 3	10,6	20,4	22,9	2,1	1,5	2,0	n.a.	13,2	22,9	17,6	6,0
CEPA 4	48,0	12,6	3,7	38,2	3,3	4,8	n.a.	10,4	13,1	9,6	n.a.
CEPA 5	7,5	22,7	28,6	22,9	0,0	30,9	n.a.	27,6	44,2	100,0	n.a.
CEPA 6	14,3	8,1	3,8	0,0	0,0	9,7	n.a.	23,7	9,5	n.a.	n.a.
CEPA 7-9	33,1	9,4	26,7	1,1	2,0	6,4	7,6	13,0	1,7	16,9	4,7
CReMA insg.	33,4	39,2	20,6	11,6	11,9	7,2	36,4	37,8	12,1	22,0	n.a.
CReMA 10	24,9	35,6	4,1	7,8	0,0	0,0	n.a.	12,6	3,6	3,1	n.a.
CReMA 11	40,4	26,7	n.a.	1,6	5,9	2,7	27,4	5,0	85,3	6,4	21,2
CReMA 13	32,1	39,9	21,3	9,0	6,8	8,6	45,5	43,0	10,9	18,6	n.a.
CReMA 13A	26,0	41,3	15,5	11,0	9,8	3,8	n.a.	45,1	5,5	29,8	n.a.
CReMA 13B	32,0	34,6	36,5	7,2	2,3	14,1	n.a.	40,2	20,4	13,0	2,5
CReMA. 13C	41,2	33,8	n.a.	37,1	27,6	9,7	n.a.	50,2	0,2	56,3	n.a.
CReMA 14	25,7	24,6	20,1	53,5	53,2	0,5	n.a.	15,2	18,7	66,3	26,7
CReMA 12, 15, 16	44,5	39,2	n.a.	4,4	0,0	12,1	4,8	25,6	n.a.	1,0	8,8

n.a.: nicht ausgewiesen

Quelle: Eurostat 2022, EGSS [env_ac_egss2], Stand 05.05.2022

Umweltschutzgüter und -dienstleistungen aus dem Verarbeitenden Gewerbe weisen in den meisten betrachteten europäischen Ländern erwartungsgemäß die mit Abstand höchsten Exportquoten auf (Tabelle 24). Ausnahmen bilden Polen und Spanien, wo der Wirtschaftszweig „Land- und Forstwirtschaft“ die höchste Exportquote hat.

Wie bei der Differenzierung nach Umweltschutzaktivitäten zeigen auch die Exportquoten nach Wirtschaftszweigen eine erhebliche Streuung zwischen den Ländern, die nicht allein auf sektorale Unterschiede oder andere Länderspezifika zurückzuführen sind. Selbst bei höherer Datenqualität und besserer methodischer Vergleichbarkeit kann die EGSS-Statistik die nach Produktgruppen und Ländern tief differenzierte Außenhandelsanalyse potenzieller Umweltschutzgüter nicht ersetzen (siehe Abschnitt 3). Einerseits reicht die Analyse auf Grundlage internationaler Handelsstatistiken weit über Europa hinaus, sodass 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.

Tabelle 24: Exportquote von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen nach Wirtschaftszweigen in ausgewählten Ländern 2019

Wirtschaftszweig	BEL	DEN	GER	ESP	FRA	ITA	*NED	AUT	POL	FIN	SWE
Insgesamt	24,8	33,1	20,3	10,4	8,3	6,7	22,0	32,1	13,6	20,5	9,2
Land- u. Forst., Fischerei (A)	34,6	4,8	0,0	37,9	2,9	8,7	12,7	8,5	22,0	1,9	17,3
Bergbau, Steine u. Erden (B)	35,7	n.a.	7,3	0,0	n.a.	0,1	242,8	n.a.	0,0	20,0	2,4
Verarbeitendes Gewerbe (C)	61,1	49,5	44,6	37,1	38,0	22,2	60,7	67,3	16,6	66,5	n.a.
Energieversorgung (D)	1,0	7,8	3,1	2,3	0,0	0,0	0,3	18,6	1,8	0,6	7,8
Wasserversorgung, Abfall, Abwasser (E)	18,9	12,8	13,8	7,3	12,9	0,1	17,2	5,4	16,7	8,6	9,5
Baugewerbe (F)	4,4	1,8	4,9	0,9	0,0	0,3	3,9	2,3	4,6	0,0	n.a.
Übrige Dienst- leistungen (G-L, R-U)	19,1	n.a.	30,0	0,0	n.a.	0,1	51,6	8,7	0,0	1,2	20,0
Dienstl. f. Unternehmen (M,N)	16,8	28,5	20,1	7,6	0,0	6,9	36,9	16,9	16,3	23,1	15,5
Öffentl. Verwaltung, Erziehung (O-Q)	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	n.a.	0,0

n.a.: nicht ausgewiesen

*Die Exportquote im Wirtschaftsabschnitt B weist einen Wert >100 auf, da die Niederlande aufgrund ihrer großen Seehäfen als Transitland für fossile Energieträger des europäischen Markts fungieren.

Quelle: Eurostat 2022, EGSS [env_ac_egss2], Stand 05.05.2022

6 Quellenverzeichnis

- AHK Korea [Hrsg.] (2019): Südkorea. Offshore-Windenergie. Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure. https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2019/zma_suedkorea-2019_offshore-wind.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (18.12.2023).
- Akoto, P. (2020): Enercon stellt Produktion neu auf. <https://www.energate-messenger.de/news/204755/enercon-stellt-produktion-neu-auf> (18.12.2023).
- Ausfelder, F., Fishedick, 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. file:///C:/Users/Gulden/Downloads/ESYS_Analyse_Sektorkopplung.pdf (04.03.2024).
- Balassa, B. (1965): Trade Liberalization and ‘Revealed’ Comparative Advantage. In: The Manchester School of Economic and Social Studies, Vol. 33, S. 99-123. doi: 10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x.
- Bernoth, K., Meyer, J. (2023): US-Investitionspaket Inflation Reduction Act erfordert schnelles strategisches Handeln der EU. In: DIW-Wochenbericht, 2023, 6, DIW Berlin, S. 59 – 67. doi: 10.18723/diw_wb:2023-6-1.
- Bettoli, A., Naucleur, T., Nyheim, T., Schlosser, A., Staudt, C. (2022, 13 December): *Building a competitive solar-PV supply chain in Europe*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/building-a-competitive-solar-pv-supply-chain-in-europe> (18.12.2023).
- 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, Brüssel. doi: 10.2873/86168.
- Bilsen, V., Rademaekers, K., Berden, K., Binda Zane, E., De Voldere, I., Jans, G., Mertens, K., Regeczi, D., Slingenbergh, A., Smakman, F., Stouthuysen, P., Unterstaller, A., Baker, P. (2009): Study of the Competitiveness of the EU Eco-Industry. Ecorys SCS Group, Rotterdam. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/76dab816-c9d2-4469-9239-e1c25e55c675> (04.03.2024).
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) (o.J.): Klimaabkommen von Paris. <https://www.bmz.de/de/service/lexikon/klimaabkommen-von-paris-14602> (13.12.2023).
- Bücheler, R., Schmidt, D., von Löwenstern, A. (2021): GreenTech made in Germany 2021 - Umwelttechnik-Atlas für Deutschland. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), Berlin. https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_greentech_atlas_2.pdf (13.12.2023).
- Buchner, A. E. (2015): Environmental Accounts: Environmental Goods and Services Sector. Statistisches Bundesamt, Bonn. https://circabc.europa.eu/sd/a/7d2016a5-5849-4f45-b532-d2d52be3e59f/DE-EGSS_50904.2012.004-2012.431.pdf (18.12.2023)
- Buchner, A. E., Kaltenegger, O. (2015): Methodische Weiterentwicklung der statistischen Erfassung der Umweltwirtschaft auf Bundesebene. In: Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder, 2015, Band 3, Statistische Ämter der Länder, Düsseldorf, S. 17-33.
- Buchter, H. (2017, 27. April): *Sogar Texas wird öko*. ZEIT ONLINE. <https://www.zeit.de/2017/18/klimaschutz-usa-donald-trump-wirtschaft-widerstand> (18.12.2023).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2014): Ein gutes Stück Arbeit. Mehr aus Energie machen. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-nape.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (18.12.2023).

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2022): Habeck: Das Osterpaket ist der Beschleuniger für die erneuerbaren Energien.

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/04/20220406-habeck-das-osterpaket-ist-der-beschleuniger-fur-die-erneuerbaren-energien.html> (18.12.2023).

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2023a): Kabinett beschließt Energieeffizienzgesetz. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/04/20230419-kabinett-beschliesst-energieeffizienzgesetz.html> (18.12.2023).

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2023b): Bundeswirtschafts- und Klimaschutzministerium baut Förderung zur Dekarbonisierung von Unternehmen aus: Verbesserte und erweiterte Förderangebote für kleine Unternehmen. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/05/20230501-bmwk-baut-foerderung-zur-dekarbonisierung-von-unternehmen-aus.html> (18.12.2023).

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2023c): Erneuerbare Energien in Zahlen. Stand Oktober 2023. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=6 (18.12.23).

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) / Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien- Statistik (AGEE-Stat) (2022): Zeitreihen zur Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Stand März 2022. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=6 (18.12.2023).

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) / Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien- Statistik (AGEE-Stat) (2023): Zeitreihen zur Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Stand Februar 2023. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (18.12.2023).

Edler, D., Blazejczak, J., Wackerbauer, J., Rave, T., Legler, H., Schasse, U. (2009): Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland: Methodische Grundlagen und Schätzung für das Jahr 2006. Texte, 26/2009, Dessau-Roßlau: UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3846.pdf> (04.03.2024).

Enkhardt, S. (2018a, 8. Juni): *IHS Markt erwartet neuen Zyklus von Preisdruck und Konsolidierung*. pv magazine. <https://www.pv-magazine.de/2018/06/08/ihs-markit-erwartet-neuen-zyklus-von-preisdruck-und-konsolidierung/> (18.12.2023).

Enkhardt, S. (2018b, 31. August): *EU-Kommission bestätigt offiziell Ende der Mindestimportpreise*. pv magazine. <https://www.pv-magazine.de/2018/08/31/eu-kommission-bestaetigt-offiziell-ende-der-mindestimportpreise/> (18.12.2023).

Europäische Kommission (2019a): Der europäische Grüne Deal. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de (18.12.2023).

Europäische Kommission (2019b): Masterplan for a Competitive Transformation of EU Energy-Intensive Industries Enabling a Climate-neutral, Circular Economy by 2050. <file:///C:/Users/hiwi/Downloads/masterplan%20for%20a%20competitive%20transformation%20of%20eu-ET0319692ENN.pdf> (18.12.2023). doi: 10.2873/854920.

Europäische Kommission [Hrsg.] (2022): REPowerEU-Plan. Brüssel https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF (18.12.2023).

- Eurostat (2016a): Environmental goods and services sector accounts. Luxemburg
https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/egss_practical_guide_ks-gq-16-011-en-n.pdf (18.12.2023). doi: 10.2785/688181.
- Eurostat (2016b): Environmental Goods and Services Sector (EGSS): list of products and activities.
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/6191549/EGSS+list+of+env+products.xlsx> (18.12.2023).
- Eurostat (2022): Production, value added and exports in the environmental goods and services sector.
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ac_egss2/default/table?lang=en (18.12.2023)
- Eurostat (2023a): Environmental economy – statistics on employment and growth.
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_economy_%E2%80%93_statistics_on_employment_and_growth (18.12.2023).
- Eurostat (2023b): Environmental goods and services sector (env_egs).
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env_egs_esms.htm (18.12.2023).
- Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (2019): Gutachten zu Forschung, Innovation und Technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2019, Berlin. https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2019/EFI_Gutachten_2019.pdf (04.03.2024).
- United Nations Environment Programme, Frankfurt School of Finance & Management, & Bloomberg New Energy Finance (UNEP-Frankfurt School-BNEF) (2018): Global Trends in Renewable Energy Investment Report 2018. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/33382> (04.03.2024).
- Gatzen, C., Pietsch, S., Steinfert, 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. https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Studien/2019/StuDIS_11_2019.pdf (04.03.2024).
- Gehle-Dechant, S., Steinfelder, J., Wirsing, M. (2010): Export, Import, Globalisierung. Deutscher Außenhandel und Welthandel, 1990 bis 2008. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
[https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00014719/5510006099004\[1\].pdf](https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00014719/5510006099004[1].pdf) (04.03.2024).
- Gehrke, B., Ingwersen, K. (2020): Außenhandel mit forschungsintensiven Waren - Strukturen, Entwicklungen und Spezialisierung Deutschlands im internationalen Vergleich. In: Gehrke, B. & Schiersch, A. (2020): Forschungs- und entwicklungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem, 6-2020, S. 44-96, Berlin: EFI. https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Studien/2020/StuDIS_06_2020.pdf (04.03.2024).
- Gehrke, B., Schasse, U. (2017): Die Umweltschutzwirtschaft in Deutschland. Produktion, Umsatz und Außenhandel. UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 03/2017, Dessau-Roßlau, Berlin.
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-umweltschutzwirtschaft-in-deutschland-2017> (04.03.2024).
- Gehrke, B., Schasse, U. (2019): Die Umweltwirtschaft in Deutschland - Produktion, Umsatz und-Außenhandel. UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 05/2019, Dessau-Roßlau, Berlin.
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-umweltschutzwirtschaft-in-deutschland-2019> (04.03.2024).
- Gehrke, B., Schasse, U. (2021): Die Umweltwirtschaft in Deutschland - Produktion, Umsatz und-Außenhandel. UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 12/2021, Dessau-Roßlau, Berlin.
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-umweltwirtschaft-in-deutschland> (04.03.2024).

- Gehrke, B., Schasse, U., Leidmann, M. (2013): Umweltschutzgüter – wie abgrenzen? Methodik und Liste der Umweltschutzgüter 2013. UBA, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 01/2013, Dessau-Roßlau, Berlin.
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltschutzgueter-wie-abgrenzen-methodik-liste> (04.03.2024).
- Gehrke, B., U. Schasse, Ostertag, K. (2014): Wirtschaftsfaktor Umweltschutz. Produktion-Außenhandel-Forschung-Patente: Die Leistungen der Umweltschutzwirtschaft in Deutschland. UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 01/2014, Dessau-Roßlau, Berlin.
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wirtschaftsfaktor-umweltschutz-0> (04.03.2024).
- Gehrke, B., Schasse, U., Ostertag, K., Marscheider-Weidemann, F., Stijepic, D. (2024): Weiterentwicklung der Abgrenzung der Umweltwirtschaft - Umweltschutzgüter, Adapted Goods und Digitalisierung. In Vorbereitung. UBA (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung. Dessau-Roßlau.
- Hautmann, D. (2020, 11. September): *Die Windkraft schwimmt sich frei*. Orsted EnergieWinde.
<https://energiewinde.orsted.de/trends-technik/floating-wind-schwimmt-sich-frei> (18.12.2023).
- Handelsblatt (2022, 06. Juli): *Windkraftunternehmen Enercon erhält Staatshilfen*. Handelsblatt.
<https://www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/erneuerbare-energien-windkraftunternehmen-enercon-erhaelt-staatshilfen/28484798.html> (24.01.2024).
- Heitmann, J. (2018, 01. August): *Enercon steht vor Stellenabbau*. Hannoversche Allgemeine.
<http://www.haz.de/Nachrichten/Wirtschaft/Niedersachsen/Enercon-steht-vor-Stellenabbau> (18.12.2023).
- Hüther, M. (2023): Kapitalismus in der Misstrauensfalle. In: Wirtschaftsdienst, 103, 3, ZBW– Leibniz- Informations-zentrum Wirtschaft, Kiel, S. 156-160. DOI: <https://doi.org/10.2478/wd-2023-0045>.
- Ingwersen, K., Gulden, V.-S. (2022): Außenhandel mit forschungsintensiven Waren: Strukturen, Entwicklung und Spezialisierung Deutschlands im internationalen Vergleich. In: Schiersch, A., Ingwersen, K., Gulden, V.-S. (2022): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem, 6-2022, S. 40-98, Berlin: EFI. https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Studien/2022/StuDIS_06_2022.pdf (04.03.2024).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2023): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001.
- International Energy Agency (IEA) (2019): Multiple Benefits of Energy Efficiency.
<https://www.iea.org/reports/multiple-benefits-of-energy-efficiency> (18.12.2023).
- International Energy Agency (IEA) (2020): Energy Efficiency 2020. International Energy Agency, Paris.
<https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2020> (04.03.2024).
- International Energy Agency (IEA) (2022a): Energy Efficiency 2022. International Energy Agency, Paris.
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/7741739e-8e7f-4afa-a77f-49dadd51cb52/EnergyEfficiency2022.pdf> (18.12.2023)
- International Energy Agency (IEA) (2022b): Renewables 2022 - Analysis and forecasts to 2027. International Energy Agency, Paris. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ada7af90-e280-46c4-a577-df2e4fb44254/Renewables2022.pdf> (18.12.2023).
- International Energy Agency (IEA) (2022c): World Energy Investment 2022. International Energy Agency, Paris.
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/b0beda65-8a1d-46ae-87a2-f95947ec2714/WorldEnergyInvestment2022.pdf> (18.12.2023).

- IRENA (2019): Renewable Energy Market Analysis: GCC 2019. Abu Dhabi.
<https://www.irena.org/publications/2019/Jan/Renewable-Energy-Market-Analysis-GCC-2019> (04.03.2024).
- Joint Research Centre of the European Commission (JRC), Institute for Energy and Transport (2014): 2013 Technology Map of the European Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan): technology description, Publication Office. doi: 10.2790/9986.
- Kahlenborn, W., Büchele, R., Lutz C., Wiebe, K. S., Nieters, A., Penderock, C., Semmling, E., Wiedemann, A. (2014): Chancen und Potenziale Grüner Zukunftsmärkte. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Berlin: adelphi consult.
<https://adelphi.de/de/system/files/mediathek/bilder/Chancen%20und%20Potenziale%20gr%C3%BCner%20Zukunftsm%C3%A4rkte.pdf> (04.03.2024).
- Kaltenegger, O. (2015): Statistische Erfassung der Umweltwirtschaft. In: Bayern in Zahlen, 3/2015, Bayrisches Landesamt für Statistik, Fürth, S. 143-166.
- Keesing, D. B. (1965): Labor Skills and International Trade: Evaluating Many Trade Flows with a Single Measuring Device. In: The Review of Economics and Statistics, Vol. 47, The MIT Press, Cambridge, S. 287-294. doi: 10.2307/1927711.
- 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. doi: 10.1787/113773714837.
- Koch, H. (2022, 19. Juli): *Windindustrie in der Krise – scheitert die Energiewende?* Hamburger Abendblatt.
<https://www.abendblatt.de/wirtschaft/article235936009/windindustrie-krise-energiewende-scheitern-oekostrom.html> (18.12.2023).
- Krumme, P. (2020, 09. August): *Energiewende von unten*. Süddeutsche Zeitung.
<https://www.sueddeutsche.de/wissen/energiedemokratie-energiewende-usa-1.4992900> (18.12.2023).
- Legler, H., Gehrke, B., Krawczyk, O., Schmoch, U. (2003): Innovationsindikatoren zur Umweltwirtschaft. In: Studien zum deutschen Innovationssystem, 2003, Nr. 2-2003, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Fraunhofer- Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Hannover, Karlsruhe.
<https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/aa55c012-ca31-4f99-bc8d-c5463c15aeef/content> (04.03.2024).
- Legler, H., Schasse U. (2009): Produktionsstruktur und internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft. UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 03/09, Dessau-Roßlau, Berlin. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3838.pdf> (04.03.2024).
- Ludwig, T., Timm, S., Cordes, S., Schwieger, F. (2023): Branchenanalyse Windindustrie. Perspektiven vor dem Hintergrund von Globalisierung, Energiewende und Digitalisierung. In: Working Paper Forschungsförderung, 2023, Nummer 273, Hans Böckler Stiftung, Düsseldorf. https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-008564/p_fofoe_WP_273_2023.pdf (04.03.2024).
- 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, Institut der deutschen Wirtschaft, Köln, S. 31-43.
- OECD (2018): Trade in Value Added: China. Paris. <https://www.oecd.org/industry/ind/TIVA-2018-China.pdf> (18.12.2023).
- OECD (2020): Trade Policy Implications of Global Value Chains. OECD trade policy brief, Paris
<https://e.issuu.com/embed.html?identifier=cz9eorh0o5ma&embedType=script#3055080/66057183> (18.12.2023).

OECD, Eurostat (1999): *The Environmental Goods & Services Industry - Manual for Data Collection and Analysis*. Paris. doi: 10.1787/9789264173651-en.

O'Sullivan, M., Edler, D., Lehr, U. (2019): *Ökonomische Indikatoren der Energiebereitstellung: Methode, Abgrenzung und Ergebnisse für den Zeitraum 2000-2017*. Reihe Politikberatung kompakt, Nr. 135, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin.

https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.617032.de/diwkompakt_2019-135.pdf (04.03.2024).

o.V. (2019a, 11. Dezember): *Neues NAFTA Abkommen: Punktsieg für Trump*. WirtschaftsWoche.

<https://www.wiwo.de/politik/ausland/freihandelsabkommen-usmca-neues-nafta-abkommen-punktsieg-fuer-trump/25321714.html> (18.12.2023).

o.V. (2019b, 01. Juli): *Stromproduktion - Erneuerbare Energien überholen in den USA erstmals die Kohle*. energiezeitung. <https://www.energiezeitung.eu/politik/erneuerbare-energien-ueberholen-in-den-usa-erstmals-die-kohle/> (18.12.2023)

o.V. (2020, 26. Oktober): *Neuer Fünfjahresplan: China will sich von der Außenwelt lösen – vor allem von den USA*. manager magazin. <https://www.manager-magazin.de/politik/weltwirtschaft/china-fuenfjahresplan-mit-dualem-kreislauf-abkopplung-von-der-aussenwelt-a-fcfc6f9f-7155-4018-be3e-1e5780fa2d3e> (18.12.2023).

Preuß, O., Hegmann, G. (2019, 21. Oktober): *Siemens dreht jetzt das ganz große Windrad*. WeLT.

<https://www.welt.de/wirtschaft/article202278294/Nach-Pleite-von-Senvion-Siemens-dreht-jetzt-das-ganz-grosse-Windrad.html> (18.12.2023).

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) (2016): *Renewables 2016. Global Status Report*. Paris. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21_GSR2016_FullReport_en_11.pdf (04.03.2024).

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) (2020): *Renewables 2020. Global Status Report*. Paris. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2020_full_report_en.pdf (04.03.2024).

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) (2022): *Renewables 2022. Global Status Report*. Paris. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2022_Full_Report.pdf (04.03.2024).

Sauvage, J. (2014): *The stringency of environmental regulations and trade in environmental goods*. In: OECD Trade and Environment Working Papers, No. 2014/03, OECD Publishing, Paris. doi: 10.1787/5jxrjn7xsnmq-en.

Schalatek, L. (2022): *Klimapragmatismus oder Faustischer Pakt? Was das neue US-Klimagesetz leistet – und wo es versagt*. <https://www.boell.de/de/2022/08/17/was-das-neue-us-klimagesetz-leistet-und-wo-es-versagt> (18.12.2023).

Schiersch, A., Gulden, V.-S. (2023): *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*. Studien zum deutschen Innovationssystem, 6-2023, Berlin: EFI. https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Studien/2023/StuDIS_06_2023.pdf (04.03.2024).

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, 31/2003, DIW Berlin, Berlin, S. 485-492. https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.92524.de/03-31-1.pdf (04.03.2024).

Shaw, V. (2020, 09. April): *China beschließt Solarförderung für 2020*. pv magazine. <https://www.pv-magazine.de/2020/04/09/china-beschliesst-solarfoerderung-fuer-2020/> (18.12.2023).

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

- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2018): Umsatz und Beschäftigte für den Umweltschutz. 2016, Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden.
https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00035754/2190330167004.pdf (18.12.2023).
- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2019): Umsatz und Beschäftigte für den Umweltschutz. 2017, Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden.
https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00055405/2190330177004.pdf (18.12.2023).
- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2020a): Umsatz und Beschäftigte für den Umweltschutz. 2018, Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden.
https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00071355/2190330187004.pdf (18.12.2023).
- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2020b): Betriebe, Tätige Personen und Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden nach Beschäftigtengrößenklassen. 2019, Fachserie 4, Reihe 4.1.2, Wiesbaden.
https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00055512/2040412197004.pdf (18.12.2023).
- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2020c): Tätige Personen und Umsatz der Betriebe im Baugewerbe. 2019, Fachserie 4, Reihe 5.1, Wiesbaden.
https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00054537/2040510197004.pdf (18.12.2023).
- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2021a): Umsatz und Beschäftigte für den Umweltschutz. 2019, Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden.
https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00071356/2190330197004.pdf (18.12.2023).
- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2021b): Strukturhebung im Dienstleistungsbereich Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen. 2019, Fachserie 9, Reihe 4.4, Wiesbaden.
https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00071882/2090440197004.pdf (18.12.2023).
- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2022a): Vierteljährliche Produktionserhebung im Verarbeitenden Gewerbe. Genesis Online, Reihe 42131-0001, Wiesbaden. <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=42131-0001&bypass=true&levelindex=0&levelid=1709905810972#abreadcrumb> (18.12.2023)
- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2022b): Pressemitteilung Nr. N 037 vom 21. Juni 2022.
https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/06/PD22_N037_43.html (18.12.2023).
- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2022c): Umsatz und Beschäftigte für den Umweltschutz. 2020, Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden.
https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00072553/2190330207004_Korr_19102022.pdf (18.12.2023).
- Steenblik, R. (2005): Liberalizing Trade in Environmental Goods: Some Practical Considerations. In: Trade that Benefits the Environment and Development - Opening Markets for Environmental Goods and Services, No. 2005-05, OECD Publishing, Paris. doi: 10.1787/18166881.
- Stilwell, M. (2008): Advancing the WTO Environmental Goods Negotiations: Options and Opportunities. In: EcoLomics Occasional Papers Series, No. 08-1, EcoLomics International, Genf. <http://www.ecolomics->

international.org/eops_08_1_matthew_stilwell_wto_ctess_environmental_goods_negotiations1.pdf
(04.03.2024).

Sugathan, M., Brewer, T. L. (2012): APEC's Environmental Goods Initiative: How Climate-Friendly Is It? In: Bridges BioRes Review, Vol. 6 No. 4, International Centre for Trade and Sustainable Development, Genf.

Tooze, A. (2020, 27. Oktober): *Auftritt China. Die Volksrepublik übernimmt klimapolitisch die Führungsrolle. Das ist kein Zugeständnis an den Westen, es dient der Stärkung des autoritären Regimes.* IPG-Journal.
<https://www.ipg-journal.de/rubriken/nachhaltigkeit-energie-und-klimapolitik/artikel/vorhang-auf-fuer-china-4750/> (18.12.2023).

Ulrich, P., Lehr, U. (2018): Erneuerbar beschäftigt in den Bundesländern - Bericht zur aktualisierten Abschätzung der Bruttobeschäftigung 2016 in den Bundesländern. In: GWS Research Report, 2018/02, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, Osnabrück. <http://hdl.handle.net/10419/184702>
(04.03.2024).

UN Comtrade Datenbank (2022): International Trade Statistics Database. <https://comtradeplus.un.org>
(18.12.2023).

Vereinte Nationen (o.J.): #Envision2030: 17 Goals to transform the World for Persons with Disabilities.
<https://social.desa.un.org/issues/disability/envision-2030/17goals-pwds> (13.12.2023).

Vossenaar, R. (2013): The APEC list of environmental goods: An Analysis of the Outcome & Expected Impacts. Issue Paper 18, International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD), Genf.

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. UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 03/08, Dessau-Roßlau, Berlin.
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/short/k3690.pdf> (04.03.2024).

Weiß, C. (2016, 28. April): *Die amerikanische Energiewende nimmt Fahrt auf.* energiezukunft.
<https://www.energiezukunft.eu/politik/die-amerikanische-energiewende-nimmt-fahrt-auf-gn104032/>
(18.12.2023).

Witsch, K. (2022, 24. Februar): *Warum sich die Windkraftindustrie immer mehr aus Europa zurückzieht.* Handelsblatt. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/energie-warum-sich-die-windkraftindustrie-immer-mehr-aus-europa-zurueckzieht/28096968.html> (18.12.2023).

Wolter, F. (1977): Factor Proportions, Technology and West-German Industry's International Trade Patterns. In: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 113, H. 2, S. 250-267. <https://doi.org/10.1007/BF02708104>.

Zenglein, M.J., Holzmann, A. (2020): Chinas industriepolitische Strategie. Eine Gefahr oder Chance für Europa? WISO Direkt, 7/2020, Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn. <https://www.fes.de/abteilung-analyse-planung-und-beratung/artikelseite-apb/chinas-industriepolitische-strategie> (04.03.2024).

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.

$$\text{WHA}_{ij} = 100 (a_{ij} / \sum_i a_{ij})$$

Jedoch ergeben sich bei diesem Indikator erhebliche Interpretationsschwierigkeiten. Denn im kleinteiligen Europa ist alles internationaler Handel, was zum Nachbarn über die (z. T. gar nicht mehr wahr genommene) Grenze geht. In großflächigen Ländern – wie z. B. den USA – wird hingegen viel eher zwischen den Regionen (Bundesstaaten) gehandelt, intensiver als bspw. innerhalb der EU. Eine geringe Größe der Volkswirtschaft, die Zugehörigkeit zu supranationalen Organisationen mit ihren 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 Zeitverlauf, 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.⁶⁹ Denn ein niedriges absolutes Ausfuhrniveau – gemessen zu jeweiligen Preisen und Wechselkursen – kann in Zeiten der Unterbewertung der Währung zu Unterschätzungen führen. Umgekehrt kann ein hohes absolutes Niveau auch das Ergebnis von Höherbewertungen der Währung sein, ohne dass sich dahinter gewaltige und erfolgreiche innovative Anstrengungen verbergen. Schließlich wären auch noch zeitliche Verzögerungen zwischen Impuls, Wirkung und Bewertung einzukalkulieren („J-Kurven-Effekt“): Hohe Volumensteigerungen einer Periode können das Ergebnis von niedrigen Wechselkursen oder von günstigen Kostenkonstellationen aus Vorperioden sein, die entsprechende Auftragseingänge aus dem Ausland induziert haben, welche nun in der aktuellen Periode mit höher bewerteten Wechselkursen in die Exportbilanz eingehen.

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

Zur Beurteilung der relativen Position werden sowohl dimensionslose Spezialisierungskennziffern als auch „additive“ Messziffern verwendet, die nicht nur die

⁶⁹ Vgl. Gehle-Dechant et al. (2010).

Richtung der Spezialisierung auf eine Gütergruppe ermitteln, sondern gleichzeitig deren relatives Gewicht berücksichtigen.

Außenhandelspezialisierung (dimensionslos)

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

Der RCA („**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.⁷⁰ Er wird üblicherweise geschrieben als:⁷¹

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

Es bezeichnen

a	Ausfuhr
e	Einfuhren
i	Länderindex
j	Produktgruppenindex

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

⁷⁰ Die RCA-Analyse wurde von Balassa (1965) entwickelt und auch häufig in dessen mathematischer Formulierung verwendet.

⁷¹ Die hier gewählte logarithmische Formulierung hat den Vorteil, dass das Maß gleichzeitig kontinuierlich, ungebunden und symmetrisch ist (vgl. Wolter 1977).

Auch unterschiedliche konjunkturelle Situationen zwischen dem Berichtsland und dessen jeweiligen Haupthandelspartnern beeinflussen den RCA.⁷²

Stellt man die Warenstrukturen der Exporte eines Landes den Weltexporten gegenüber, dann lassen sich Indikatoren zur Beurteilung der Exportspezialisierung eines Landes bilden.⁷³ Dafür wird ein Indikator RXA (Relativer Exportanteil) berechnet, der die Abweichungen der länderspezifischen Exportstruktur von der durchschnittlichen Weltexportstruktur misst.

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

Ein positiver Wert bedeutet, dass die Volkswirtschaft Exportspezialisierungsvorteile bei den Gütern der jeweiligen Warengruppe (hier: Umweltschutzgüter) hat, weil das Land bei dieser Warengruppe relativ stärker auf Auslandsmärkte vorgedrungen ist als bei anderen Waren. Ein negativer Wert bedeutet, dass das Land dort eher komparative Nachteile aufweist. Während die RXA-Werte die Abweichungen der jeweiligen Exportstruktur von der Weltexportstruktur messen, charakterisieren die RCA-Werte das Außenhandelsstruktur- bzw.

Spezialisierungsmuster für den gesamten Außenhandel eines Landes und beziehen die Importkonkurrenz auf dem eigenen Inlandsmarkt mit ein.

Dementsprechend spielt für das RCA-Muster der komparativen Vor- und Nachteile eines Landes auch eine Rolle, inwieweit die Importstruktur eines Landes von der Weltimportstruktur insgesamt abweicht.⁷⁴ Werden die Strukturen durcheinander dividiert, ergibt sich – analog zum RXA – ein Maß zur Quantifizierung des Importspezialisierungsmusters eines Landes im internationalen Handel (RMA):⁷⁵

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

⁷² 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-Relation bei den einzelnen Gütergruppen verschieben. Dies ist der Fall, wenn über eine andere Zusammensetzung der Verarbeitenden 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 wirtschaftlichen Dynamik teilhaben zu lassen.

⁷³ 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.

⁷⁴ Vgl. Schumacher et al. (2003).

⁷⁵ Es gilt dann für Warengruppe i und Land j: $RCA_{ij} = RXA_{ij} - RMA_{ij}$, vgl. Schumacher (2006).

B Anhangtabellen und -abbildungen

Tabelle B 1: Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten in Deutschland 2019 bis 2021

Umweltschutzbereich	Produktion in Mrd. €			Veränderung in %		
	2019	2020	2021	2019/21	2019/20	2020/21
Energieeffizienz	25,3	25,8	27,8	4,8	2,0	7,7
Erzeugnisse zur Wärmeisolation	19,5	20,3	22,2	6,6	3,8	9,3
Rückgewinnung	3,3	3,2	3,5	1,8	-5,8	10,1
Reparatur/Installation	0,1	0,1	0,1	-9,3	-32,9	22,6
BHKW und Brennstoffzellen	0,8	0,7	0,8	4,1	-1,9	10,5
Gas- und Dampfturbinen	1,5	1,5	1,2	-11,2	0,5	-21,5
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	14,0	13,8	15,2	4,0	-1,4	9,5
Windkraft	7,8	7,5	8,0	1,2	-4,1	6,9
Biomasse/-gas	0,3	0,4	0,5	19,8	21,3	18,3
Solkollektoren (Thermie)	0,1	0,1	0,1	20,6	29,7	12,1
Solarmodule und -zellen (PV)	1,4	1,4	1,6	5,6	-2,9	14,8
Wasserkraft	0,1	0,2	0,2	39,4	121,5	-12,2
Wärmepumpen	1,0	1,0	1,1	6,9	1,0	13,2
Reparatur/Installation	3,4	3,4	3,7	3,7	-0,5	8,2
Klimaschutzgüter insgesamt	39,3	39,6	43,0	4,5	0,8	8,4
Umwelt- und Klimaschutzgüter insgesamt¹	84,3	82,4	90,6	3,7	-2,2	10,0
Anteil an der Industrieproduktion insg. (%)						
Klimaschutzgüter	2,7	3,0	3,0	-	-	-
Umwelt- und Klimaschutzgüter insg.	5,8	6,2	6,2	-	-	-

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2022a). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 2: Struktur der Produktion von potenziellen Klimaschutzgütern nach Teilsegmenten in Deutschland 2019 bis 2021

Umweltbereich	Anteil in %			Anteil an der Industrieproduktion insgesamt in %		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Energieeffizienz	30,0	31,3	30,7	1,7	1,9	1,9
Erzeugnisse zur Wärmeisolation	23,2	24,6	24,5	1,3	1,5	1,5
Rückgewinnung	4,0	3,8	3,8	0,2	0,2	0,2
Reparatur/Installation	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
BHKW und Brennstoffzellen	0,9	0,9	0,9	0,1	0,1	0,1
Gas- und Dampfturbinen	1,8	1,8	1,3	0,1	0,1	0,1
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	16,7	16,8	16,7	1,0	1,0	1,0
Windkraft	9,3	9,1	8,9	0,5	0,6	0,6
Biomasse/-gas	0,4	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Solarkollektoren (Thermie)	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0
Solarmodule und -zellen (PV)	1,7	1,7	1,7	0,1	0,1	0,1
Wasserkraft	0,1	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
Wärmepumpen	1,1	1,2	1,2	0,1	0,1	0,1
Reparatur/Installation	4,0	4,1	4,0	0,2	0,3	0,3
Klimaschutzgüter insgesamt	46,7	48,1	47,4	2,7	3,0	3,0
Umwelt- und Klimaschutzgüter insgesamt¹	100,0	100,0	100,0	5,8	6,2	6,2

1) einschließlich wegen Geheimhaltung nicht zurechenbarer Gütergruppen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2022a). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 3: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 (in %)

Land	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GER	13,0	13,1	13,3	12,9	12,7	12,0
FRA	3,0	3,0	3,0	2,9	2,7	2,7
ITA	4,8	4,9	4,8	4,7	4,5	4,6
BEL	1,6	2,0	2,1	1,7	1,7	1,4
LUX	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
NED	2,8	2,9	2,9	3,0	3,2	3,2
DEN	2,1	1,8	1,6	1,9	1,6	1,5
IRL	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
GRE	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
ESP	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9
POR	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
SWE	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
FIN	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
AUT	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6
Summe EU-15	17,8	17,6	17,9	17,4		
Summe EU-14					39,6	39,6
POL	2,2	2,4	2,7	2,5	2,5	2,7
CZE	2,2	2,1	2,0	2,0	2,1	2,2
HUN	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2
SVK	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
SVN	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
EST	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
LAT	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2
LTU	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
GBR	2,9	2,8	2,8	2,8	2,6	2,5
SUI	1,6	1,5	1,4	1,3	1,4	1,3
NOR	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
ISL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TUR	1,1	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4
CAN	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,0
USA	11,2	10,6	10,2	10,1	9,2	8,6
MEX	2,9	2,9	2,9	3,0	2,9	2,8
CHI	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
JPN	4,7	4,5	4,5	4,2	4,2	4,0
KOR	3,6	3,5	3,1	3,1	3,1	2,8
ISR	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
BRA	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
RUS	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7
IND	1,0	1,1	1,2	1,3	1,2	1,5
CHN ¹	14,9	14,9	15,7	16,9	18,6	20,1
RSA	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6
AUS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
NZL	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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 4: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RXA-Werte) 2016 bis 2021

Land	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GER	27	32	33	32	32	31
FRA	-18	-16	-14	-17	-17	-14
ITA	33	37	34	31	30	35
BEL	-15	-28	-27	-9	-14	-22
LUX	38	38	43	47	36	28
NED	-18	-16	-12	-14	-8	-13
DEN	116	106	95	105	83	82
IRL	-85	-80	-92	-109	-124	-99
GRE	-36	-43	-48	-39	-27	-24
ESP	-2	1	0	-2	2	0
POR	43	47	52	48	56	62
SWE	22	28	31	24	23	19
FIN	20	23	21	15	20	15
AUT	31	34	34	38	30	35
Raum EU-15 ¹	9	8	9	11		
Raum EU-14					17	21
POL	41	47	53	47	40	44
CZE	57	52	46	46	47	57
HUN	41	46	38	35	38	44
SVK	-12	-5	-2	5	5	10
SVN	54	51	46	41	37	39
EST	79	85	81	86	84	77
LAT	49	59	61	60	60	59
LTU	38	44	36	36	36	37
GBR	1	1	2	4	4	8
SUI	-39	-31	-32	-43	-47	-48
NOR	35	26	7	16	16	4
ISL	-214	-178	-200	-141	-157	-191
TUR	3	4	13	17	20	21
CAN	1	8	11	10	10	9
USA	11	12	11	9	9	5
MEX	11	16	15	13	14	15
CHI	-144	-141	-153	-148	-173	-172
JPN	0	0	1	-2	0	0
KOR	-6	-12	-21	-15	-13	-26
ISR	5	4	5	9	19	22
BRA	-83	-94	-102	-95	-95	-93
RUS	-63	-56	-78	-78	-70	-75
IND	-57	-53	-46	-36	-30	-29
CHN ²	-3	0	3	8	9	12
RSA	31	31	25	23	25	23
AUS	-71	-59	-61	-66	-80	-76
NZL	-91	-89	-92	-104	-109	-99

1) ohne EU15-Intrahandel gleiches gilt für EU-14. - 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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 5: Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern (RCA-Werte) 2016 bis 2021

Land	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GER	21	23	23	26	25	21
FRA	-12	-15	-16	-16	-16	-23
ITA	49	53	51	50	46	43
BEL	3	0	5	4	-1	6
LUX	15	13	17	18	8	8
NED	3	0	-5	-10	-9	-14
DEN	84	70	66	66	39	42
IRL	-34	-26	-35	-56	-75	-61
GRE	-10	-13	-37	-27	-16	-21
ESP	12	14	8	2	3	-1
POR	60	61	59	54	52	56
SWE	6	2	1	-11	-9	-19
FIN	-2	6	8	-8	-2	-20
AUT	9	8	5	14	6	9
Raum EU-15 ¹	12	8	6	9		
Raum EU-14					12	9
POL	17	23	26	25	14	13
GBR	26	16	5	21	29	12
CZE	21	21	11	11	14	19
HUN	8	12	9	6	9	13
SVK	-35	-33	-29	-24	-28	-34
SVN	42	38	37	42	37	39
EST	87	91	85	86	82	76
LAT	59	59	61	62	65	64
LTU	25	19	17	19	18	13
SUI	-1	-8	-10	-16	-13	-20
NOR	-9	-53	-58	-50	-37	-45
ISL	-219	-199	-206	-161	-174	-205
TUR	-12	-5	26	36	33	41
CAN	-18	-14	-10	-12	-8	-12
USA	14	12	12	11	9	2
MEX	-14	-13	-17	-18	-12	-1
CHI	-155	-142	-157	-141	-202	-172
JPN	7	6	7	4	10	13
KOR	-13	-18	-25	-26	-21	-21
ISR	18	3	9	12	5	12
BRA	-86	-91	-94	-98	-96	-105
RUS	-94	-100	-108	-100	-99	-95
IND	-51	-45	-32	-21	-12	-7
CHN ²	42	44	47	52	61	70
RSA	3	27	26	14	18	35
AUS	-94	-75	-93	-94	-102	-99
NZL	-88	-99	-98	-115	-120	-111

1) ohne EU15-Intrahandel gleiches gilt für EU-14. - 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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 6: Kennziffern zum Außenhandel Deutschlands mit potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 nach Teilsegmenten im Überblick

Welthandelsanteil (in %)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
insgesamt	13,0	13,1	13,3	12,9	12,7	12,0
Abfall	14,1	14,5	14,6	14,8	14,9	13,8
Abwasser	12,9	13,0	12,7	12,2	11,9	11,2
Luft	20,4	19,8	19,7	19,2	19,5	19,9
MSR	15,3	16,8	17,4	17,7	16,5	15,0
Lärm	16,3	16,6	16,3	15,0	14,2	14,0
Klimaschutz	11,0	10,9	11,2	10,7	10,8	10,0
darunter						
Energieeffizienz	10,6	11,1	11,1	10,8	10,7	9,9
Erneuerbare Energien	11,4	10,5	11,2	10,5	10,8	10,1
RXA	2016	2017	2018	2019	2020	2021
insgesamt	27	32	33	32	32	31
Abfall	36	42	42	46	48	45
Abwasser	27	31	28	26	25	25
Luft	72	73	72	72	75	82
MSR	44	56	60	64	58	54
Lärm	50	55	54	47	43	47
Klimaschutz	11	13	16	13	16	13
darunter						
Energieeffizienz	7	15	15	14	14	12
Erneuerbare Energien	15	10	16	12	16	14
RCA	2016	2017	2018	2019	2020	2021
insgesamt	21	23	23	26	25	21
Abfall	57	60	59	56	53	51
Abwasser	25	25	24	25	28	24
Luft	14	14	13	7	12	12
MSR	29	37	43	52	47	43
Lärm	20	21	25	20	26	35
Klimaschutz	12	13	12	16	15	10
darunter						
Energieeffizienz	13	25	25	22	20	18
Erneuerbare Energien	10	-2	-4	10	9	1

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

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

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

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

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 7: Deutschlands Lieferanteile¹ bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2021 (in%)

Partnerregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter:		Verab. Industriewaren
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klimaschutz	Energieeffizienz	Erneuerbare Energien	
Welt	12,0	14,3	11,7	18,2	15,7	14,2	10,1	9,9	10,1	8,6
OECD ohne DEU	15,2	18,2	14,9	24,6	20,1	19,0	12,5	12,0	5,7	4,3
Nicht-OECD	7,2	8,2	6,9	9,4	5,8	9,4	6,0	6,2	13,0	12,0
EU-14	22,7	27,2	22,2	37,6	25,0	29,1	19,5	18,1	21,1	18,1
Frankreich	21,7	25,4	21,5	43,4	24,3	28,1	18,1	17,6	18,9	18,3
Großbritannien	18,7	28,8	16,0	30,0	25,4	27,2	15,2	12,6	17,8	12,6
Italien	24,4	30,0	22,8	48,1	32,3	34,8	19,5	16,0	26,2	18,1
übrige EU-14	23,8	27,2	23,7	36,2	23,7	28,8	21,2	20,4	21,9	19,6
EU-13	25,4	29,0	24,3	42,4	31,6	33,0	20,4	19,9	21,0	22,9
EU-27	23,5	27,6	22,8	39,3	27,7	29,9	19,7	18,6	21,1	19,1
EFTA	30,2	36,7	32,4	42,3	38,4	28,7	27,1	25,9	29,0	20,1
Russland	15,2	19,1	14,9	18,3	5,0	29,1	12,4	13,5	9,5	11,9
übrige europ. GUS	9,7	13,0	9,1	17,0	6,5	18,7	7,2	7,7	6,2	9,1
NAFTA	5,6	7,6	4,8	11,2	6,4	11,3	3,7	3,7	3,5	4,9
USA	6,6	9,2	6,0	14,2	7,4	13,3	4,1	4,3	3,7	5,6
übrige NAFTA	3,2	4,2	2,6	4,8	4,3	5,3	2,5	2,3	2,7	3,0
Brasilien	6,2	10,7	9,4	17,1	7,2	5,9	3,6	5,2	2,6	5,7
Japan	4,8	6,6	5,5	7,4	4,5	9,8	2,8	2,6	3,0	3,8
China ²	12,7	16,0	15,4	23,3	15,7	11,8	9,9	11,6	8,9	5,6
Korea	5,4	4,9	3,7	8,3	3,7	6,5	5,6	6,8	4,7	4,7
Singapur	4,8	4,8	6,8	11,7	1,2	5,2	3,8	2,2	6,8	2,2
Indien	7,9	13,2	10,2	10,0	5,2	10,7	5,2	9,1	2,9	3,7
Israel	11,2	22,1	11,1	13,8	13,3	17,9	8,2	7,3	9,1	7,6
asiatische GUS	3,0	4,7	3,5	3,8	1,5	11,0	1,4	0,9	3,7	3,8
Golfstaaten ³	7,4	16,5	5,6	13,8	3,9	10,1	5,5	6,1	4,0	3,7
ozeanische OECD	4,7	8,1	5,4	7,6	4,3	7,7	2,7	3,1	2,1	4,6
Südafrika	15,3	9,2	13,1	42,9	28,0	31,2	9,5	9,8	8,8	12,4

1) Anteil der Ausfuhren Deutschlands an den Weltausfuhren in die jeweiligen Regionen in %.

2) Inkl. Hongkong.

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

Quelle: UN COMTRADE Datenbank, Stand 10/2022. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tabelle B 8: Exportspezialisierung (RXA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2021

Partnerregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter:	
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klimaschutz	Energieeffizienz	Erneuerbare Energien
Welt	31	45	25	82	47	54	13	12	14
OECD ohne DEU	24	42	21	72	51	46	4	0	8
Nicht-OECD	51	65	47	78	30	78	33	37	27
EU-14	23	41	21	73	32	48	7	0	15
Frankreich	17	33	16	86	29	43	-1	-4	3
Großbritannien	39	82	23	86	70	77	18	-1	34
Italien	30	50	23	98	58	65	7	-13	37
übrige EU-14	19	33	19	61	19	38	8	4	11
EU-13	10	24	6	62	32	37	-12	-14	-9
EU-27	20	37	17	72	37	45	3	-3	10
EFTA	41	60	48	74	65	35	30	25	36
Russland	24	47	22	43	-87	89	4	12	-23
übrige europ. GUS	6	36	0	63	-34	72	-24	-16	-38
NAFTA	13	44	-2	82	27	83	-29	-27	-34
USA	17	50	8	94	29	87	-31	-25	-40
übrige NAFTA	4	32	-17	46	34	55	-19	-26	-12
Brasilien	9	64	51	110	25	4	-44	-9	-78
Japan	22	54	35	66	16	94	-31	-38	-26
China ¹	81	104	101	142	102	73	56	72	46
Korea	14	3	-23	58	-23	33	17	38	0
Singapur	78	78	112	167	-64	85	53	1	112
Indien	75	127	101	98	33	106	34	89	-25
Israel	39	106	38	59	56	85	7	-4	18
asiatische GUS	-21	22	-6	0	-94	107	-96	-139	-1
Golfstaaten ²	70	149	42	131	4	101	39	50	8
ozeanische OECD	2	57	16	50	-6	51	-53	-39	-79
Südafrika	21	-30	5	124	82	92	-27	-23	-34

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

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

Quelle: UN COMTRADE Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tabelle B 9: Außenhandelsspezialisierung (RCA-Werte) Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2021

Partnerregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter:	
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Klimaschutz	Energieeffizienz	Erneuerbare Energien
Welt	21	51	24	12	35	43	10	18	1
OECD ohne DEU	20	31	13	47	29	27	13	5	22
Nicht-OECD	31	56	59	-12	51	87	1	64	-44
EU-14	36	26	20	87	15	101	28	11	52
Frankreich	43	65	24	112	8	49	42	26	70
Großbritannien	9	53	-7	-54	12	-25	44	21	63
Italien	7	-42	-43	136	-21	195	19	-4	58
übrige EU-14	45	29	50	116	30	153	26	11	45
EU-13	-6	19	11	-3	36	-13	-26	-16	-38
EU-27	19	25	16	34	20	56	8	0	19
EFTA	16	56	-2	13	174	-108	62	77	46
Russland	195	355	175	507	191	220	156	159	148
übrige europ. GUS	59	84	24	314	-49	248	40	21	95
NAFTA	39	121	51	81	67	-20	36	11	84
USA	35	118	43	105	50	-21	29	4	77,87
übrige NAFTA	60	140	109	-12	194	3	76	53	122
Brasilien	130	37	129	214	131	149	148	293	77
Japan	-26	-81	-13	125	-16	-37	-34	-14	-48
China ¹	14	88	14	94	97	152	-52	18	-85
Korea	76	67	56	101	131	164	50	121	8
Singapur	0	162	163	266	367	-159	129	113	141
Indien	67	124	10	76	-27	183	72	119	18
Israel	-37	-105	-31	68	-16	-7	-8	-31	25
asiatische GUS	279	595	466	627	368	185	185	136	310
Golfstaaten ²	96	256	42	70	107	190	80	64	183
ozeanische OECD	119	174	155	9	165	91	124	125	123
Südafrika	-146	268	285	-311	205	403	160	111	400

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

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

Quelle: UN COMTRADE Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tabelle B 10: RXA bei potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 (OECD- und BRICS-Länder) - nach Tätigkeitsbereichen

Land	Abfall					Abwasser					Luft					MSR					Lärm					Klima											
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
GER	36	42	42	46	48	45	27	31	28	26	25	25	72	73	72	72	75	82	44	56	60	64	58	54	50	55	54	47	43	47	11	13	16	13	16	13	
FRA	-12	-7	1	17	-2	10	-10	-5	-5	-5	-3	3	-36	-62	-64	-58	-47	-63	1	-3	3	6	8	6	10	17	5	18	4	12	-30	-25	-24	-37	-32	-31	
ITA	70	76	76	74	75	79	76	75	71	69	68	71	2	10	3	-7	-17	-13	-95	-103	-92	-104	-91	-77	34	35	34	31	29	29	20	28	25	22	21	24	
BEL	-15	-16	-27	-32	-30	-32	4	-12	-9	9	2	-23	-25	-24	-24	-19	-20	-22	-127	-110	-109	-110	-109	-101	19	7	9	22	18	9	-9	-27	-28	-1	-9	-12	
LUX	148	144	152	154	157	159	26	27	23	48	41	24	-56	-58	-79	-130	-143	-179	-20	-15	-23	-33	-1	-27	-37	-30	-42	-9	-30	-34	27	28	38	36	12	5	
NED	-7	-9	-6	-11	1	4	-21	-22	-16	-17	-14	-18	-6	-3	2	-14	-24	-28	-67	-70	-58	-62	-53	-42	-28	-21	-21	-35	-47	-49	-11	-7	-4	-5	3	-7	
DEN	86	74	80	70	66	60	63	58	56	48	59	63	28	31	19	12	6	-4	35	47	50	49	52	47	18	35	29	32	9	-28	154	142	127	144	107	107	
IRL	-55	-76	-119	-119	-118	-100	-128	-125	-141	-155	-138	-161	-258	-272	-262	-272	-294	-284	-29	-22	-41	-81	-114	-65	27	32	13	17	14	61	-98	-87	-88	-106	-133	-102	
GRE	11	1	-18	-16	4	8	-39	-54	-43	0	11	-6	-171	-190	-229	-198	-182	-174	-241	-244	-262	-236	-201	-184	-61	-42	-65	-73	-54	-66	-18	-22	-28	-33	-25	-11	
ESP	11	10	9	4	8	9	15	23	25	28	34	32	-98	-94	-98	-57	-84	-71	-58	-76	-85	-69	-62	-70	35	28	28	15	18	31	4	9	6	-3	2	-3	
POR	60	53	56	34	41	36	38	43	42	39	44	48	-53	-38	10	101	113	141	-210	-253	-220	-228	-219	-179	230	239	243	244	255	240	30	34	39	18	24	36	
SWE	46	52	52	42	42	45	6	6	2	3	4	6	-20	0	1	21	-2	-15	6	-7	-4	0	2	8	101	109	105	76	26	6	22	32	39	28	33	25	
FIN	111	112	102	103	108	103	-20	-20	-21	-24	-21	-24	-13	-11	-2	31	24	-22	30	18	35	34	48	49	-109	-93	-72	-107	-131	-126	14	24	18	0	7	6	
AUT	66	65	64	59	58	63	37	40	45	41	38	41	-20	0	-25	81	-40	-41	-20	-22	-15	1	3	14	59	88	80	63	54	53	33	32	33	29	32	37	
Raum EU-15 ¹	19	20	22	24			12	12	12	14			6	5	3	5			-35	-31	-25	-21			64	68	64	58			9	5	7	10			
Raum EU-14				39	43					24	24					19	94						1	2				46	45					11	10		
POL	28	30	37	38	41	41	33	39	48	49	42	44	12	37	54	-171	-179	-195	-13	-23	-31	-28	-41	-34	93	100	105	115	101	105	55	63	67	65	58	62	
GBR	7	8	17	17	19	32	0	3	0	5	9	10	69	67	65	55	50	48	57	55	51	62	59	71	-8	-12	-11	-1	2	-2	-34	-35	-31	-31	-31	-27	
CZE	27	27	20	34	33	41	46	44	42	39	33	38	73	76	54	45	81	98	-72	-54	-45	-23	-17	-3	226	202	175	177	182	188	47	47	47	42	38	49	
HUN	-53	-56	-59	-48	-76	-66	1	8	10	2	4	10	-118	-102	-90	-79	-83	-79	134	136	111	88	78	83	12	-23	14	10	11	18	44	50	48	53	62	67	
SVK	-48	-57	-46	-54	-57	-47	11	15	10	13	11	8	-20	0	0	43	-8	8	-150	-136	-156	-164	-167	-162	-60	-21	-23	-22	-18	3	1	8	17	21	28	32	
SVN	31	33	39	39	34	37	69	64	59	54	47	47	-25	-27	-22	-37	-40	-37	-33	-34	-52	-89	-107	-113	51	48	35	39	39	40	71	69	63	60	56	59	
EST	50	58	51	73	88	71	57	65	61	63	65	58	-26	5	-51	-24	-64	-74	13	26	-3	17	30	13	13	26	41	48	60	50	113	118	118	119	113	107	
LAT	1	82	111	101	100	91	50	51	48	59	65	57	0	-9	-3	1	10	-11	-111	-137	-152	-115	-131	-44	167	179	199	191	184	171	62	66	58	56	59	61	
LTU	56	67	54	46	46	42	29	34	27	35	32	25	-48	-33	-38	-37	46	-58	-72	-74	-76	-76	-73	-46	-38	-63	-94	-88	-110	-127	63	68	62	59	62	64	
SUI	-62	-53	-55	-66	-78	-74	-31	-27	-25	-33	-40	-39	-106	-90	-112	-99	-60	-64	15	19	23	20	31	36	-177	-182	-172	-170	-186	-217	-44	-35	-38	-56	-67	-70	
NOR	27	33	40	37	31	-27	93	54	42	53	66	43	11	-49	-32	-38	-30	-34	104	95	81	96	89	95	-216	-206	-212	-133	-223	-228	-29	-3	-49	-37	-41	-41	
ISL	-280	-253	-209	-177	-237	-285	-202	-151	-219	-179	-143	-178	-374	-559	-554	-572	-522	-313	-145	-109	-155	-56	-92	-61	-167	-257	-317	-322	-354	-346	-232	-186	-188	-132	-154	-234	
TUR	37	37	47	54	58	55	34	42	46	39	40	41	-82	-85	-80	-91	-68	-62	-154	-155	-139	-153	-147	-145	2	11	-2	-15	-22	-13	6	2	16	28	30	30	
CAN	43	49	56	56	60	58	-6	-1	3	3	6	1	-31	-14	-7	-3	-4	15	6	12	14	13	14	11	5	9	19	19	15	22	-2	6	6	3	2	1	
USA	9	4	6	5	4	1	8	9	7	4	9	7	41	51	60	51	44	37	60	60	59	61	67	66	-4	1	-1	-4	-11	-15	-6	-6	-11	-12	-13	-20	
MEX	-105	-108	-99	-98	-108	-84	-22	-20	-16	-21	-21	-21	70	72	73	64	73	79	52	51	45	38	33	31	-68	-58	-44	-27	-11	5	18	26	25	24	24	24	
CHI	-50	-27	-43	-30	-37	-38	-104	-83	-99	-90	-132	-125	-261	-277	-291	-278	-275	-248	-263	-301	-293	-281	-304	-266	-286	-272	-276	-258	-321	-401	-169	-197	-206	-212	-234	-244	
JPN	-34	-32	-29	-31	-20	-41	-9	-8	-12	-16	-20	-24	-26	-16	-13	-20	-23	-8	58	53	61	59	71	83	-34	-38	-36	-26	-13	10	-5	-5	-5	-9	-9	-11	
KOR	-8	-26	-27	-23	-12	-28	1	-13	-13	0	-4	-14	-71	-66	-52	-32	-26	-29	-18	-34	-29	-26	-18	-37	20	18	33	68	87	71	1	-1	-22	-24	-26	-42	
ISR	-75	-55	-51	-42	-9	-1	76	65	63	64	89	88	-47	-23	-23	-11	-3	-8	-53	-56	-21	23	17	41	-142	-154	-142	-148	-142	-127	-15	-10	-12	-18	-23	-22	
BRA	-36	-41	-51	-41	-47	-21	-59	-48	-75	-84	-72	-62	-11	-107	-105	-95	-115	-73	-77	-78	-60	-64	-125	-103	-100	-91	-85	-72	-64	-42	-121	-144	-152	-130	-112	-133	
RUS	26	45	-24	-18	11	-18	-81	-76	-96	-78	-74	-80	-127	-88	-171	-154	-137	-148	-47	-69	-132	-134	-139	-140	-211	-192	-173	-164	-151	-154	-73	-67	-64	-70	-66	-64	
IND	-44	-41	-36	-32	-24	-20	-7	0	3	10	10	13	-52	-45	-28	-40	-35	-37	-83	-105	-112	-92	-89	-104	-193	-142	-88	-82	-71	-68	-82	-78	-71	-52	-42	-43	
CHN ²	-19	-20	-18	-11	-13	-7	-14	-7	2	3	5	9	-44	-39	-47	-22	-8	-31	-64	-57	-59	-68	-57	-57	-86	-77	-76	-65	-63	-63	20	21	25	30	28	32	
RSA	49	58	60	64	54	44	-2	11	3	5	-11	-17	250	243	236	230	240	241	-119	-105	-133	-121	-132	-141	-27	-25	-46	-61	-92	-95	-88	-84	-90	-100	-116	-133	
AUS	12	24	18	18	7	6	-31	-18	-28	-39	-52	-52	-88	-111	-131	-124	-142	-116	-55	-37	-24	-31	-44	-43	-190	-171	-109	-128	-97	-100	-121	-112	-115	-116	-130	-118	
NZL	-3	7	1	-28	-9	6	-127	-119	-113	-119	-120	-132	-235	-175	-144	-293	-242	-225	-47	-49	-59	-56	-56	-39	-161	-168	-219	-280	-323	-308	-103	-110	-112	-118	-137	-122	

1) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. Gleiches gilt für EU-14. 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, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 11: RCA bei potenziellen Umweltschutzgütern 2016 bis 2021 (OECD- und BRICS-Länder) - nach Tätigkeitsbereichen

Land	Abfall						Abwasser						Luft						MSR						Lärm						Klima					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GER	57	60	59	56	53	51	25	25	24	25	28	24	14	14	13	7	12	12	29	37	43	52	47	43	20	21	25	20	26	35	12	13	12	16	15	10
FRA	2	-1	1	16	-16	-8	-20	-19	-17	-14	-12	-10	-2	-26	-37	-28	-12	-21	28	23	30	25	25	5	-15	-12	-17	74	-7	1	-21	-23	-28	-35	-30	-41
ITA	116	124	125	113	119	122	82	80	85	83	79	84	8	15	8	20	3	-2	-59	-61	-54	-66	-62	-51	47	58	76	72	66	40	35	41	34	34	32	22
BEL	-4	-1	-7	-17	-12	-17	3	3	10	7	3	-8	-14	-14	-6	3	-3	-1	-106	-81	-73	-80	-67	-51	15	7	6	30	32	31	22	17	20	16	4	21
LUX	31	25	53	32	40	72	6	9	2	30	21	2	14	9	0	-35	-48	-83	88	92	85	60	46	51	-114	-105	-120	-80	-97	-114	12	10	9	11	-12	-14
NED	-1	3	2	0	13	6	-8	-14	-12	-12	-8	-11	20	29	28	29	23	18	-9	-15	-10	-17	-12	-14	-19	-22	-40	-44	-49	-46	9	7	-3	-11	-12	-19
DEN	62	55	57	48	44	28	15	10	16	1	10	12	38	46	36	37	44	17	42	55	63	67	51	47	-27	-4	-9	3	-10	-43	119	95	89	89	48	58
IRL	-24	-41	-82	-84	-84	-79	-106	-100	-118	-123	-116	-135	-152	-159	-168	-161	-207	-215	53	67	66	29	-26	-46	112	134	128	130	115	155	-41	-30	-26	-56	-79	-57
GRE	39	48	11	9	32	24	-14	-27	-22	14	22	3	-134	-146	-175	-142	-122	-137	-147	-137	-155	-156	-134	-124	59	87	103	75	87	77	-7	-9	-45	-44	-33	-29
ESP	33	27	16	14	28	17	29	33	36	40	41	36	-163	-158	-155	-109	-143	-116	-54	-55	-58	-38	-44	-51	17	12	22	13	-12	0	38	39	24	3	11	1
POR	72	56	67	52	49	47	50	48	42	45	42	43	11	7	18	70	44	83	-108	-153	-134	-129	-144	-106	98	134	151	134	163	158	60	56	50	30	30	34
SWE	28	25	29	16	13	13	-14	-20	-20	-23	-19	-20	-14	-1	-16	3	-25	-55	18	-10	-6	1	-2	-5	3	-4	-5	-21	-46	-66	8	10	6	-14	-7	-20
FIN	47	53	49	52	53	48	-40	-37	-42	-44	-42	-41	-8	-19	-19	21	15	-43	59	43	50	53	61	49	-97	-103	-96	-153	-167	-149	-14	5	12	-26	-15	-40
AUT	50	36	35	32	28	35	-19	-13	-10	-5	-8	0	-30	1	-33	92	-18	-13	15	13	20	27	23	20	72	84	62	41	33	39	14	6	3	3	5	5
Raum EU-15 ¹	16	17	15	13			3	3	-2	2			12	7	5	9			-1	4	10	14			22	23	23	22			17	8	6	9		
Raum EU-14					37	35					17	17					1	2					19	13					22	24					5	0
POL	33	36	36	38	43	41	-6	3	11	13	14	17	-66	-36	-17	-85	-243	-235	-4	-2	-7	-13	-6	1	17	16	23	27	23	21	43	45	45	38	31	24
GBR	48	42	48	59	65	54	37	35	-3	27	42	33	101	94	79	88	85	54	67	63	57	76	60	82	-2	-21	-27	7	39	26	-11	-26	-28	-20	-7	-36
CZE	30	32	14	35	40	40	-9	-10	-8	-11	-9	-3	13	38	11	13	7	3	-52	-30	-40	-29	-18	-9	32	35	-5	0	12	27	42	36	35	31	32	35
HUN	-62	-62	-58	-57	-83	-54	-50	-48	-40	-38	-31	-22	-185	-163	-133	-128	-129	-122	179	185	153	113	93	96	-74	-77	-35	-51	-91	-95	15	16	16	22	33	37
SVK	0	-10	0	-1	2	-5	-55	-55	-50	-39	-36	-40	-50	-26	-56	-27	-93	-104	-119	-115	-131	-129	-124	-145	-173	-131	-136	-148	-149	-119	-2	-4	4	4	1	-6
SVN	20	24	32	48	34	53	18	21	27	38	25	34	30	21	23	12	7	11	-10	-7	-26	-65	-62	-45	48	40	34	49	45	56	65	56	52	57	51	48
EST	43	39	32	25	45	11	58	61	63	59	57	57	12	24	-35	14	-33	-34	122	124	95	121	136	112	58	54	74	63	97	82	109	116	110	113	101	102
LAT	12	78	112	98	97	93	55	56	44	49	55	50	40	14	43	52	84	74	-8	-28	-67	-39	-53	-6	174	189	203	200	196	186	58	48	42	47	53	59
LTU	20	10	9	13	25	17	5	-5	-8	-1	-3	-4	-24	-26	-27	-24	-19	-5	-17	-29	-25	-27	-26	-4	-1	-30	-56	-53	-90	-98	42	39	37	37	36	24
SUI	-35	-36	-35	-41	-52	-57	0	-8	-6	-11	-9	-18	-27	-28	-58	-41	11	1	96	93	90	89	94	90	-99	-125	-119	-111	-118	-158	-16	-24	-28	-39	-42	-49
NOR	-41	-28	-26	-27	-33	-88	46	10	-3	3	11	-6	72	13	20	10	21	25	73	82	64	70	64	76	-205	-198	-213	-128	-203	-207	-82	-118	-141	-128	-109	-107
ISL	-318	-293	-231	-197	-267	-305	-229	-158	-212	-190	-161	-185	-287	-482	-456	-476	-460	-209	-139	-48	-87	-64	-59	-66	-88	-203	-250	-253	-303	-285	-234	-232	-218	-171	-190	-265
TUR	17	49	70	89	95	75	52	76	73	55	64	84	-113	-133	-137	-152	-122	-121	-156	-155	-140	-151	-153	-136	14	19	5	11	3	14	-23	-21	38	68	53	60
CAN	2	8	10	4	17	9	-25	-25	-18	-14	-10	-20	-78	-56	-54	-45	-49	-34	-2	12	19	23	29	24	-28	-29	-16	-19	2	15	-14	-12	-11	-15	-15	-18
USA	28	18	14	21	17	8	20	11	8	12	22	14	49	52	57	54	37	22	61	62	63	68	76	72	32	37	34	15	15	3	-11	-12	-12	-16	-24	-28
MEX	-106	-106	-83	-81	-96	-64	-74	-70	-59	-65	-69	-67	16	8	-3	-12	14	37	36	43	45	31	23	34	-82	-80	-66	-62	-46	-10	6	5	-8	-2	9	21
CHI	-97	-82	-107	-101	-107	-96	-99	-75	-96	-90	-136	-111	-242	-263	-262	-236	-242	-177	-225	-261	-258	-244	-269	-223	-199	-206	-195	-161	-224	-289	-194	-202	-213	-193	-282	-255
JPN	22	23	24	19	27	6	27	26	23	17	19	14	-1	-4	-12	-7	-15	-6	51	44	46	41	56	70	52	43	34	43	62	85	-17	-15	-14	-17	-10	-8
KOR	12	-4	11	11	17	7	-15	-25	-23	-13	-12	-8	-85	-82	-80	-69	-36	-28	-85	-97	-94	-94	-89	-96	48	43	46	59	56	47	12	11	-6	-19	-16	-17
ISR	-89	-65	-58	-58	-37	-19	87	75	77	74	85	88	-52	-45	-30	-9	3	34	-58	-73	-18	16	4	41	6	-31	-14	-25	-32	-22	8	-12	-15	-18	-45	-46
BRA	-53	-31	-19	-25	-31	6	-48	-32	-54	-77	-64	-51	-25	-80	-63	-53	-81	-53	-144	-142	-114	-137	-190	-173	-79	-80	-57	-46	-24	-16	-106	-126	-137	-121	-108	-150
RUS	-52	-30	-78	-68	-50	-68	-110	-98	-126	-105	-105	-104	-170	-158	-209	-194	-167	-175	-48	-70	-116	-119	-136	-135	-196	-183	-192	-179	-164	-178	-102	-119	-95	-88	-94	-80
IND	19	39	18	12	21	31	14	34	29	33	35	53	-78	-64	-60	-66	-46	-32	-105	-124	-129	-120	-127	-128	-103	-38	15	20	23	13	-80	-81	-55	-31	-11	-21
CHN ²	49	41	43	47	56	75	63	67	80	81	93	104	21	20	6	13	54	39	-107	-96	-103	-115	-108	-102	-1	14	25	29	34	35	78	80	81	93	101	105
RSA	-5	15	19	31	24	12	-16	5	1	4	-11	-9	219	202	215	238	238	257	-112	-89	-123	-108	-131	-132	0	-3	-30	-41	-72	-69	-124	-78	-76	-116	-126	-109
AUS	-38	-31	-53	-50	-60	-67	-37	-25	-38	-47	-60	-59	-93	-88	-109	-107	-132	-98	-60	-28	-26	-34	-51	-54	-91	-83	-16	-36	-7	-8	-155	-137	-163	-156	-160	-150
NZL	-46	-48	-49	-85	-51	-48	-146	-148	-131	-135	-138	-157	-172	-144	-98	-224	-174	-163	-27	-25	-41	-48	-59	-42	-73	-85	-148	-220	-259	-255	-92	-116	-116	-128	-151	-131

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

1) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. Gleiches gilt für EU-14. - 2) Inkl. Hongkong

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 12: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei potenziellen Klimaschutzgütern 2016 bis 2021 (in %)

Land	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GER	11,0	10,9	11,2	10,7	10,8	10,0
FRA	2,7	2,7	2,7	2,4	2,3	2,3
ITA	4,3	4,5	4,4	4,2	4,1	4,2
BEL	1,7	2,0	2,1	1,9	1,8	1,6
LUX	0,12	0,12	0,14	0,13	0,10	0,09
NED	3,0	3,1	3,2	3,3	3,6	3,4
DEN	3,1	2,6	2,2	2,7	2,0	1,9
IRL	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
GRE	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ESP	2,0	2,1	2,0	1,8	1,9	1,8
POR	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6
SWE	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,2
FIN	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
AUT	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
Summe EU-15	17,7	17,1	17,4	17,3		
Summe EU-14					37,1	35,4
POL	2,5	2,8	3,2	3,1	3,0	3,2
CZE	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	2,1
HUN	1,2	1,3	1,2	1,3	1,5	1,5
SVK	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
SVN	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
EST	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
LAT	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
LTU	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
GBR	2,0	1,9	2,0	2,0	1,8	1,8
SUI	1,5	1,5	1,3	1,2	1,1	1,1
NOR	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
ISL	0,002	0,003	0,003	0,005	0,004	0,002
TUR	1,1	1,0	1,2	1,5	1,5	1,6
CAN	2,2	2,2	2,1	2,1	1,9	1,9
USA	9,4	8,9	8,3	8,2	7,4	6,8
MEX	3,1	3,2	3,2	3,4	3,3	3,1
CHI	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02
JPN	4,5	4,3	4,2	4,0	3,8	3,6
KOR	3,9	3,9	3,1	2,8	2,7	2,4
ISR	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
BRA	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
RUS	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7
IND	0,8	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3
CHN ¹	18,7	18,5	19,5	21,0	22,4	24,6
RSA	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
AUS	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
NZL	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

1) China inkl. Hongkong

Der Welthandelsanteil eines Landes ist berechnet als der Anteil seiner Ausfuhren an den Weltausfuhren in %.

Quelle: UN COMTRADE-Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 13: Welthandelsanteile der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie 2016 bis 2021 (in %)

Land	Windkraft						Solar Thermie und Solar PV					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GER	13,0	11,6	12,7	12,1	12,9	11,9	9,5	9,5	9,5	8,9	9,1	8,6
FRA	1,4	1,6	1,7	1,2	1,1	1,2	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,3
ITA	2,0	2,2	2,2	2,1	2,1	2,3	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7
BEL	1,3	1,8	1,7	1,4	1,2	1,1	0,3	0,3	0,6	0,4	0,4	0,3
LUX	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
NED	3,6	3,3	3,1	4,1	5,2	3,4	2,1	2,1	2,6	2,6	2,8	3,4
DEN	9,7	7,9	6,3	8,3	5,1	4,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6
IRL	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
GRE	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ESP	4,5	4,5	4,4	3,4	3,7	3,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,7
POR	0,8	0,8	1,0	0,5	0,5	0,7	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
SWE	0,8	0,9	1,0	0,7	0,8	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
FIN	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
AUT	1,2	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0
Summe der EU-15-Länder	24,6	21,6	21,8	21,8			9,4	9,4	10,0	9,5		
Summe der EU-14-Länder					43,7	39,5					21,7	21,4
POL	2,1	2,5	2,8	2,9	2,9	2,8	1,1	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2
GBR	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,5	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	0,8
CZE	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
HUN	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,2	0,7	0,7	1,5	1,6	2,0	2,2
SVK	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,6
SVN	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
EST	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
LVA	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LTU	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SUI	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
NOR	0,4	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
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
TUR	1,1	1,1	1,2	1,6	1,6	1,5	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
CAN	1,5	1,6	1,7	1,6	1,6	1,4	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4
USA	5,7	5,6	5,7	5,3	5,3	4,4	7,0	7,0	6,9	6,1	5,8	5,0
MEX	1,6	1,6	1,8	2,0	2,0	1,9	3,9	3,9	4,0	4,0	3,4	3,0
CHL	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
JPN	2,4	2,4	2,5	2,4	2,4	2,2	6,6	6,6	6,4	5,9	5,7	5,2
KOR	4,0	5,0	2,8	2,1	2,1	1,9	4,9	4,9	4,7	4,0	3,5	3,0
ISR	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
BRA	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
RUS	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
IND	1,3	1,5	1,6	2,0	2,0	2,5	0,7	0,7	0,7	1,2	0,9	0,9
CHN ¹	24,2	24,4	25,0	26,0	26,0	30,0	32,5	32,5	32,6	35,3	36,2	39,5
RSA	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
AUS	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
NZL	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

1) China inkl. Hongkong.

Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %.

Quelle: UN COMTRADE Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 14: Exportspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RXA-Werte) 2016 bis 2021

Land	Windkraft						Solar Thermie und Solar PV					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GER	27	20	29	26	34	31	-1	-1	-1	-5	-2	-2
FRA	-96	-79	-72	-107	-102	-97	-81	-84	-82	-87	-75	-83
ITA	-55	-45	-42	-47	-46	-34	-82	-73	-69	-70	-69	-63
BEL	-34	-41	-48	-34	-44	-48	-174	-156	-158	-165	-155	-172
LUX	-18	-7	6	15	16	3	-27	-8	17	1	-16	-53
NED	8	-1	-5	15	38	-6	-45	-33	-24	-28	-22	-6
DEN	269	253	232	254	201	202	19	26	19	7	-3	-4
IRL	-209	-180	-175	-198	-224	-176	-251	-227	-201	-213	-231	-210
GRE	-36	-54	-67	-57	-49	-50	-106	-94	-96	-101	-89	-59
ESP	83	87	83	58	69	63	-130	-128	-100	-98	-86	-95
POR	66	70	79	14	17	54	-56	-52	-41	-18	-30	-20
SWE	-17	-2	3	-25	-21	-29	-77	-69	-57	-70	-66	-88
FIN	69	69	66	60	56	57	42	36	32	28	21	9
AUT	10	24	25	21	16	20	-4	2	0	-5	-5	-8
Summe der EU-15-Länder	41	29	26	34			-54	-53	-49	-50		
Summe der EU-14-Länder					27	21					-43	-40
POL	36	51	56	60	41	48	-28	-28	-23	-17	-37	-33
GBR	-75	-65	-61	-53	-38	-42	-105	-100	-95	-103	-103	-112
CZE	6	12	10	3	8	28	-48	-50	-46	-51	-50	-33
HUN	-45	-12	5	10	31	42	-7	37	67	71	92	105
SVK	19	21	39	40	38	46	-7	-9	7	14	14	8
SVN	-19	-13	-10	-25	-38	-19	-16	-24	-28	-40	-26	-16
EST	115	118	102	100	94	80	57	38	29	16	8	-24
LVA	9	37	48	43	53	53	-163	-174	-151	-137	-128	-182
LTU	16	33	28	24	23	24	-98	-104	-120	-103	-129	-129
SUI	-111	-99	-96	-109	-112	-117	-92	-90	-84	-91	-97	-101
NOR	34	82	-42	-38	-33	-8	-145	-150	-146	-119	-108	-71
ISL	-365	-433	-210	-339	-342	-390	-467	-452	-425	-494	-477	-387
TUR	3	7	22	40	30	25	-144	-172	-166	-133	-144	-165
CAN	-38	-23	-15	-21	-25	-31	-109	-109	-115	-129	-136	-145
USA	-57	-51	-47	-56	-64	-63	-36	-29	-28	-41	-38	-51
MEX	-49	-43	-35	-28	-31	-27	40	53	46	40	28	21
CHL	-148	-193	-233	-263	-273	-315	-203	-221	-219	-264	-290	-297
JPN	-66	-63	-55	-58	-54	-57	35	36	38	32	30	28
KOR	5	24	-30	-54	-58	-64	25	23	20	13	-1	-19
ISR	-118	-109	-100	-127	-107	-72	-114	-107	-88	-115	-97	-70
BRA	-143	-163	-201	-147	-59	-117	-215	-226	-226	-217	-246	-258
RUS	-80	-92	-99	-94	-101	-91	-177	-192	-229	-229	-214	-222
IND	-29	-16	-15	4	30	24	-100	-105	-94	-48	-63	-78
CHN ¹	46	49	50	51	50	52	75	74	76	82	76	80
RSA	-45	-60	-43	-66	-66	-104	-113	-137	-188	-181	-205	-212
AUS	-93	-96	-86	-93	-125	-119	-196	-177	-164	-178	-184	-171
NZL	-37	-46	-38	-47	-66	-51	-114	-110	-96	-120	-138	-122

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

1) inkl. Hongkong.

Quelle: UN COMTRADE Datenbank, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 15: Außenhandelsspezialisierung der OECD- und BRICS-Länder bei Gütern zur Nutzung von Windkraft und Solarenergie (RCA-Werte) 2016 bis 2021

Land	Windkraft						Solar Thermie und Solar PV					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GER	28	12	8	31	34	26	-10	-13	-13	-14	-15	-17
FRA	-63	-63	-65	-85	-77	-98	-38	-46	-48	-43	-33	-44
ITA	13	21	15	18	22	8	-41	-34	-37	-36	-27	-37
BEL	11	11	5	-34	-58	6	-68	-44	-53	-86	-87	-87
LUX	18	27	11	14	32	19	28	29	28	16	16	0
NED	11	-1	-23	-17	-6	-26	-41	-33	-42	-47	-46	-43
DEN	209	172	183	153	98	124	41	63	52	33	22	21
IRL	-192	-142	-117	-156	-190	-138	-120	-109	-86	-87	-112	-85
GRE	-95	-102	-164	-130	-92	-66	19	36	3	-40	-78	-87
ESP	168	145	120	74	84	80	-61	-68	-67	-105	-84	-105
POR	162	161	147	96	78	101	3	1	-8	-36	-40	-34
SWE	-27	-13	-53	-106	-91	-105	-29	-21	-26	-47	-39	-61
FIN	-17	-8	37	-15	-4	-64	90	85	84	79	64	48
AUT	-2	0	-3	3	7	0	-7	-9	-17	-15	-17	-23
Summe der EU-15-Länder ¹	49	26	11	21			15	17	17	12		
Summe der EU-14-Länder ¹					15	10					-28	-32
POL	58	78	72	54	19	19	-21	-27	-26	-24	-51	-59
GBR	-58	-76	-85	-69	-32	-90	-55	-38	-28	-32	-27	-50
CZE	21	11	7	9	18	23	-53	-56	-55	-60	-57	-50
HUN	-22	-9	2	2	20	24	-18	7	21	31	59	75
SVK	40	26	54	51	46	54	0	-6	-3	0	-21	-44
SVN	16	9	12	20	11	11	10	5	9	1	8	-1
EST	133	127	104	98	109	103	95	76	56	54	1	42
LVA	50	38	58	61	72	96	-84	-85	-62	-43	-42	-84
LTU	46	42	52	45	49	10	-29	-53	-60	-59	-89	-97
SUI	-54	-56	-56	-62	-49	-66	-16	-23	-21	-23	-19	-33
NOR	-27	-125	-203	-200	-148	-121	-54	-68	-88	-57	-38	11
ISL	-373	-507	-222	-350	-350	-412	-355	-341	-357	-376	-373	-282
TUR	-44	11	38	68	14	31	-194	-261	-142	-89	-97	-126
CAN	-21	-26	-8	-18	-19	-26	-90	-90	-97	-105	-108	-113
USA	-60	-61	-59	-68	-89	-75	-78	-61	-50	-66	-67	-70
MEX	-53	-37	-66	-30	-29	0	-11	-18	-35	-44	-26	-20
CHL	-237	-253	-305	-266	-412	-391	-192	-169	-183	-220	-262	-264
JPN	-71	-74	-68	-70	-54	-58	-30	-14	-4	-5	3	10
KOR	0	31	-19	-56	-40	-33	-13	-17	-19	-32	-34	-44
ISR	-85	-83	-79	-118	-120	-82	-91	-102	-108	-120	-118	-91
BRA	-94	-106	-156	-96	-22	-127	-206	-237	-240	-252	-285	-326
RUS	-86	-109	-95	-110	-102	-83	-180	-199	-218	-209	-190	-189
IND	11	13	25	49	74	72	-174	-194	-146	-82	-74	-120
CHN ²	105	104	99	107	118	122	43	48	50	68	75	82
RSA	-124	-76	-10	-125	-136	-66	-116	-127	-181	-202	-204	-205
AUS	-129	-144	-166	-162	-168	-153	-190	-204	-218	-225	-217	-195
NZL	1	-23	-19	-22	-81	-28	-57	-55	-44	-68	-79	-70

1) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. - Keine Ausfuhr und/oder Einfuhr. - 2) inkl. Hongkong.
RCA (Revealed Comparative Advantage): Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Exp./Imp.-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: UN COMTRADE Database, Stand 10/2022. – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 16: Betriebe mit Umsätzen mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen, die solche auch im Vorjahr gemeldet haben (Panelfälle 2016 bis 2019 zu Tabelle 7)

Wirtschaftsbereich (WZ 2008)	2016	2017	2018	2019
Anzahl der Betriebe				
Produzierendes Gewerbe (B-F)	5.106	4.986	4.878	5.072
Verarbeitendes Gewerbe (C)	2.201	2.145	2.131	2.215
Baugewerbe (F)	2.837	2.811	2.719	2.829
Übriges Prod. Gewerbe (B, D, E)	68	30	28	28
Unternehmensdienstleistungen (M)	1.431	1.372	1.350	1.341
Übrige Dienstleistungen	112	114	124	127
Insgesamt	6.649	6.472	6.352	6.540
Anteile in %				
Produzierendes Gewerbe (B-F)	76,8	77,0	76,8	77,6
Verarbeitendes Gewerbe (C)	33,1	33,1	33,5	31,6
Baugewerbe (F)	42,7	43,4	42,8	44,2
Übriges Prod. Gewerbe (B, D, E)	1,0	0,5	0,4	0,8
Unternehmensdienstleistungen (M)	21,5	21,2	21,3	21,1
Übrige Dienstleistungen	1,7	1,8	2,0	2,3
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2021), Fachserie 19, Reihe 3.3. - FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart). – Berechnungen des CWS

Tabelle B 17: Umsätze mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen von Betrieben, die solche auch im Vorjahr gemeldet haben (Panelfälle 2016 bis 2019 zu Tabelle 9)

Umweltbereich	2016	2017	2018	2019
Umsatz in Mio. €				
Abfallwirtschaft	3.308	3.036	3.480	3.760
Abwasserwirtschaft	6.550	6.659	7.053	7.588
Lärmbekämpfung	3.572	3.969	3.986	3.619
Luftreinhaltung*	6.772	7.567	7.432	8.501
Arten- und Landschaftsschutz	227	225	287	266
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	1.096	1.137	1.107	1.273
Klimaschutz	37.382	45.642	42.296	39.753
Umweltbereichsübergreifend	1.326	1.042	1.053	1.059
Insgesamt	60.233	69.278	66.694	65.819
Anteil in %				
Abfallwirtschaft	5,5	4,4	5,2	5,7
Abwasserwirtschaft	10,9	9,6	10,6	11,5
Lärmbekämpfung	5,9	5,7	6,0	5,5
Luftreinhaltung*	11,2	10,9	11,1	12,9
Arten- und Landschaftsschutz	0,4	0,3	0,4	0,4
Boden, Grund- und Oberflächenwasser	1,8	1,6	1,7	1,9
Klimaschutz	62,1	65,9	63,4	60,4
Umweltbereichsübergreifend	2,2	1,5	1,6	1,6
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0

* inkl. Elektromobilität.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2021), Fachserie 19, Reihe 3.3. - FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 18: Struktur der Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen von Betrieben, die auch im Vorjahr gemeldet haben (Panelfälle 2016 bis 2019 zu Tabelle 11) (Anteil in %)

Wirtschaftszweig (WZ 2008)		2016	2017	2018	2019
C	Verarbeitendes Gewerbe	81,1	75,7	77,8	76,9
13	Textilien	0,4	0,4	0,4	0,5
16/17	Holzwaren, Papier	0,0	0,8	1,1	1,3
20	Chemische Erzeugnisse	3,8	4,2	4,4	4,9
22	Gummi- und Kunststoffwaren	7,3	6,6	6,8	6,9
23	Glas, Keramik, Steine, Erden	5,1	4,7	4,7	4,8
24/25	Metallerzeugung/-bearbeitung und Metallerzeugnisse	6,7	6,7	6,3	6,3
26	DV/Elektronik/ Optik	3,4	1,9	2,0	1,9
27	Elektrische Ausrüstungen	5,9	7,8	9,1	8,9
28	Maschinenbauerzeugnisse	34,6	32,0	31,2	31,6
29	Fahrzeuge und -teile	6,8	5,2	6,4	6,9
33	Reparatur und Installation	6,0	5,3	5,3	3,0
	Übr. Verarb. Gewerbe	0,0	0,1	0,1	0,1
F	Baugewerbe	9,3	8,8	9,5	10,8
B, D, E	Übr. Prod. Gewerbe	0,7	0,3	0,2	0,5
M	Dienstleistungen für Unternehmen	6,4	5,6	6,0	7,4
ex G-U	Übrige Dienstleistungen	2,4	9,6	6,5	4,4
	Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2021), Fachserie 19, Reihe 3.3. - FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 19: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2016 bis 2020 (in Mio. €)

Umweltbereich	Verarb. Gewerbe (C)	Bau-gewerbe (F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstl. für Unternehmen (M)	Übrige Dienstl. (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
2017						
Abfallwirtschaft	2.547	255	3	265	62	3.132
Abwasserwirtschaft	3.794	2.693	5	476	145	7.113
Lärmbekämpfung	3.681	259	0	108	3	4.051
Luftreinhaltung	7.355	33	22	228	34	7.671
Arten- und Landschaftsschutz	20	86	7	126	12	251
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	594	244	1	328	12	1.179
Klimaschutz	37.311	2.966	181	2.741	6.242	49.441
Umweltbereichsübergreifend	452	65	6	285	278	1.086
Insgesamt	55.753	6.601	224	4.557	6.788	73.923
2018						
Abfallwirtschaft	3.058	243	3	348	58	3.710
Abwasserwirtschaft	4.158	2.807	7	571	116	7.659
Lärmbekämpfung	3.680	305	1	133	15	4.133
Luftreinhaltung	7.201	48	33	265	52	7.598
Arten- und Landschaftsschutz	22	114	1	143	20	299
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	641	245	2	329	22	1.238

Umweltbereich	Verarb. Gewerbe (C)	Bau- gewerbe (F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstl. für Unter- nehmen (M)	Übrige Dienstl. (ex G-U)	Insgesamt
Klimaschutz	35.503	3.125	90	2.900	4.024	45.641
Umweltbereichsübergreifend	437	73	6	313	303	1.131
Insgesamt	54.700	6.958	142	5.000	4.609	71.408
2019						
Abfallwirtschaft	3.352	239	1	414	52	4.058
Abwasserwirtschaft	4.302	3.217	17	564	172	8.272
Lärmbekämpfung	3.370	354	0	121	12	3.857
Luftreinhaltung**	9.943			458	84	10.550
Arten- und Landschaftsschutz	19	124	2	140	12	297
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	637	318	0	357	32	1.344
Klimaschutz	34.413	3.619	327	2.954	2.787	44.099
Umweltbereichsübergreifend	444			618	7	1.128
Insgesamt	56.479	7.972	372	5.625	3.157	73.605
2020						
Abfallwirtschaft	3.095			369	53	3.764
Abwasserwirtschaft	4.604	3.768	15	635	156	9.178
Lärmbekämpfung	3.200			169	24	3.807
Luftreinhaltung**	10.982	57	21	545	88	11.693
Arten- und Landschaftsschutz	17	133	3	143	8	305
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	666	286	2	417	36	1.407
Klimaschutz	34.890	4.779	331	4.279	2.921	47.201
Umweltbereichsübergreifend	700			708	10	1.563
Insgesamt	58.155	9.822	381	726	9.835	78.919

*) Schutz und Sanierung von Boden, Grund- u. Oberflächenwasser - **) Einschließlich „Elektromobilität“ in 2019 und 2020.
Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 20: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2016 bis 2020 (vertikale Verteilung in %)

Umweltbereich	Verarb. Gewerbe (C)	Bau-gewerbe (F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstl. für Unternehmen (M)	Übrige Dienstl. (ex G-U)	Insgesamt
2016						
Abfallwirtschaft	4,4	4,7	46,5	7,0	3,0	4,9
Abwasserwirtschaft	6,4	40,3	15,0	12,0	5,7	9,7
Lärmbekämpfung	5,7	3,2	0,1	2,5	0,1	5,1
Luftreinhaltung	11,5	0,5	5,4	5,0	1,7	9,9
Arten- und Landschaftsschutz	0,0	1,4	2,1	2,7	0,1	0,3
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	1,0	3,7	10,7	7,8	0,4	1,7
Klimaschutz	69,3	44,4	18,8	55,3	74,3	66,1
Umweltbereichsübergreifend	1,6	1,8	1,1	7,9	14,6	2,4
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2017						
Abfallwirtschaft	4,6	3,9	1,2	5,8	0,9	4,2
Abwasserwirtschaft	6,8	40,8	2,1	10,4	2,1	9,6
Lärmbekämpfung	6,6	3,9	0,1	2,4	0,0	5,5
Luftreinhaltung	13,2	0,5	9,6	5,0	0,5	10,4
Arten- und Landschaftsschutz	0,0	1,3	3,3	2,8	0,2	0,3
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	1,1	3,7	0,4	7,2	0,2	1,6
Klimaschutz	66,9	44,9	80,6	60,2	92,0	66,9
Umweltbereichsübergreifend	0,8	1,0	2,7	6,3	4,1	1,5
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2018						
Abfallwirtschaft	5,6	3,5	2,4	7,0	1,3	5,2
Abwasserwirtschaft	7,6	40,3	4,8	11,4	2,5	10,7
Lärmbekämpfung	6,7	4,4	0,5	2,7	0,3	5,8
Luftreinhaltung	13,2	0,7	23,2	5,3	1,1	10,6
Arten- und Landschaftsschutz	0,0	1,6	0,9	2,8	0,4	0,4
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	1,2	3,5	1,1	6,6	0,5	1,7

Umweltbereich	Verarb. Gewerbe (C)	Bau- gewerbe (F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstl. für Unter- nehmen (M)	Übrige Dienstl. (ex G-U)	Insgesamt
Klimaschutz	64,9	44,9	63,1	58,0	87,3	63,9
Umweltbereichsübergreifend	0,8	1,0	3,9	6,3	6,6	1,6
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2019						
Abfallwirtschaft	5,9	3,0	0,2	7,4	1,6	5,5
Abwasserwirtschaft	7,6	40,4	4,7	10,0	5,4	11,2
Lärmbekämpfung	6,0	4,4	0,1	2,2	0,4	5,2
Luftreinhaltung**	17,6	.		8,1	2,7	14,3
Arten- und Landschaftsschutz	0,0	1,6	0,4	2,5	0,4	0,4
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	1,1	4,0	0,1	6,3	1,0	1,8
Klimaschutz	60,9	45,4	87,9	52,5	88,3	59,9
Umweltbereichsübergreifend	0,8	.		11,0	0,2	1,5
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2020						
Abfallwirtschaft	5,3			5,1	1,6	4,8
Abwasserwirtschaft	7,9	38,4	3,9	8,7	4,7	11,6
Lärmbekämpfung	5,5			2,3	0,7	4,8
Luftreinhaltung**	18,9	0,6	5,5	7,5	2,7	14,8
Arten- und Landschaftsschutz	0,0	1,4	0,8	2,0	0,3	0,4
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	1,1	2,9	0,4	5,7	1,1	1,8
Klimaschutz	60,0	48,7	87,0	58,9	88,6	59,8
Umweltbereichsübergreifend	1,2			9,7	0,3	2,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

*) Schutz und Sanierung von Boden, Grund- u. Oberflächenwasser - **) Einschließlich „Elektromobilität“ in 2019 und 2020.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 21: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftssektoren 2016 bis 2020 (horizontale Verteilung in %)

Umweltbereich	Verarb. Gewerbe (C)	Bau-gewerbe (F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstl. für Unternehmen (M)	Übrige Dienstl. (ex G-U)	Insgesamt
2016						
Abfallwirtschaft	74,7	8,5	6,3	8,8	1,6	100,0
Abwasserwirtschaft	53,9	36,0	1,0	7,5	1,5	100,0
Lärmbekämpfung	91,5	5,4	0,0	3,0	0,1	100,0
Luftreinhaltung	95,7	0,4	0,4	3,1	0,5	100,0
Arten- und Landschaftsschutz	10,2	35,9	4,2	48,9	0,8	100,0
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	47,6	19,1	4,2	28,5	0,5	100,0
Klimaschutz	85,9	5,9	0,2	5,1	2,9	100,0
Umweltbereichsübergreifend	56,2	6,7	0,3	20,5	16,3	100,0
Insgesamt	81,9	8,7	0,7	6,1	2,6	100,0
2017						
Abfallwirtschaft	81,3	8,1	0,1	8,5	2,0	100,0
Abwasserwirtschaft	53,3	37,9	0,1	6,7	2,0	100,0
Lärmbekämpfung	90,9	6,4	0,0	2,7	0,1	100,0
Luftreinhaltung	95,9	0,4	0,3	3,0	0,4	100,0
Arten- und Landschaftsschutz	7,9	34,3	2,9	50,3	4,7	100,0
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	50,3	20,7	0,1	27,8	1,1	100,0
Klimaschutz	75,5	6,0	0,4	5,5	12,6	100,0
Umweltbereichsübergreifend	41,6	6,0	0,6	26,3	25,6	100,0
Insgesamt	75,4	8,9	0,3	6,2	9,2	100,0
2018						
Abfallwirtschaft	82,4	6,5	0,1	9,4	1,6	100,0
Abwasserwirtschaft	54,3	36,6	0,1	7,5	1,5	100,0
Lärmbekämpfung	89,0	7,4	0,0	3,2	0,4	100,0
Luftreinhaltung	94,8	0,6	0,4	3,5	0,7	100,0
Arten- und Landschaftsschutz	7,3	38,1	0,4	47,6	6,5	100,0
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	51,8	19,8	0,1	26,6	1,7	100,0

Umweltbereich	Verarb. Gewerbe (C)	Bau- gewerbe (F)	Übr. Prod. Gewerbe (B+D+E)	Dienstl. für Unter- nehmen (M)	Übrige Dienstl. (ex G-U)	Insgesamt
Klimaschutz	77,8	6,8	0,2	6,4	8,8	100,0
Umweltbereichsübergreifend	38,6	6,4	0,5	27,7	26,8	100,0
Insgesamt	76,6	9,7	0,2	7,0	6,5	100,0
2019						
Abfallwirtschaft	82,6	5,9	0,0	10,2	1,3	100,0
Abwasserwirtschaft	52,0	38,9	0,2	6,8	2,1	100,0
Lärmbekämpfung	87,4	9,2	0,0	3,1	0,3	100,0
Luftreinhaltung**	94,2	0,0	0,6	4,3	0,8	100,0
Arten- und Landschaftsschutz	6,5	41,8	0,5	47,3	3,9	100,0
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	47,4	23,7	0,0	26,5	2,4	100,0
Klimaschutz	78,0	8,2	0,7	6,7	6,3	100,0
Umweltbereichsübergreifend	39,3	0,0	5,3	54,8	0,6	100,0
Insgesamt	76,7	10,8	0,5	7,6	4,3	100,0
2020						
Abfallwirtschaft	82,2			9,8	1,4	100,0
Abwasserwirtschaft	50,2	41,1	0,2	6,9	1,7	100,0
Lärmbekämpfung	84,1			4,4	0,6	100,0
Luftreinhaltung**	93,9	0,5	0,2	4,7	0,8	100,0
Arten- und Landschaftsschutz	5,5	43,8	1,0	46,9	2,7	100,0
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	47,3	20,3	0,1	29,6	2,6	100,0
Klimaschutz	73,9	10,1	0,7	9,1	6,2	100,0
Umweltbereichsübergreifend	44,8			45,3	0,7	100,0
Insgesamt	73,7	12,4	0,5	9,2	4,2	100,0

*) Schutz und Sanierung von Boden, Grund- u. Oberflächenwasser - **) Einschließlich „Elektromobilität“ in 2019 und 2020.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 22: Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Wirtschaftszweigen 2016 bis 2020 (in Mio. Euro)

Wirtschaftszweig (WZ 2008)	2016		2017		2018		2019		2020 ¹
	insg.	davon Panel-fälle*	insg.	davon Panel-fälle*	insg.	davon Panel-fälle*	insg.	davon Panel-fälle*	insg.
C Verarbeitendes Gewerbe	57.292	48.855	55.753	52.414	54.700	51.886	56.479	50.614	58.155
13 Textilien	272	270	300	300	295	282	354	332	344
16, 17 Holzwaren, Papier	523		703	558	776	733	900	829	1.155
20 Chemische Erzeugnisse	2.335	2.298	2.937	2.935	2.978	2.940	3.445	3.217	3.693
22 Gummi- und Kunststoffwaren	4.466	4.406	4.675	4.545	4.942	4.517	5.092	4.516	5.554
23 Glas, Keramik, Steine u. Erden	3.121	3.097	3.364	3.260	3.376	3.159	3.221	3.149	3.237
24 Metallerzeugung u. -bearbeitung	1.038	4.059	1.107	4.628	963	4.233	1.246	4.146	1.013
25 Metallerzeugnisse	3.653		3.627		3.519		3.495		4.609
26 Datenverarbeitungsgeräte	2.187	2.071	1.407	1.290	1.352	1.309	1.538	1.269	422
27 elektrische Ausrüstungen	4.829	3.532	6.880	5.390	6.556	6.079	6.521	5.825	6.658
28 Maschinenbauerzeugnisse	26.657	20.816	23.259	22.200	21.570	20.798	22.101	20.775	19.236
29 Fahrzeuge und -teile	4.156	4.108	3.631	3.611	4.391	4.253	5.755	4.532	7.351
33 Reparatur und Installation	3.977	3.606	3.807	3.638	3.932	3.531	2.755	1.967	3.602
übriges Verarbeitendes Gewerbe	78		58	58	52	52	57	56	1.281
F Baugewerbe	6.085	5.626	6.601	6.099	6.958	6.363	7.972	7.103	9.822
B, D, E übriges Produzierendes Gewerbe	463	447	224	218	142	139	372	336	381
M Dienstleistungen für Unternehmen	4.289	3.883	4.557	3.908	5.000	4.003	5.625	4.860	7.264
ex G-U übrige Dienstleistungen	1.829	1.422	6.788	6.638	4.609	4.304	3.157	2.906	3.297
Insgesamt	69.957	60.233	73.923	69.278	71.408	66.694	73.605	65.819	78.919

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

1) Zum Zeitpunkt der Berichtslegung waren die Mikrodaten für die Panelfälle 2020 noch nicht verfügbar.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 23: Inlands- und Auslandsumsätze Deutschlands bei Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und Wirtschaftszweigen 2016 bis 2020

	Inlandsumsatz in Mio.€					Auslandsumsatz in Mio. €				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Umweltbereich										
Abfallwirtschaft	1.830	1.703	2.084	2.218	2.175	1.564	1.429	1.626	1.840	1.589
Abwasserwirtschaft	5.026	5.355	5.770	6.243	7.215	1.779	1.758	1.889	2.029	1.963
Lärmbekämpfung	2.546	2.828	2.907	2.752	2.763	1.040	1.222	1.226	1.105	1.044
Luftreinhaltung	3.366	3.605	3.695	5.275	6.455	3.528	4.066	3.903	5.275	5.238
Klimaschutz	28.657	29.922	28.376	27.263	29.733	17.571	19.519	17.265	16.836	17.468
Arten- und Landschaftsschutz	219	236	284	284	290	16	15	16	13	14
Boden, Grund- und Oberflächenwasser*	1004	1000	1037	1.063	1.147	168	179	201	280	260
Umweltbereichsübergreifende Aktivitäten	956	780	825	828	1.149	689	307	307	301	414
	956	780	825	828	1.149	689	307	307	301	414
Wirtschaftszweig										
C Verarbeitendes Gewerbe	32.290	30.416	30.386	31.433	33.354	25.002	25.336	24.313	25.046	24.801
13 Textilien	147	162	157	178	165	125	138	138	176	179
16, 17 Holzwaren, Papier	442	593	650	761	1.014	81	110	126	139	141
20 Chemische Erzeugnisse	1.079	1.171	1.126	1.293	1.477	1.256	1.766	1.852	2.152	2.216
22 Gummi- und Kunststoffwaren	3.384	3.468	3.659	3.685	4.038	1.082	1.207	1.282	1.407	1.516
23 Glas, Keramik, Steine und Erden	2.443	2.653	2.532	2.442	2.446	678	711	844	779	791
24 Metallerzeugung und -bearbeitung	615	458	339	586	428	423	649	624	660	584
25 Metallerzeugnisse	1.832	1.780	1.756	1.811	2.273	1.821	1.847	1.763	1.684	2.336
26 Datenverarbeitungsgeräte	1.386	731	723	790	849	801	676	629	748	799
27 elektrische Ausrüstungen	2.274	2.832	3.120	3.552	4.623	2.555	4.047	3.436	2.969	2.035
28 Maschinenbauerzeugnisse	12.685	10.765	9.733	10.020	8.479	13.973	12.494	11.837	12.081	10.757
29 Fahrzeuge und -teile	2.570	2.436	3.197	4.009	4.937	1.568	1.195	1.194	1.746	2.414
33 Reparatur und Installation	3.366	3.314	3.346	2.250	2.577	611	493	586	505	1.025
übriges Verarbeitendes Gewerbe	67	53	48	56	47	29	5	3	1	8
F Bauleistungen	5.866	6.426	6.715	7.483	9.540	219	175	243	488	282
B,D,E übriges Produzierendes Gewerbe	449	222	137	292	324	14	3	5	80	56
M Dienstleistungen für Unternehmen	3.518	3.811	3.986	4.506	5.445	771	747	1.014	1.120	1.930
übrige Dienstleistungen	1.481	4.554	3.752	2.212	2.266	348	2.234	856	945	921
Insgesamt	43.603	45.428	44.976	45.926	50.928	26.354	28.495	26.432	27.679	27.991

*) Schutz und Sanierung von Boden, Grund- u. Oberflächenwasser.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018-2022), Fachserie 19, Reihe 3.3. – FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder(Stuttgart). – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 24: Produktion von Gütern und Dienstleistungen der Umweltwirtschaft 2019 (EGSS-Statistik) im Ländervergleich: Strukturanteile nach Umweltschutzbereichen in %

CEPA/CReMA	BEL	DEN	GER	ESP	FRA	ITA	NED	AUT	POL	FIN	SWE
alle Aktivitäten	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
CEPA insg.	60,0	27,8	42,6	41,9	52,7	46,4	53,4	43,4	50,8	15,2	n.a.
CEPA 1	5,3	3,3	5,6	3,6	2,9	3,5	n.a.	9,3	8,9	0,8	n.a.
CEPA 2	7,8	8,3	14,1	6,3	11,2	10,7	n.a.	7,4	11,5	7,5	3,8
CEPA 3	34,3	8,5	16,2	23,0	14,0	26,1	n.a.	12,6	19,7	4,9	6,0
CEPA 4	4,3	4,6	3,9	4,2	12,5	4,5	n.a.	7,6	2,7	0,5	n.a.
CEPA 5	4,3	0,6	2,0	0,6	1,0	1,1	n.a.	2,0	3,6	0,0	n.a.
CEPA 6	0,6	0,8	0,2	14,4	2,1	0,1	n.a.	1,2	1,8	0,0	n.a.
CEPA 7-9	3,4	1,7	0,6	2,7	8,9	0,4	5,2	3,3	2,4	1,4	3,6
CReMA insg.	40,0	72,2	57,4	58,1	47,3	53,6	46,6	56,6	49,2	84,8	n.a.
CReMa 10	0,6	1,8	1,7	0,3	0,7	0,4	n.a.	1,3	10,1	5,5	n.a.
CReMa 11	6,7	1,8	0,0	0,5	4,0	3,9	0,1	1,7	0,3	7,5	8,1
CReMa 13	28,0	66,5	47,4	51,3	35,5	43,3	33,2	45,4	24,7	53,3	n.a.
CReMa 13A	11,3	52,6	34,3	24,1	19,7	22,7	n.a.	22,2	23,9	17,6	n.a.
CReMa 13B	9,1	12,1	13,1	27,2	15,3	19,3	n.a.	21,7	9,5	35,5	52,6
CReMa 13C	7,6	1,8	0,0	0,0	0,5	1,3	n.a.	1,6	1,4	0,1	n.a.
CReMa 14	3,1	1,0	8,3	3,7	5,6	5,9	n.a.	4,0	14,2	12,1	6,5
CReMa 12, 15, 16	1,7	1,1	0,0	2,2	1,5	0,1	1,1	4,2	0,0	6,3	0,5

n.a.: nicht ausgewiesen

Quelle: Eurostat, EGSS-Statistik (Stand 05.05.2022) – Berechnungen des CWS.

Tabelle B 25: Produktion von Gütern und Dienstleistungen der Umweltwirtschaft 2019 (EGSS-Statistik) im Ländervergleich: Strukturanteile nach Wirtschaftszweigen in %

Wirtschaftszweig	BEL	DEN	GER	ESP	FRA	ITA	NED	AUT	POL	FIN	SWE
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Land- u. Forst-, Fischerei (A)	1,3	2,5	2,8	4,3	14,3	3,5	3,3	6,5	2,6	7,3	10,1
Bergbau, Steine u. Erden (B)	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	2,2	0,0	0,1
Verarbeitendes Gewerbe (C)	22,4	58,2	30,8	14,8	12,2	27,5	7,8	40,7	28,4	27,5	n.a.
Energieversorgung (D)	10,8	8,9	12,9	18,2	11,5	17,6	5,5	6,0	11,2	10,6	10,4
Wasserversorgung, Abfall, Abwasser (E)	44,1	11,0	32,3	32,3	25,3	39,6	23,1	18,3	44,2	8,5	12,0
Baugewerbe (F)	12,1	10,4	5,6	22,0	23,1	7,4	11,0	13,6	4,0	34,9	n.a.
Übrige Dienst- leistungen (G-L, R-U)	2,7	0,0	1,5	1,5	0,0	0,4	6,3	1,0	0,3	5,9	1,9
Dienstl. f. Unternehmen (M,N)	6,1	6,4	3,0	4,5	7,7	3,8	6,9	10,1	3,0	5,3	4,6
Öffentl. Verwaltung, Erziehung (O-Q)	0,2	2,6	0,0	2,5	5,9	0,2	25,8	3,8	4,1	0,0	1,7

n.a.: nicht ausgewiesen

Quelle: Eurostat, EGSS-Statistik (Stand 05.05.2022) – Berechnungen des CWS.