

Produktionsstruktur und internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



**Umwelt
Bundes
Amt** 
Für Mensch und Umwelt



Produktionsstruktur und internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft

Harald Legler und Ulrich Schasse

Aktualisierter Bericht zum Forschungsvorhaben 3707 14 101/01 des
Umweltbundesamtes

Kontakt und weitere Informationen:

Dr. Harald Legler, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Königstraße 53,
30175 Hannover, Tel. +49-511-123316-40 Fax +49-511-123316-55, Email legler@niw.de

Juni 2009

Impressum

Herausgeber: Umweltbundesamt (UBA)
Postfach 1406, 06844 Dessau-Roßlau
E-Mail: info@umweltbundesamt.de
www.umweltbundesamt.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Referat Öffentlichkeitsarbeit
11055 Berlin
E-Mail: service@bmu.bund.de
www.bmu.de

ISSN: 1865-0538

Projektbetreuung: Sylvia Schwermer
Umweltbundesamt (UBA)

Peter Franz
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Gesamtkoordination: Harald Legler
Autoren: Harald Legler, Ulrich Schasse
(Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover)

Titelfotos: Q-Cells AG, BMU / Rupert Oberhäuser, ccvision GmbH

Stand: Juni 2009

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	III
1 Einführung und Abgrenzungen.....	1
1.1 Hintergrund und Zielsetzung der Analyse	1
Ziele der Untersuchung	3
Eingrenzung des Untersuchungsansatzes	4
Der Gang der Untersuchung.....	5
1.2 Abgrenzung der Umweltschutzwirtschaft	6
1.2.1 Produktionswirtschaftlicher Ansatz „Umweltschutz- und Klimaschutzwirtschaft“	6
Umweltschutzwirtschaft im engeren Sinne	7
Bereich Energie/Umwelt (Klimaschutzwirtschaft)	10
Ausblick.....	11
1.2.2 Auseinandersetzung mit anderen Ansätzen.....	11
2 Produktionsstruktur und –dynamik der Umweltschutzindustrie.....	15
Produktion und Nachfrage.....	15
Produktionsstruktur	18
Qualifikationsstruktur und Innovationspotenzial	18
3 Deutschlands Umweltschutzwirtschaft im internationalen Wettbewerb.....	21
3.1 Messkonzepte im Überblick	22
3.2 Außenhandelsposition bei potenziellen Umweltschutzgütern.....	23
Welthandelsdynamik	24
Welthandelsanteile	25
Exportspezialisierung	27
Komparative Vorteile	30
Wettbewerber im Überblick	31
Deutschlands Präsenz in den Weltregionen	33
China als Anbieter und Nachfrager auf den internationalen Märkten	34
Spezialfall Energie/Umwelt	35
4 Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz in Deutschland	41
4.1 Zur Statistik	41
4.2 Aktivitätsstruktur der Umweltschutzwirtschaft.....	44
Marktbeteiligung	44

Bedeutung des Umweltschutzes für das Aktivitätsniveau der Betriebe	44
Marktvolumen und sektorale Anbieterstruktur	47
Marktstruktur nach Umweltschutzbereichen.....	50
4.3 Exportleistung der Umweltschutzwirtschaft	51
4.4 Statistisch erfasste Beschäftigung in der Umweltwirtschaft.....	54
4.5 Betriebsgrößenklassenstruktur der Umweltwirtschaft.....	55
Methodischer Ansatz.....	56
Beteiligung und Umsätze nach Größenklassen	58
Auslandsumsatzbeteiligung und -anteil nach Größenklassen	59
Ausblick.....	62
5 Zusammenfassung.....	63
Umweltschutz, Innovationen und Wachstum	63
Analysemöglichkeiten der „Umweltschutzwirtschaft“	64
Produktionsstruktur und Nachfrageentwicklung im Inland	65
Anforderungen an Innovation und Qualifikation	66
Branchenstruktur der Unternehmen	67
Größenklassenstruktur in der Umweltschutzwirtschaft	68
Position der deutschen Industrie auf den internationalen Märkten.....	68
Importe von potenziellen Umweltschutzgütern und Spezialisierung	70
Deutschlands Position auf dem Klimaschutzmarkt.....	70
6 Anhang: Messziffern zur Beurteilung der Position auf den internationalen Märkten für Umweltschutzgüter.....	72
Welthandelsanteile	72
Außenhandelsspezialisierung (dimensionslos)	73
Außenhandelsspezialisierung (additiv und gewichtet).....	75
7 Literaturverzeichnis	77
8 Anhang.....	80

Abkürzungsverzeichnis

€	Euro
\$	Dollar
Abb.	Abbildung
ASEAN	Der Verband Südostasiatischer Nationen
AUS	Australien
AUT	Österreich
BAS	Beitrag zum Außenhandelssaldo
BAW	Institut für regionale Wirtschaftsforschung
BEL	Belgien
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMBF	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie
BMU	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
bspw.	beispielsweise
BWE	Bundesverband WindEnergie
BX	Beitrag zur Ausfuhr
bzw.	beziehungsweise
CAN	Kanada
CHN	Volksrepublik China
CZE	Tschechische Republik
DEN	Dänemark
DENA	Deutsche Energieagentur
d. h.	das heißt
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DM	Deutsche Mark
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EFTA	European Free Trade Association
ESP	Spanien
EU	Europäische Union
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaft
Fraunhofer ISI	Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung
FIN	Finnland
FRA	Frankreich
FuE	Forschung und Entwicklung
GBR	Großbritannien und Nordirland
GER	Deutschland
GP	Güterverzeichnis für die Produktionsstatistik
GRE	Griechenland
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit
GUS	Gemeinschaft Unabhängiger Staaten
HKG	Hongkong
HUN	Ungarn
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
IfM	Institut für Mittelstandsforschung
inkl.	inklusive
ifo	ifo-Institut für Wirtschaftsforschung
IfK	Institut für Kreislaufwirtschaft
IND	Indien
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRL	Republik Irland
ISI	siehe <i>Fraunhofer-ISI</i>
ISL	Island
ISR	Israel
ITA	Italien

ITCS	International Trade by Commodities Statistics
IuK	Informations- und Kommunikationstechnik
IW	Institut der deutschen Wirtschaft Köln
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
JPN	Japan
Jgge.	Jahrgänge
KOR	Republik Korea
LUX	Luxemburg
Mercosur	Gemeinsamer Markt Südamerikas
MEX	Mexiko
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
MSR	Messen, Steuern, Regeln
NAFTA	Nordamerikanische Freihandelszone (USA,CAN, MEX)
NED	Niederlande
NIW	Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
NOR	Norwegen
NZL	Neuseeland
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
p. a.	pro Jahr
POL	Polen
POR	Portugal
RCA	Revealed Comparative Advantage
RWI	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
RXA	Relativer Welthandelsanteil
SIN	Singapur
SITC	Standard International Trade Classification
StaBuA	Statistisches Bundesamt
SUI	Schweiz
SVK	Slowakische Republik
SWE	Schweden
TWN	Taiwan
Tab.	Tabelle
Tsd.	Tausend
TUR	Türkei
u. a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
UMFIS	Umweltfirmen-Informationssystem
US	United States
USA	United States of America
usw.	und so weiter
Vgl.	vergleich
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
WHA	Welthandelsanteil
WTO	World Trade Organisation
WZ	Klassifikation der Wirtschaftszweige
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZEW	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

1 Einführung und Abgrenzungen

1.1 Hintergrund und Zielsetzung der Analyse

Zwischen wirtschaftsstruktureller Orientierung und internationaler Wettbewerbsfähigkeit einerseits sowie umweltpolitischen Erfordernissen andererseits besteht unstrittig ein Zusammenhang:

- Um künftig sparsamer mit den natürlichen Ressourcen umzugehen und die Umwelt weniger zu belasten, sind z. T. weitreichende strukturelle Anpassungen, neue technologische Entwicklungen sowie Produkt-, Verfahrens- und organisatorische¹ Innovationen zwingend erforderlich.
- Die Umwelttechnik ist im Allgemeinen kein originärer Wissenschafts- und Technologiebereich, der Spitzenleistungen der Grundlagen- und angewandten Forschung verlangt. Vielmehr geht es in der Umwelttechnik vor allem um die problemadäquate Anwendung von Forschungsergebnissen, um die optimale, meist interdisziplinäre Kombination von Technologien und um die konsequente Umsetzung von Wissen unter anwendungsspezifischen Fragestellungen (Wissens- und Technologietransfer). Gerade die Anwendungsorientierung der unternehmerischen Forschung und experimentellen Entwicklung (FuE) sowie die hohe Kooperationsneigung der Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung werden ja immer als eine besondere Stärke des deutschen „Innovationssystems“ herausgestellt². Insofern kann die Umwelttechnik als ein Paradebeispiel gelten. Dieses Systemverhalten ist hingegen weniger geeignet, eine Volkswirtschaft bei „radikalen“ technologischen Neuerungen und Innovationen an die internationale Spitze zu setzen.
- Allerdings dürften in Zukunft auch im Bereich der Umwelttechnik schrittweise technologische Neuerungen nicht mehr ausreichen. Dies gilt vor allem im Zusammenhang mit der Forderung nach der nachhaltigen Umgestaltung ganzer Sektoren (z. B. Energiewirtschaft) und dem damit verbundenen Übergang von einer technologischen Linie zur anderen. Außerdem bedeutet dies einen schnelleren Wechsel vom „nachgeschalteten Umweltschutz“ mit seinen „additiven Technologien“ hin zum „integrierten Umweltschutz“, der eine nachgeschaltete Beseitigung von Umweltbelastungen gar nicht erst erforderlich macht. Damit nimmt die Komplexität des Innovationsprozesses zu.³ Dieser Paradigmenwechsel ist zwar schon seit Jahrzehnten im Gange, die Fortschritte sind jedoch nur schwer messbar.
- Der Markt für Umweltschutztgüter und -dienstleistungen stellt hohe Anforderungen an das Innovationspotenzial in Unternehmen und öffentlichen (FuE-)Einrichtungen sowie an das Qualifikationsniveau der Beschäftigten, insbesondere bei der interdisziplinären Anwendung von Wissenschafts- und Forschungsergebnissen. Ein Großteil der Umweltschutzprodukte konzentriert sich auf forschungs- und wissensintensive Industrien und Dienstleistungsbereiche. Im Schnitt sind nach diesem Vorverständnis umwelttechnische Betriebe auch überdurchschnittlich aktiv in FuE als einem

¹ Walz, Ostertag (2006) verweisen darauf, dass Umweltinnovationen mehr als nur technisch zu sehen sind, sondern auch organisatorische, institutionelle und soziale Innovationen umfassen.

² Vgl. Soskice (1997).

³ Walz, Ostertag (2006).

Schlüsselfaktor für hochwertige technologische Neuerungen.⁴ Dies gilt insbesondere für „integrierte“ Umweltschutzlösungen, die Emissionen gar nicht erst entstehen lassen bzw. weitest gehend minimieren. Diese Zweige der Umweltschutzwirtschaft sowie die Komplexe Energie/Umwelt und der Querschnittsbereich Mess-, Steuer- und Regel-(MSR-)Technik für den Umweltschutz sind erfahrungsgemäß besonders FuE-intensiv.

- Deutschland hat traditionell hohe Maßstäbe an den Umweltschutz gelegt: Bereits Anfang der 70er Jahre hat sich dies in einem „Umweltschutzsofortprogramm“ und in einem langfristig angelegten „Umweltprogramm“ der Bundesregierung explizit niedergeschlagen⁵: Die Anbieter von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen konnten daher jahrzehntelang auf einem anspruchsvollen Binnenmarkt ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen. Der deutsche Markt stellte gleichsam die „Feuertaufe“ für neue Umweltschutzprodukte dar. Umweltschutzregulierungen, die in einem bestimmten Land als erstes angewandt wurden und später auch von anderen Ländern übernommen wurden, können Unternehmen aus dem Pionierland Exportvorteile verschaffen. Umweltregulierung kann dann zu einem „Lead Market“-Faktor für Umweltinnovationen und Wettbewerbsvorteile auf dem Markt für Umweltschutzgüter werden.⁶

Alle diese Argumente zusammen genommen passt die Umweltschutzwirtschaft auf den ersten Blick recht gut zu dem Profil, das Deutschland im internationalen Wettbewerb abverlangt wird. Denn hochentwickelte Volkswirtschaften werden vor allem durch Konzentration auf Güter und Dienstleistungen mit hohen Qualitätsstandards und technischen Neuerungen auf dem Weltmarkt hinreichend hohe Produktions-, Beschäftigungs- und Realeinkommenszuwächse erzielen können. Es kommen hinzu:

- Die Umwelttechnik gilt als einer der wichtigsten Wachstumsmärkte⁷, auch wenn die Expansionsmöglichkeiten in Deutschland bis Anfang dieses Jahrhunderts hinter den Anfang der 90er Jahre gesetzten Erwartungen zurückgeblieben sind⁸. Die umweltpolitischen Herausforderungen resultieren nicht nur aus der Gefahr irreversibler Umweltschäden und aus der massiven Belastung der Beziehungen zwischen Industrie- und Entwicklungsländern (Ressourcenverschwendungen versus Armut), sondern auch aus den schwerwiegenden wirtschaftlichen Risiken in der Welt. Alle bekannten Prognosen weisen für Umweltschutztechniken auf eine expansive Marktentwicklung hin - vor allem im internationalen Raum, mit besonderem Gewicht auf dem Klimaschutz.⁹
- Die auf Grund des hohen Bedarfs erwarteten weltweiten Steigerungen der Umweltschutzanstrengungen sowie die verstärkte Angleichung von gesetzlichen Regelungen zum Schutz der Umwelt dürften eine zunehmende Internationalisierung dieser lange Zeit national determinierten Märkte bewirken. Gerade hoch entwickelte Volkswirtschaften sind aufgerufen, für die Welt transferierbare und exportierbare Technologien und Produkte zu entwickeln, wenn sich auch der Vollzug der Normen angleicht. Bei der traditionellen Exportstärke der deutschen Wirtschaft in Produktions-

⁴ Vgl. die Zusammenstellung bei Lemke, Wackerbauer (2000), Löbbecke, Horbach u. a. (1994) sowie Gehrke, Schmoch u. a. (2002). Auch eine jüngere Studie für Österreich bestätigt die überdurchschnittlich hohe FuE-Intensität von umwelttechnischen Betrieben bzw. von Umweltpartnern in den Industrieunternehmen.

⁵ Vgl. die Zusammenstellung bei Bardt, Hüther (2006).

⁶ Vgl. Beise, Rennings (2005), Jacob u. (2005).

⁷ Vgl. z. B. Roland Berger Strategy Consultants (2007).

⁸ Vgl. Wackerbauer, Triebwetter (2005).

⁹ Vgl. z. B. das Memo des BMU zur „Ökologischen Industriepolitik“ (2006).

und Energie- und Verfahrenstechnik eröffnen sich hier - auch im Zusammenhang mit dem stark ausgeweiteten europäischen Binnenmarkt sowie der Liberalisierung des öffentlichen Auftragswesens in Europa - zusätzliche Exportchancen.¹⁰

- Der Weltmarkt bietet jedoch nicht nur Wachstumsmöglichkeiten. Es ist vielmehr einzukalkulieren, dass die Anbieter mit zunehmender Angleichung des Umweltstandards und mit zunehmender Diffusion von Umweltschutztechnologien in einem schärfer werdenden technologischen und ökonomischen internationalen Wettbewerb stehen.

Ziele der Untersuchung

Zur Abgrenzung des hier verwendeten Untersuchungsansatzes von anderen ist es wichtig, sich über die Rolle im Klaren zu werden, die die Analyse zur internationalen Wettbewerbsposition der Umweltschutzwirtschaft in der öffentlichen und wissenschaftlichen Diskussion spielen soll. Denn die Untersuchungsziele prägen maßgeblich sowohl die methodische Vorgehensweise als auch die Reichweite der Interpretation von Untersuchungsergebnissen: Aus diesem Zusammenhang ergibt sich:

- Primär wird die Thematik **nicht** unter umweltpolitischen Gesichtspunkten i. e. S. abgehandelt. Fragen, wie neue Umweltschutztechnologien und wie der praktizierte Umweltschutz auf Umweltschutzziele wirken, können daher nicht beantwortet werden.
- Der Untersuchungsansatz ist auch **nicht** als Marktstudie angelegt. Somit kann nicht gesagt werden, welchen Beitrag die Umweltschutzwirtschaft zu gesamtwirtschaftlichen Zielen wie hoher Beschäftigungsstand¹¹ oder angemessenes Wirtschaftswachstum leisten kann. Diese wichtige Einschränkung muss – insbesondere im Hinblick auf die Interpretation von quantitativen Angaben – deutlich betont werden.
- Es stehen demnach Fragen zur Beurteilung des **Produktionspotenzials** der deutschen Umweltschutzwirtschaft und seiner Struktur einerseits sowie zu ihrer internationalen Wettbewerbsposition andererseits im Mittelpunkt. Die Analyse soll auch Anhaltspunkte dazu liefern, in welchen Umweltschutzbereichen die wichtigsten Wettbewerber zu suchen sind, welche Länder aufholen.
- Ein wichtiger Ansatz zur Bestimmung der ökonomischen oder technologischen Stärken und Schwächen eines Landes, von „komparativen“ Vor- und Nachteilen, ist dabei das Konzept der „**Spezialisierung**“. Denn die Wettbewerbsfähigkeit einer Branche ist immer etwas Relatives. Deshalb konzentriert sich die Untersuchung auf die Frage, ob die Umweltschutzindustrie zu den Bereichen gehört, auf die Deutschland besonders setzen kann und die - auch jenseits umweltpolitischer Erfordernisse - gefördert werden sollte.
- In den Vordergrund rücken damit natürlich insbesondere diejenigen Wirtschaftszweige, die am stärksten dem internationalen Wettbewerb ausgeliefert sind. Das sind die Hersteller von Gütern zum Umweltschutz aus der Verarbeitenden Industrie. Sie nehmen eine Schlüsselstellung bei der Entwicklung des umwelttechnischen Fortschritts ein.

¹⁰ Mögliche weltwirtschaftliche Wachstumsszenarien sind von Blazejczak, Edler (2007) zusammenfassend quantifiziert worden. Danach dürfte der internationale Handel mit Umwelt- und Klimaschutzgütern erheblich schneller expandieren als die weltweiten Ausgaben für Umwelt- und Klimaschutz.

¹¹ Die Beschäftigungsmöglichkeiten im Umweltschutz sind im Jahre 2006 auf ein Rekordniveau gestiegen. Vgl. hierzu Edler, Schasse, Wackerbauer u. a. (2008).

Eingrenzung des Untersuchungsansatzes

Hieraus ergibt sich beinahe zwangsläufig eine **angebotsorientierte Vorgehensweise**. Dies setzt auch die Maßstäbe für die Abgrenzung der Umweltwirtschaft: Das Angebot an Umweltschutztechnologien und -dienstleistungen umfasst all diejenigen Unternehmen, die Güter und Dienstleistungen zur Vermeidung, Verminderung und Beseitigung von Umweltbelastungen anbieten.¹² Diese Enumeration kann als **Ausgangspunkt** für die jeweils konkret vorzunehmende - und nach Untersuchungsbereich bzw. verwendeten Datenquellen variierende¹³ - Abgrenzung angesehen werden:

- Unter dem Begriff **Umweltschutzgüter** werden automatisch auch **Klimaschutzgüter** verstanden - wenn nichts anderes gesagt wird. In der Darstellung der Ergebnisse wird der Klimaschutz jedoch vielfach gesondert berücksichtigt. Denn die Schwerpunkte der Umweltschutzpolitik haben sich in den vergangenen Jahrzehnten eindeutig verschoben. Hatten bis Anfang der 90er Jahre Abfall und Luftreinhaltung Hochkonjunktur, so ist Umweltschutzpolitik seit einem Jahrzehnt in Deutschland überwiegend mit dem Ziel Klimaschutz betrieben worden. Insofern müsste man erwarten, dass sich die technologischen, innovatorischen und investiven Aktivitäten stärker auf diese Problematik verlagert haben.
- Die **Angebotspalette** erstreckt sich auf die Bereiche Abfallwirtschaft/Recycling, Gewässerschutz/Abwasserbehandlung, Luftreinhaltung, Lärmdämmung, Energie/Umwelt (erneuerbare Energien, rationelle Energienutzung und -umwandlung, auch als Klimaschutz bezeichnet) sowie MSR-Technik.
- Nach der **technologischen Ausrichtung** kann man zusätzlich zwischen „integriertem Umweltschutz“, d. h. emissionsarmer Prozesstechnik bzw. umweltfreundlichen Produkten auf der einen Seite sowie „additivem Umweltschutz“ zur nachträglichen Beseitigung von umweltschädlichen Emissionen auf der anderen Seite unterscheiden.
- Hinsichtlich der **Art der Leistung** kann nach Komponenten, Investitionsgütern, Endverbrauchsgütern, Bau-, Kontroll-, Beratungs- und Planungsleistungen, Software usw. differenziert werden.

Die Umwelttechnik ist also eine typische **Querschnittstechnologie**, die weder einem technologischen Kernbereich, noch einer Branche eindeutig zugeordnet werden kann. Auf dem Markt für Umweltschutzgüter und -dienstleistungen sind daher Unternehmen mit verschiedenartigen wirtschaftlichen Schwerpunkten und technologischen Kompetenzen engagiert.

- Manche sind neu und jung, extra für diesen Markt gegründet worden und auf diese Produktionslinie spezialisiert.
- Andere Unternehmen sind aus ihren traditionellen Schwerpunkten in ein neues Geschäftsfeld hineindiversifiziert, legen ihre angestammten technologischen Kompetenzen in die Waagschale und verdienen nur zum Teil ihr Geld mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen.
- Ein weiterer Teil der Unternehmen erstellt sich zwar primär die Umweltschutzanlagen für den eigenen Betrieb, kann diese Lösungen jedoch auch auf dem Markt anbieten. Diese Betriebe sind ebenfalls meist nur partiell auf dem Umweltschutzmarkt vertreten.

¹² Vgl. Sprenger (1979). Ähnlich auch die Definition von OECD/Eurostat (OECD, 1999a).

¹³ Vgl. hierzu jeweils die einführenden Bemerkungen sowie die weiterführenden Hinweise in den Abschnitten 2 und 3 (Produktion und Außenhandel).

Der Gang der Untersuchung

Daraus ergibt sich folgende Untersuchungsfolge:

- Wie ist die Umweltschutzindustrie für den Zweck dieser Untersuchung eigentlich definiert (Abschnitt 1.2).
- Welche Bedeutung hat sie für die industrielle Produktion, welche Dynamik bzw. konjunkturelle Abhängigkeit zeigt sie (Abschnitt 2)?
- Wie stark ist die Position der deutschen Umweltschutzindustrie und ihre Stellung auf den internationalen Märkten für potenzielle Umweltschutzgüter? Wo sind Deutschlands Stärken? Wo sind seine stärksten Konkurrenten (Abschnitt 3)?

Damit sind wesentliche Teile der Untersuchung abgearbeitet. Allerdings erscheint es zweckmäßig, sich gleichzeitig mit den Ergebnissen der amtlichen Statistik des StaBuA auseinanderzusetzen und diese vor dem Hintergrund der hier vorliegenden Fragestellung zu werten (Abschnitt 4). Das StaBuA erhebt jährlich die **Umsätze** der Unternehmen mit „**Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz**“. Es bietet insofern ebenfalls Zugang zur strukturellen und Dynamikindikatoren der Umweltschutzwirtschaft.

Besonders vorteilhaft ist, dass diese Daten auf einzelwirtschaftlicher Ebene und mit Hilfe von Sonderauswertungen auch mit Daten aus anderen Erhebungen kombiniert und ausgewertet werden können. An dieser Stelle bot es sich an, die Analysen nicht nur auf die Angebots- und Sektoralstruktur zu begrenzen, sondern zudem auch – dem Untersuchungsauftrag folgend - die **Betriebsgrößenstruktur** der Umweltschutzwirtschaft und damit insbesondere die Rolle von Klein- und Mittelunternehmen unter die Lupe zu nehmen.

- Denn das Wachstum der Umweltschutzmärkte hat sich immer stärker von Zentraleuropa in entfernte (überseeische) Weltregionen verlagert.¹⁴ Damit erhalten einerseits die für Klein- und Mittelunternehmen typischen Exportbarrieren immer größeres Gewicht. Andererseits fehlt es Klein- und Mittelunternehmen mit zunehmender Weltmarktorientierung der Umweltschutzwirtschaft an Innovationsimpulsen aus dem Inlandsmarkt in der Nachbarschaft, auf die sie sich meist konzentrieren.
- Ein weiterer Gesichtspunkt ist, dass bei einem Teil der derzeit im Fokus der Umwelt- und Klimaschutzpolitik stehenden Ansätze großindustrielle Lösungen und Produktionsweisen im Vordergrund zu stehen scheinen.¹⁵ Die Breitenwirkung von neuen Umweltschutztechnologien ist daher zu verstärken. Hier ist zu überprüfen, auf welchen „Resonanzboden“ entsprechende Ansätze stoßen könnten. Weltmarktrelevante innovative Umweltschutzlösungen benötigen eine intensive Interaktion von Unternehmen und FuE-Einrichtungen aus unterschiedlichen Technologiefeldern und Größenklassen. Dies verlangt nach einer Bündelung der wirtschaftlichen Kräfte in allen Gliedern der Wertschöpfungsketten sowie der wissenschaftlich-technischen Kompetenzen.

¹⁴ An der Spitze des Wachstums der regionalen Absatzmärkte stehen Osteuropa, Asien, Nord- und Lateinamerika sowie Afrika, vor Australien/Pazifik und weit vor Deutschland und Westeuropa. Vgl. BMU (Hrsg., 2007). Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Blazejczak, Edler (2007), die sich bei ihren Abschätzungen die in dieser Studie in Abschnitt 3.2 dargestellten „Regionaldaten“ zu Nutze machen.

¹⁵ Vgl. z. B. BMU (2006).

1.2 Abgrenzung der Umweltschutzwirtschaft

Die Umweltschutzwirtschaft umfasst all diejenigen Unternehmen, die Güter und Dienstleistungen zur Vermeidung, Verminderung und Beseitigung von Umweltbelastungen anbieten. Sie kann weder einem technologischen Kernbereich, noch einer Branche eindeutig zugeordnet werden. Während sich praktisch jeder Wirtschaftszweig über die Beschaffenheit des Materials, über die eingesetzten Technologien und den Verwendungszweck der Waren und/oder Leistungen definieren kann, ist dies im Umweltschutzsektor kaum möglich: Zur Integration unterschiedlicher Umweltmedien, der Erfassung der technologischen Ausrichtung (additiv, integriert), der Art der Leistung (Ware, Dienstleistung, Komponente) usw. kommt erschwerend hinzu, dass sich die Umweltschutzerfordernisse im Zeitablauf ändern. Dies wiederum ist nur zu einem Teil marktbestimmt, zu einem großen anderen Teil unterliegt der Markt für Umweltschutzgüter (stark oszillierenden) politischen Präferenzen, Normen und Einflussfaktoren. Diese sind weltwirtschaftlich keineswegs harmonisiert.

Eine amtliche Abgrenzung der Umweltschutzwirtschaft, die man auch in Wirtschaftszweigklassifikationen wiederfinden könnte, kann es deshalb praktisch nicht geben - schon gar nicht eine, die international vergleichende Untersuchungen zuließe. Auch ist es streng genommen nicht möglich, sich aus üblichen statistischen Datenquellen eine Umweltschutzwirtschaft zusammenzustellen. Die empirische Darstellung der Umweltschutzwirtschaft wird immer nur eine Näherungslösung sein können.

Bei jeder Abgrenzung des Umweltschutzmarktes ist eine Reihe von Annahmen zu treffen, die weitreichende Folgen für die Untersuchung haben.¹⁶ Die Abgrenzung von Umweltschutzwirtschaft sowie von Umweltschutztechnologien ist deshalb ein neuralgischer Punkt, sie ist stark vom Untersuchungszweck abhängig. Ziel der hier vorgelegten Untersuchung ist es, Anhaltspunkte für die internationale Wettbewerbsposition und technologische Leistungsfähigkeit der deutschen Umweltschutzwirtschaft zu erhalten.

Im Folgenden wird der zu diesem Zweck verwendete „produktionswirtschaftliche“ Ansatz zur Erfassung der Umweltschutzindustrie dargestellt (Abschnitt 1.2.1). Dieser **methodische** Ansatz ist auch Basis für die empirische Analyse (Abschnitte 2 und 3). Allerdings steht der produktionswirtschaftliche Ansatz keineswegs konkurrenzlos da, weder vom Ansatz her, noch - bei prinzipiell gleicher Vorgehensweise - in seiner spezifischen Ausprägung. Deshalb wird in Abschnitt 1.2.2 auch auf alternative Abgrenzungsvorschläge eingegangen.

1.2.1 Produktionswirtschaftlicher Ansatz „Umweltschutz- und Klimaschutzwirtschaft“

Die Untersuchung baut auf einem produktionswirtschaftlichen Ansatz auf, im Kern handelt es sich um eine **angebotsorientierte** Betrachtung. Der Ansatz ist mit Blick auf die Bedeutung der Umweltschutzindustrie im industriellen Spektrum Deutschlands sowie mit Blick auf den Vergleich der Wettbewerbsposition deutscher Anbieter auf den internationalen Märkten für Umweltschutztechnologien **funktional** (d. h. auf Gütergruppenbasis) und **gesamtwirtschaftlich** formuliert. Denn internationale Vergleichbarkeit erfordert immer eine gesamtwirtschaftliche Betrachtungsweise auf der Basis gemeinsamer statistischer Konventionen. Der Ansatz basiert nicht auf gesonderten Erhebungen bei Un-

¹⁶ Vgl. die Übersicht von Lemke, Wackerbauer (2000).

ternehmen, die sich als Teilnehmer auf dem Umweltschutzmarkt zu erkennen geben, sondern bietet die Möglichkeit, amtliche statistische Daten zu Produktion, Exporten und Importen in einer selbstgewählten Systematik auszuwerten. Der angebotsorientierte, funktionale Ansatz wird im allgemeinen für besonders geeignet gehalten, die Handelsströme bei Umweltschutzgütern zu erfassen.¹⁷ Dieser Ansatz **schließt** allerdings **aus**, dass spezielle Unternehmensdaten (bspw. Forschung und experimentelle Entwicklung, Qualifikationserfordernisse, Investitionen usw.) verwendet werden können. Dies geht deshalb nicht, weil in den meisten Unternehmen Umweltschutz nur einen Teil ihres gesamten Geschäftsfeldes darstellt.

Die hier gewählte Abgrenzung speist sich aus zwei Untersuchungen, die jedoch prinzipiell vom gleichen methodischen Ansatz ausgehen. Daher ist auch eine gemeinsame Betrachtung möglich:

- Die Abgrenzung der „klassischen“ Umweltschutzindustrie (Abfallwirtschaft/Recycling, Gewässerschutz/Abwasserbehandlung, Luftreinhaltung, Lärmdämmung sowie MSR-Technik) greift auf eine industriezweigübergreifende Liste des Statistischen Bundesamtes (StaBuA) von Gütern zurück, die ihrer Art nach dem Umweltschutz dienen können.
- Der Bereich Energie/Umwelt (erneuerbare Energien, rationelle Energienutzung und -umwandlung) ist aus der ISI-Liste von Klimaschutzgütern entstanden.

Umweltschutzwirtschaft im engeren Sinne

Grundlage für diese im StaBuA erstmals Mitte der 80er Jahre für interne Abschätzungen erarbeitete Zusammenstellung von Umweltschutzgütern waren einerseits Erhebungen des ifo-Instituts¹⁸ zur sektoralen Lieferstruktur von Umweltschutzgütern sowie andererseits die Beschreibung von Technologien und Produkten, wie sie in diversen Anbieterkatalogen zum Umweltschutzbereich aufgeführt sind. Die zweite Revision dieser Liste aus dem Jahre 1994 ist die aktuellste¹⁹ - und letzte dieser Art. Die vom StaBuA im Original in der Nomenklatur des Güterverzeichnisses für die Produktionsstatistik (GP 1989) erstellte Liste ist jeweils an die systematischen Revisionen der GP 1995 und 2002 angepasst worden²⁰. Sie ist für Zwecke des internationalen Vergleichs sowie zur Berechnung der Außenhandelsströme in die Außenhandelssystematik SITC III umgeschlüsselt worden²¹. Dies ist nicht trivial und kann zusätzliche Unschärfen bedeuten. Insbesondere ist es auf Grund der unterschiedlichen Erhebungsverfahren **streng genommen nicht korrekt**, Daten aus der Produktionsstatistik mit denen aus der Außenhandelsstatistik zu kombinieren.²²

¹⁷ Vgl. OECD (1999a).

¹⁸ Sprenger (1979).

¹⁹ StaBuA (1994). Erste Berechnungen für Gesamtdeutschland wurden für das Berichtsjahr 1991 vorgenommen. Somit könnten längerfristige Zeitreihen erstellt werden.

²⁰ Beim Übergang von einer Systematik zur anderen gibt es immer leichte Reibungsverluste, die jedoch nach eigener Einschätzung im Hinblick auf die gesamtwirtschaftlichen Ergebnisse vernachlässigbar sind.

²¹ Ähnlich sind auch Blazejczak, Löbbecke u. a. (1993) vorgegangen. Zu den Möglichkeiten der statistischen Erfassung vgl. Bonkowski, Legler (1986). Zur hier gewählten Praxis der Abgrenzung vgl. auch Gehrke, Grupp u. a. (1995).

²² Größere Unterschiede, die gelegentlich bspw. sogar dazu führen können, dass die Ausfuhren die Produktionswerte übersteigen, sind: Produktionswerte werden nur für die zum Absatz bestimmte Produktion und nur für Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten erhoben, bei den Ausfuhren wird hingegen auch die Weiterverarbeitungsproduktion (mögliche Doppelzählungen) erfasst, es gibt auch keine Abschneidegrenze bei der Unternehmensgröße.

Bei dieser Vorgehensweise gibt es durch kritische Punkte, die auch durch die zweifache Aktualisierung und Neudefinition der Güterlisten durch das StaBuA selbst nur teilweise aufgehoben werden konnten. Denn der Ansatz unterliegt prinzipiell einer ganzen Reihe von Restriktionen:

- **Dienstleistungen** werden nicht erfasst. Dies ist einerseits misslich, da Dienstleistungen, insbesondere im vorsorgenden Umweltschutz, immer mehr an Bedeutung hinzugewinnen. Außerdem sind die durchschnittlichen qualifikatorischen Anforderungen bei umweltschutzbezogenen Dienstleistungen noch höher als in der Industrie²³. Bei einer primär angebotsseitig ausgerichteten Analyse der internationalen Wettbewerbsposition und der technologischen Leistungsfähigkeit kommt es jedoch vor allem auf die Bereiche an, die Standortalternativen haben - und das ist hauptsächlich die Verarbeitende Industrie. Dort werden die Schlüsseltechnologien entwickelt. Dienstleistungen (ähnlich: Bauleistungen) haben hingegen meist komplementären Charakter bei Projektierung, Finanzierung, Marketing, Betrieb.²⁴ Insofern dürfte dieses Manko für den hier verfolgten Zweck selbst dann verkraftbar sein, wenn die Handelbarkeit von Umweltschutzdienstleistungen zugenommen hat.
- Die „multiple-purpose“- oder auch „**dual use**“-Problematik²⁵: Nur ein Teil der Güter ist eindeutig dem Umweltschutz zuzuordnen. Zu einem anderen Teil können die Güter ihrer Art nach zwar Umweltschutzzwecken dienen, genauso gut aber auch andere Funktionen erfüllen (z. B. Pumpen, Leitungen, vor allem jedoch MSR-Geräte). D. h. es ist in vielen Fällen unklar, ob der Kunde die Güter auch für Umweltschutzzwecke einsetzt.

Vor allem aus diesem Grunde **muss** der Ansatz als **potenzialorientiert** bezeichnet werden: Er beruht auf der Überlegung, dass die Entwicklungschancen der Umweltschutzindustrie auch davon abhängen, ob die Unternehmen mit ihren angestammten **Kompetenzen** und **Produktionspotenzialen** (Arbeitskräfte, Know how, Patente, Sachanlagen usw.) entweder **direkt** oder durch entsprechende **Produktdifferenzierung** auf erhöhte Anforderungen und auf Impulse des Umweltschutzmarktes reagieren können. Die originären Kompetenzen der Unternehmen dürfen nicht so stark davon abhängen, wofür die Produkte Verwendung finden. Insbesondere bei Zwischenprodukten ist dies häufig ohnehin unklar. Mit Blick auf die der Untersuchung zugrundeliegende Fragestellung ist die „multiple-purpose“-Problematik neutral. Eine **Abschätzung** des **Marktvolumens** für Umweltschutzgüter lässt sich mit diesem methodischen Ansatz jedoch **nicht** vornehmen. Dies muss deutlich unterstrichen werden!

- Viel wichtiger ist der Punkt, dass in der Mehrzahl **nachgeschaltete** Verfahren Berücksichtigung finden. Denn emissionsarme Technologien und umweltfreundliche Produkte werden in den Gütersystematiken nicht gekennzeichnet. Integrierte Technologien sind dem nachgeschalteten Umweltschutz, der im traditionellen Verständnis der Umweltpolitik nach dem jeweils fixierten „Stand der Technik“ zu vollziehen ist, überlegen. **Integrierter** Umweltschutz bringt jedoch statistisch-analytische Probleme mit sich - eben weil er nicht separierbar und somit statistisch kaum erfassbar ist. Dieser Teil des Umweltschutzes wird mit dieser Methode eher nur zufällig als Nebenprodukt - sofern er in Maschinen, Anlagen, Komponenten und Materialien inkorporiert ist - mitgeschätzt. Ein systematischer Ausweis gerade dieses „modernen“ Umweltschutzes ist nicht möglich. Es ist

²³ Löbbecke, Horbach u. a. (1994).

²⁴ Beispiel: Windparkprojekte und –betreiber.

²⁵ Vgl. auch Sprenger (1979).

nur ein geringer Trost, dass der additive Umweltschutz immer noch den größeren Anteil von Umweltschutzmaßnahmen ausmacht²⁶. Dennoch wird gerade dem integrierten Umweltschutz immer mehr Bedeutung eingeräumt.²⁷ Nicht zuletzt haben die in der Energietechnik integrierten Technologien eine besondere Rolle eingenommen und als Wachstumsvorreiter fungiert.

In der Literatur wird mittlerweile vom „dualen Umweltschutzmarkt“ gesprochen.²⁸ Dort wird zwischen einem „Entsorgungssektor“ (Neutralisierung von Umweltschäden) und einem „Ökologie sektor“ (vorsorgender Umweltschutz durch emissionsarme Technologien und umweltfreundliche Produktvarianten) unterschieden.

- Prinzipiell ist der in **Anlagen integrierte** Umweltschutz durch den angebotsorientierten Ansatz wohl recht gut erfasst (hoher Anteil des Maschinenbaus sowie der MSR-Technik), damit allerdings auch ein Großteil der Güter, die in die multiple-purpose-Kategorie fallen. Der in Ge- und Verbrauchsgütern (**produkt-)integrierte** Umweltschutz ist hingegen nicht sichtbar. Technologische Alternativen zur umweltbelastenden Technik (**prozessintegrierte** Umweltschutztechnik) dürften praktisch nur in Ansätzen ermittelbar sein. Beispielhaft wird dies hier im Folgenden u. a. durch die Integration von Klimaschutztechnologien probiert. Hierunter sind insbesondere erneuerbare Energiequellen zu verstehen.

An dem Defizit der mangelnden Erfassung des integrierten Umweltschutzes muss gearbeitet werden - auch unter technologischen Gesichtspunkten, denn integrierter Umweltschutz stellt meist auch höhere Innovationsanforderungen. Bislang ist dies in den vorliegenden Ansätzen jedoch noch nicht gelungen (vgl. Abschnitt 1.2.2).

Darüber hinaus ist zu bemerken, dass die Dualität additiv/integriert mittlerweile dadurch aufgehoben wird, dass sich immer häufiger das umweltpolitische Paradigma „Ressourcenmanagement“ durchsetzt.²⁹ Denn vielfach sind auch die Anwender von Umweltschutztechniken bei der Entwicklung der Verfahren beteiligt. Sie werden sich jedoch kaum in ein Anbieterverzeichnis zum Umweltschutzmarkt aufnehmen lassen. Dies ist insbesondere bei integrierten Technologien der Fall und ein weiteres Zeichen dafür, dass sich der Umweltschutzsektor immer mehr zu einem Querschnittsbereich entwickelt.³⁰

²⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt (2005).

²⁷ Vgl. z. B. Pfeiffer, Rennings (1999b) oder Walz u. a. (2001). Nach einer Analyse von Pfeiffer, Rennings (1999a) wurde der Anteil des integrierten Umweltschutzes Ende der 90er Jahre auf etwa 35 % geschätzt.

In Bergbau und Verarbeitender Industrie betrug der Anteil der Investitionen in integrierte Technik nach der amtlichen Erhebung im Jahre 1995 bereits über 20 % der gesamten Umweltschutzinvestitionen. Allerdings ist die entsprechende Statistik eingestellt worden, so dass sich die weitere Entwicklung nicht mehr überprüfen ließ. Voß (1998) erwartete, dass dieser Anteil im Jahre 2010 ein Drittel erreicht, im Vorleistungssektor lag er 1995 bereits bei mehr als 30 %.

In der Zwischenzeit liegt vom StaBuA (2005) eine Neuerfassung vor. Danach waren im Jahre 2005: 35 % der Umweltschutzinvestitionen im Bergbau und Verarbeitender Industrie auf integrierte Maßnahmen zurückzuführen. Angesichts der Tatsache, dass die Umweltschutzinvestitionen bis dahin langfristig gesunken sind, ist dieser „Anstieg“ beachtlich. Es ist daher davon auszugehen, dass bereits in den Vorjahresmeldungen ein hoher Anteil von integrierten Maßnahmen enthalten war.

Eine neuere Untersuchung in sieben OECD-Ländern (Deutschland, Frankreich, Japan, Kanada, Norwegen, Ungarn, USA) hat zum Ergebnis, dass über drei Viertel der untersuchten Unternehmen in diesen Ländern angeben, dass sie vorwiegend in Maßnahmen des integrierten Umweltschutzes investieren, hauptsächlich mit dem Ziel der Kostensenkung. In Japan erreicht der Anteil einen Spitzenwert von 87 % unter den untersuchten OECD-Ländern, Deutschland weist mit 58 % des geringsten Anteil auf (vgl. Frondel, Horbach, Rennings, 2004). Die Feststellung, dass man integrierten Umweltschutz betreibt, sagt jedoch nichts über das quantitative Volumen der Maßnahmen aus.

²⁸ Vgl. Lemke, Wackerbauer (2000).

²⁹ Vgl. hierzu z. B. OECD/Eurostat (1999a) und Sprenger (2003).

³⁰ Vgl. Horbach, Blien, v. Hauff (2001).

Die hier verwendete Liste ist streng genommen nur auf die **deutschen** (umweltpolitischen) Verhältnisse zugeschnitten. Ihre Anwendung auf internationale Warenströme beruht auf der Annahme, dass die Umweltschutzanforderungen in den übrigen Volkswirtschaften tendenziell ähnlich gelagert sind und dass die recht weite Definition **potenzieller** Umweltschutzgüter zumindest zwischen den hochentwickelten Industrieländern differierende Umweltschutzanforderungen miterfasst. Unter dieser Annahme kann die deutsche Liste letztlich einigermaßen guten Gewissens auch auf den internationalen Handel übertragen werden.

Bereich Energie/Umwelt (Klimaschutzwirtschaft)

Die Bedeutung des Klimaschutzes ist in den letzten Jahren sowohl national als auch international stark gestiegen. Deshalb ist in diese Untersuchung eine weitere Klassifikation³¹ hinzugenommen worden, die sich zwar allein dem energiebezogenen Klimaschutz widmet, jedoch prinzipiell nach den gleichen Kriterien erstellt wurde. Die Ergebnisse der „ISI-Klimaschutzliste“³² und der StaBuA-Liste lassen sich daher problemlos miteinander verzahnen.

Beim energiebezogenen Klimaschutz handelt es sich um vielfältige Technologien aus den Bereichen

- rationelle Energienutzung bei industriellen Prozessen, rationelle Energienutzung bei Querschnittstechnologien (z. B. Licht, Elektromotoren, Kühltechnik, Druckluft) und rationelle Energienutzung im Haushalts- und Verkehrsbereich,
- umweltfreundliche Energieumwandlungstechnologien,
- Technologien zur Nutzung regenerativer Energien.

Energiebezogener Klimaschutz betrifft jedoch in besonders hohem Maßnahmen, die eher dem integrierten Umweltschutz zuzuordnen sind, also durch die Integration des Umweltentlastungsziels in die „normalen“ (betrieblichen) Zielsetzungen und Abläufe. Diese Maßnahmen können so gut wie nicht dargestellt werden.

Die in die ISI-Liste aufgenommenen Klimaschutzgütergruppen sind nach dem „Schwerpunktprinzip“ auf der Basis des GP 2002 definiert worden, d. h. es gibt wie bei der Liste von Umweltschutzgütern des StaBuA Unschärfen: Einerseits konnten bei weitem nicht alle Technologien erfasst werden, die zum Klimaschutz beitragen, insbesondere nicht die produktintegrierten. Zum anderen sind einige Güterklassen jedoch weiter gefasst und enthalten - allerdings nicht im Schwerpunkt - weitere Güter, die auch anderen Zwecken als dem des Klimaschutzes dienen können.

Deshalb muss auch hier das potenzialorientierte Element derartiger Listen betont werden, was jedoch für die überwiegend unter dem Gesichtspunkt der internationalen Wettbewerbsposition formulierte Fragestellung keineswegs schädlich ist. Allerdings wurde bei der Festlegung der Liste potenzieller Klimaschutzgüter vergleichsweise restriktiv vorgegangen: Insgesamt dürfte der Bereich „Klimaschutz, Energie und Umwelt“ daher eher unter- als überschätzt sein.

³¹ Vgl. Legler, Walz u. a. (2006).

³² Vgl. im Detail zur Abgrenzung der ISI-Klimaschutzliste ebenfalls Legler, Walz u. a. (2006).

Ausblick

Die skizzierten neuralgischen Punkte dieses makroökonomischen, internationalen Vergleichen zugänglichen Untersuchungsansatzes lassen sich nicht aus dem Wege räumen. Auch andere Ansätze sind prinzipiell nicht weiter gekommen (vgl. Abschnitt 1.2.2).

Allerdings sollte die Aktualität der Umwelt- und Klimaschutzgüterlisten periodisch überprüft werden. Die meisten Zusammenstellungen und Vorschläge beruhen auf den Erkenntnissen und Technologien sowie auf den umweltpolitischen Erfordernissen von Mitte der 90er Jahre. Gelegenheit zur Überprüfung bietet bspw. der Übergang der Güter- und Wirtschaftszweigstatistiken von GP 2002 auf GP 2008. Denn über Berichtsjahr 2008 hinaus sind mit den hier verwendeten Listen auf der Produktionsseite keine weiteren Aktualisierungen möglich.

Die künftigen güter- und wirtschaftszweigsystematischen Änderungen sind recht weitreichend. Sie lassen sich durch ein erneutes „Umschlüsseln“ der Umwelt- und Klimaschutzgüterlisten praktisch nicht mehr bewältigen ohne dass man zusätzliche Fehlerquellen in Kauf nimmt. Auch aus diesem - eher „technischen“ Grund - sollte bei der Abgrenzung der Umwelt- und Klimaschutzgüter ein Neustart auf der Basis der aktuellen Umweltschutzerfordernisse und –technologien sowie des aktuellen GP 2008 vorgenommen werden. Es wäre dabei zu überprüfen, ob nicht die StaBuA-Erhebungen zu den Umsätzen mit Waren, Bau- und Dienstleistungen im Umweltschutz (Abschnitt 4) hierzu wichtige Hinweise geben können.

1.2.2 Auseinandersetzung mit anderen Ansätzen

Der hier verwendete Ansatz wird - abgesehen von der Erweiterung um Klimaschutz - seit weit über einem Jahrzehnt verwendet und bedarf daher einer methodischen und konzeptionellen Überprüfung dahingehend, ob er die aktuellen Strukturen und Entwicklungen auf dem Markt und Umweltschutzgüter und -leistungen noch so abbilden kann, dass wirtschafts- und technologiepolitische Aussagen vor dem Hintergrund realistischer Indikatoren getroffen werden können, und welche Weiterentwicklungen möglich sind. Im Folgenden wird kurz auf alternative Ansätze eingegangen, vor allem mit dem Ziel, für künftige Arbeiten methodische Inspiration zu bekommen. Angesichts der vielfältigen Annahmen, die zu treffen sind, und angesichts der Bewegung, die in der Umweltpolitik herrscht, stellt sich immer die Frage nach dem Revisionsbedarf des eigenen Ansatzes.

Die **OECD und Eurostat**³³ haben den Stand der Diskussion zur Erfassung und Abgrenzung der Umweltschutzwirtschaft und der in den Mitgliedsstaaten verfolgten Ansätze in einer Broschüre zusammengefasst. Sie haben auch selbst ein Analyseschema entworfen, sich jedoch nicht dazu durchringen können, den Mitgliedsländern eine Empfehlung zu geben. Die hinter der Systematik stehenden Grundüberlegungen sind allerdings derzeit internationaler Standard. Sie haben z. T. auch die vorliegende Untersuchung inspiriert. Deshalb sollte die dortige Definition der Umweltschutzwirtschaft auf den Prüfstand gestellt werden.³⁴

³³ Vgl. OECD (1999a).

³⁴ Intensiv, allerdings aus anderen Perspektiven, gehen Edler, Schasse, Wackerbauer u. a. (2008) auf diesen sowie auf andere Ansätze ein.

Der Ausgangspunkt der Initiative von Eurostat und OECD, eine gemeinsame Klassifikation und Abgrenzung der Umweltschutzwirtschaft zu erarbeiten, ist dem Ansatz des StaBuA (1994) sehr ähnlich: Im Grunde ist es eine produktionswirtschaftliche Betrachtung. Sie unterscheidet sich gedanklich vor allem dadurch vom StaBuA, dass neben dem traditionellen medienorientierten „Umweltschutzmanagement“ die Bereiche „saubere Technologien, Produkte und Dienstleistungen“ sowie „Ressourcenmanagement“ explizit in die Klassifikation eingeführt werden. Insofern wird das Konzept des „dualen Umweltschutzmarktes“ aufgegriffen und Elemente des „ökologischen Sektors“ mit einbezogen.

- Für die Zwecke der Umsetzung in empirische Analysen gehen Eurostat/OECD davon aus, dass die Güter und Leistungen der „Umweltschutzmanagementgruppe“ leicht identifizierbar sind und eindeutig dem Umweltschutz dienen. Hierzu gehören vor allem die traditionellen Umweltmedien sowie Erziehung/Ausbildung.
- Güter und Dienstleistungen aus der Gruppe „saubere Technologien und Produkte“ vermindern Umweltbeeinträchtigungen, aber sie werden nicht zuletzt für andere Zwecke und mit anderem Ziel eingesetzt und hergestellt (z. B. Ressourceneffizienz).
- Güter und Dienstleistungen aus der „Ressourcenmanagementgruppe“ (bspw. des Staates, von Dienstleistungsunternehmen usw.) werden nicht primär für Umweltschutzzwecke angeboten. Die Berücksichtigung dieser Gruppe trage dem Gedanken einer dauerhaft zukunftsfähigen Entwicklung besser Rechnung als das traditionelle Umweltschutzverständnis. Hierzu zählen Raumluftkontrolle, Wasser/Trinkwasser, Recycling, Erneuerbare Energien, rationelle Energieverwendung und -umwandlung, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft/Fischerei, Risikomanagement, Ökotourismus.

Des weiteren gibt die Studie noch einen wichtigen Hinweis in Richtung Aussagekraft der verschiedenen Statistiken. Sie empfiehlt vor allem eine parallele Betrachtung von Angebot und Nachfrage, einmal, um buchhalterisch Konsistenz zu bekommen und zum anderen, um die Umweltschutzaktivitäten auch besser in das System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung einpassen zu können.

OECD/Eurostat haben besonders deutlich darauf hingewiesen, welche Probleme entstehen, wenn in den nationalen Statistiken nicht danach unterschieden wird, ob der Umweltschutz Haupt-, Neben- oder gar nur Hilfszweck der angesprochenen Aktivität ist. Denn letztlich führt die vollständige Erfassung aller Aktivitäten zu einer extremen Überschätzung.³⁵ An dieser Stelle bestünde theoretisch auch ein Anknüpfungspunkt, die vorhandenen Güter- und Dienstleistungsklassifikationen entsprechend zu ergänzen. Denn die Tendenz zur Überschätzung ist ja auch dem potenzialorientierten Ansatz inhärent.

Ein - wie erwähnt - weitgehend identischer gedanklicher Einstieg in die Materie heißt jedoch noch längst nicht, dass bei der empirischen Umsetzung der Gedanken jeweils auch weitgehend die gleichen Güter- und Dienstleistungsgruppen enumeriert werden. Dies gilt nicht einmal für den Kernbereich des Umweltschutgzuterangebots aus der Verarbeitenden Industrie.³⁶ So geht auch aus den Erläuterungen, Erklärungen und Empfehlungen für die konkrete statistische Erfassung hervor, dass selbst nach eingehender Beschäftigung von Experten mit der Thematik keine leicht zugängliche Methode zur Datener-

³⁵ Vgl. Sprenger u. a. (2002).

³⁶ Vgl. Legler (2003).

fassung vorgeschlagen werden kann.³⁷ Die zunehmende Bedeutung von sauberen Technologien und Produkten für eine nachhaltige Entwicklung wird zwar angesprochen, gleichzeitig wird jedoch auf die Definitions-, Abgrenzungs- und Erfassungsprobleme hingewiesen. Nur etwa 1 % der weltweiten Umweltschutzausfuhren nach OECD/Eurostat-Abgrenzung würde der Gruppe der „sauberen Technologien“ zugerechnet werden können.³⁸

Letztlich können sich auch OECD/Eurostat nicht dazu durchringen, eine einheitliche Liste von Aktivitäten im Umweltschutz vorzuschlagen. Einerseits geschieht der Verzicht aus Respekt vor den Problemen der empirischen Erfassung in den Mitgliedsländern, andererseits jedoch auch mit Rücksicht auf die nationalen Besonderheiten des Umweltschutzes, wie sie sich bspw. in unterschiedlichen Umweltnormen, aber auch in Unterschieden in der Arbeitsteilung zwischen Wirtschaft und Staat niederschlagen. Insofern bliebe - selbst wenn man die Eurostat/OECD-Rahmendefinition akzeptieren würde - genügend Spielraum für die Berücksichtigung nationaler Eigenheiten.³⁹

Allerdings: Dies führt im Zusammenhang mit der Thematik Produktionsstruktur und internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzindustrie nicht sehr viel weiter. Denn hier ist es ja geradezu Randbedingung, international vergleichende Analysen anzustellen. Insofern muss für die hier verfolgten Ziele eine praktikable Definition gefunden werden. Dies mag anders sein, wenn man bspw. konkrete Marktstudien anfertigen möchte. Dann muss man zwangsläufig mit beiden Beinen auf der Erde stehen und den Abstraktionsgrad deutlich senken. Man bekommt dafür jedoch auch mehr methodische Gestaltungsfreiheit. Die Erstellung von Marktstudien ist jedoch nicht Ziel dieser Studie.

Ein Versuch der praktischen Umsetzung des OECD/Eurostat-Ansatzes ist vor allem in Österreich⁴⁰ unternommen worden. Hierbei hat sich gezeigt, dass die Sektoren „saubere Produkte und Technologien“ sowie „Ressourcenmanagement“ über sekundärstatistisches Material nur schwer greifbar sind. Deshalb ist dort der angebotsseitige Ansatz mit nachfrageseitigen Daten aus der Umweltschutzausgabenerhebung kombiniert worden. Ergänzend wurden Firmenbefragungen durchgeführt und Schätzungen vorgenommen.⁴¹ Umsetzungsversuche hat es auch in den Niederlanden und in Schweden gegeben.⁴² Ein Vergleich aller drei Versuche zeigt jedoch, dass die daraus entstandenen statistischen Abgrenzungen nicht das Geringste miteinander zu tun haben.

Insbesondere hat sich aus den Weiterarbeiten an Umweltschutzausfuhren seit 1994 nach der Integration des Klimaschutzes bislang kein grundlegender Revisionsbedarf der StaBuA-Liste ergeben. Weder die Ausschließlichkeitsabgrenzung des StaBuA zur Erhebung von Waren, Bau- und Dienstleistungen (Abschnitt 4) noch die OECD/Eurostat-Arbeiten haben weitergeführt. Es mag sein, dass sich aus technologischer Sicht die eine oder andere Modifikation aufdrängt; diese erschließt sich jedoch nicht aus dem Studium der Listen, sondern müsste einem Expertengremium überlassen bleiben. Es dürfte jedoch als sicher gelten, dass der novellierte Erhebungsansatz des StaBuA weitere Erkenntnisse für

³⁷ Vgl. Köppl (2000 und 2005).

³⁸ Vgl. Legler (2003).

³⁹ Wie hoch der Ermessensspielraum ist, zeigt zudem eine „synthesis of submissions on environmental goods“ der EU (2005). Dort sind eine Reihe von Vorschlägen aus verschiedenen Ländern einander gegenüber gestellt worden.

⁴⁰ Faksimilierte Unterlagen des Österreichischen Statistischen Amtes.

⁴¹ Vgl. auch Sprenger u. a. (2002).

⁴² Vgl. Dietz, Kuipers, Salomons (2000) bzw. Tängdén u. a. (2000).

die Statistik und marginale Fortschritte für die Anwendbarkeit auf die internationalen Handelsbeziehungen bringen wird.

Insofern werden die folgenden empirischen Untersuchungen auf der Basis der eigenen Liste fortgeführt - natürlich wie immer mit der gebotenen kritischen Distanz.

2 Produktionsstruktur und –dynamik der Umweltschutzindustrie

Im Folgenden werden Schätzungen zum industriellen Umweltschutzgüterproduktionspotenzial in Deutschland auf der Basis eines methodischen Ansatzes vorgenommen, um die Bedeutung der Umweltschutzindustrie für die industrielle Produktion zu quantifizieren. Es handelt sich um einen **potenzialorientierten** und rein produktionswirtschaftlichen Ansatz auf der Basis der „Liste von Umweltschutzgütern“ des StaBuA (1994) und der „Liste von Klimaschutzgütern“ des ISI (Abschnitt 1). Diese Schätzungen beziehen sich ausschließlich auf die Produktion von Gütern im engeren Sinne und tangieren damit lediglich die Verarbeitende Industrie als den „harten Kern“ der Umweltschutztechnik. Sie starten hier mit Berichtsjahr 2002, weil gemeinsame Schätzungen zur Umweltschutzindustrie **und** zur Klimaschutzindustrie lediglich für den aktuellen Zeitraum 2002 bis 2008 zusammengeführt werden können.⁴³ Für den „klassischen Umweltschutz“, d. h. ohne Berücksichtigung des Sektors „Energie/Umwelt“ allein liegen auch längere Zeitreihen und Analysen vor⁴⁴.

Produktion und Nachfrage

Das Umweltschutzgüterproduktionspotenzial in Deutschland kann man nach dem Schätzansatz auf der Basis der StaBuA/ISI-Liste für das Jahr 2008 auf knapp 76 Mrd. € schätzen (Tab. 2.1).

Ein wichtiger Hinweis: Empirische Erfahrungen mit Ergebnissen auf der Grundlage einer sehr ähnlichen Systematik sowie aus Unternehmensbefragungen Mitte der 90er Jahre deuten darauf hin, dass nur 35 bis 40 % des potenziellen Umweltschutzgüterproduktionsvolumen auch **tatsächlich** dem Umweltschutz dienen.⁴⁵ Geht man davon aus, dass sich an diesen Relationen nicht viel geändert hat⁴⁶, dann dürfte im Jahr 2008 das tatsächliche Umweltschutzgüterproduktionsvolumen zwischen 26 und 30 Mrd. € betragen haben.

⁴³ Denn die „ISI-Liste von Klimaschutzgütern“ wurde 2005 auf der Basis des aktuellen „Standes der Technik“ und des erst seit 2002 gültigen GP definiert. Insofern sind hier keine Rückrechnungen möglich. Dass dennoch die Außenhandelsströme rückwirkend abgeschätzt werden können, hat seinen Grund darin, dass die internationale Systematik für den Außenhandel im Betrachtungszeitraum keine Veränderung erfahren hat.

⁴⁴ Vgl. Legler, Walz u. a. (2006) sowie die Rückrechnungen in Tab. A.2.1.

⁴⁵ Vgl. Gehrke, Legler, Schasse (1995).

⁴⁶ In der damaligen Systematik war allerdings der Sektor Energie/Umwelt nicht enthalten.

Tab. 2.1: Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland nach Umweltarten und Wirtschaftszweigen 2002 bis 2008

- in Mrd. € -

Umweltarten	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Abfall	2,9	2,8	3,1	3,5	4,1	4,7	5,1
Abwasser	9,7	9,9	10,7	11,4	12,6	14,3	15,4
Luft	14,1	14,6	15,5	15,8	17,8	19,7	21,3
Mess-, Steuer-, Regeltechnik	13,0	13,4	14,5	15,3	16,8	18,3	18,9
Energie/Umwelt ¹	9,0	9,4	10,0	10,0	12,3	14,1	16,9
<i>darunter</i>							
Güter zur rationellen Energieverwendung	6,0	6,4	6,3	6,4	7,2	7,9	8,3
Güter zur rationellen Energieumwandlung	1,2	1,0	0,9	1,0	1,3	1,4	1,6
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	1,7	2,1	2,8	2,6	3,8	4,8	7,0
insgesamt²	47,4	48,5	52,6	54,6	62,1	69,5	75,9
<i>nachrichtlich:</i>							
Anteil an der Industrieproduktion insg. in %	4,7	4,8	4,9	4,8	5,1	5,3	5,7
Wirtschaftszweig	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Maschinenbau	21,6	21,9	23,8	24,8	28,1	31,9	35,0
Instrumente	8,2	8,3	8,9	9,3	10,3	11,1	11,3
Elektrotechnik	4,5	4,9	5,5	5,1	5,7	6,1	6,8
Elektronik, Medientechnik	0,4	0,5	0,9	1,3	2,1	3,1	4,8
Metallerzeugung	2,8	2,8	3,2	3,5	3,8	4,4	4,7
Glas, Keramik, Steine, Erden	3,6	3,5	3,6	3,6	3,9	4,2	4,2
Gummi-/ Kunststoffverarbeitung	2,5	2,7	2,9	3,0	3,4	3,6	3,8
Chemische Industrie	1,3	1,2	1,2	1,3	1,8	1,9	2,1
Metallverarbeitung	1,4	1,4	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9
Textilindustrie	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6
Papierindustrie	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
nachr.: sichtbare Inlandsnachfrage²	31,1	31,6	32,8	32,8	37,5	42,4	47,8

1) ohne Wärmepumpen.

2) Inkl. Lärmschutz, um Mehrfachzuordnungen bereinigt.

Daten teilweise geschätzt.

Quellen: Statistisches Bundesamt: Fachserie 4, Reihe 3.1 sowie Sonderauswertungen für das NIW. -

OECD, ITCS - International Trade By Commodities, Rev. 3 (versch. Jgge.). - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Demnach entfallen 5,7 % der gesamten Industrieproduktion auf potenzielle Umweltschutzgüter, d. h. in diesem Umfang **kann** die Industrieproduktion in Deutschland für Umweltschutzzwecke mobilisiert werden. Dieser Anteil war seit der zweiten Hälfte der 90er Jahre bis Anfang dieses Jahrhunderts zunächst stabil bis retardierend (Tab. A.2.1). Mit anderen Worten: Das Umweltschutzgüterproduktionspotenzial insgesamt hatte über eine längere Periode hinweg keinen starken Wachstumsschub erlebt, sondern sich der allgemeinen industrielkonjunkturellen Entwicklung angepasst. Sein Anteil an der Industrieproduktion war zunächst sogar deutlich unter den Anteil gerutscht, der in der ersten Hälfte der 90er Jahre realisiert werden konnte⁴⁷. Das Wachstum blieb somit hinter den Erwartungen zurück, die noch in den 90er Jahren an die ökonomischen Effekte des Umweltschutzes geknüpft worden waren. Die Umweltschutzindustrie war im Konjunkturverlauf eher als Mitläufer denn als treibende Kraft anzusehen.

⁴⁷ Nach Gehrke, Grupp u. a. (1995) lag der Anteil 1993 noch bei knapp 5 % für den „klassischen Umweltschutz“ allein.

Nach leichten Einbußen Anfang des Jahrhunderts hat Umweltschutz in der Industrieproduktion vor allem seit 2005 jedoch wieder einen kontinuierlichen Bedeutungsgewinn erhalten. Umgerechnet bedeutet die Dynamik bei der Umweltschutzgüterproduktion: 9,4 % des gesamten Industrieproduktionszuwachses zwischen 2005 und 2008 ist auf die Produktionsausweitung bei potenziellen Umweltschutzgütern zurückzuführen. Besonders auffällig ist, dass sich das Produktionsvolumen bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien in dieser kurzen Frist mehr als verdoppelt hat, mit Solaranlagen und -komponenten und Windkraftanlagen an der Spitze der Dynamik.

Vornehmlich wird die Entwicklung in der Umweltschutzindustrie getragen von Maschinen und Anlagen, auf die fast die Hälfte des seit 2005 erzielten Produktionszuwachses entfiel, von Instrumenten sowie von Elektronik mit Umweltschutspotenzial (Tab. 2.1). Besonders dynamisch konnten in den letzten Jahren erneuerbare Energien (rund ein Drittel des Produktionszuwachses) sowie Luftreinhaltung (gut ein Viertel) und Gewässerschutz (20 %) expandieren. So erhöhte sich die Produktion von Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien von 1,7 Mrd. € im Jahr 2002 über 2,6 Mrd. € (2005) auf 7 Mrd. € im Jahr 2008. Gezielte staatliche Förderung vor allem über das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) hat diesen Schwung mit bewirkt. Dieser Schwung scheint auch weiter zugenommen zu haben: Zwischen 2005 und 2008 hat es einen sehr kräftigen Zuwachs gegeben (fast 12 % p. a.), der doppelt so hoch ausfiel wie der an sich schon überdurchschnittlich hohe Anstieg des Wertes der Industrieproduktion (knapp 6 % p. a.).

Überschlägig lässt sich für die Periode seit Mitte der 90er Jahre ermitteln, aus welchen Komponenten sich die Ausweitung des Umweltschutzgüterproduktionspotenzials gespeist hat, ob überwiegend die **Nachfrageexpansion** im Inland oder die **Auslandsnachfrage** die – zeitweise recht bescheidene – Dynamik der Umweltschutzgüterproduktion entfacht hat. Die quantitativen Angaben in Tab. 2.1 können auf Grund der in Abschnitt 1 erläuterten Konkordanzgenauigkeiten sowie der statistischen Erhebungsunterschiede jedoch **nur grobe Anhaltspunkte für Strukturen und Tendenzen** liefern.

- Die sichtbare Inlandsnachfrage nach potenziellen Umweltschutzgütern ergibt sich rechnerisch aus der Produktion abzüglich des Exportüberschusses. Während nach dieser Formel das sichtbare Inlandsnachfragevolumen im „**klassischen Umweltschutz**“ (in jeweiligen Preisen gerechnet) in den Jahren 2002 bzw. 2005 praktisch genau so hoch war wie im Jahr 1995, waren die Produktionspotenziale in diesem Zeitraum um gut knapp 13 Mrd. € gestiegen.
- Mit anderen Worten: Die Ausweitung des industriellen Umweltschutzgüterproduktionspotenzials ist in dieser Periode rein rechnerisch ausschließlich auf die starke Verbesserung der Absatzmöglichkeiten im Ausland zurückzuführen.⁴⁸ Die Antriebskräfte für die Ausweitung der Umweltschutzgüterproduktion unterscheiden sich somit nicht von der allgemeinen konjunkturellen Situation, die in dieser Phase maßgeblich durch die Welthandelsdynamik gestützt wurde.
- 2006 gab es im Zuge des Aufschwunges erstmals wieder eine Steigerung der Inlandsnachfrage um rund 10 %. Die Produktion nahm gegenüber dem Vorjahr ebenfalls in dieser Größenordnung zu. Per Saldo ging gut die Hälfte des Zuwachses ins Inlands-, die andere Hälfte ins Auslandsgeschäft.

⁴⁸ Die Bedeutung des Auslandsgeschäfts für die Entwicklung der Umweltschutzwirtschaft kann man auch recht gut aus den Erhebungen des StaBuA analysieren (Abschnitt 4). Der Auslandsumsatz macht in einer „Marginalbetrachtung“ praktisch das gesamte Wachstum der Unternehmen mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz zwischen 1998 und 2005 aus: So stagnierte der Inlandsumsatz praktisch in der Phase von 1998 bis 2005; der gesamte Umsatzzuwachs ist auf das Auslandsgeschäft entfallen. Dieses stützt die

- 2007 überwog der Inlandsmarkt als Impulsgeber für die Produktion: Rund drei Viertel des Zuwachses von 11 % kann man der Expansion der inländischen Nachfrage nach Umweltschutzgütern zurechnen. Noch deutlicher – bei allerdings schon geringfügig schwächerem Wachstum – trug der Inlandsmarkt im Jahr 2008 zur Produktionsausweitung bei (fünf Sechstel).
- Modifikationen in der Beurteilung der ergeben sich, wenn **Klimaschutzgüter** in die Betrachtung mit einbezogen werden: Für diesen Sektor kann zwischen 2002 und 2008 von einer kontinuierlichen Steigerung der sichtbaren Inlandsnachfrage von 6,1 Mrd. € und von einer Produktionssteigerung von 7,9 Mrd. € ausgegangen werden. Damit bleibt per Saldo zwar immer noch eine starke Exportabhängigkeit der Umweltschutzgüterproduktionspotenzialdynamik insgesamt. Im Klimaschutz war jedoch die Inlandsnachfrage eine geraume Zeit die treibende Kraft gewesen, Produktion und Nachfrage waren weitgehend parallel verlaufen. Erst etwa ab 2004 ist die Produktion der Nachfrage etwas enteilt: Auch im Klimaschutz ist der Export zunehmend zum Wachstumsmotor geworden.

Zum Wachstum der Umweltschutzgüterproduktion haben Inlands- und Auslandsnachfrage in verschiedenen Phasen also sehr unterschiedliche Beiträge geleistet.

Produktionsstruktur

Das Umweltschutzgüterproduktionspotenzial setzt sich nach **Tätigkeitsfeldern** betrachtet wie folgt zusammen⁴⁹

- Die großen Blöcke haben im Zeitablauf in etwa ihre Bedeutung halten können: Luftreinhaltungs-technologien (28 %), MSR-Geräte für den Umweltschutz (25 %) und Technologien für den Gewässerschutz und die Abwasserbehandlung (20½ %).
- Abfalltechnologien tragen recht stabil, zuletzt gar leicht zunehmend, gut 6½ % zur Umweltschutzgüterproduktion bei.
- Lärmschutzgüter sind in der Statistik bei der Güterauswahl des StaBuA nur schwer nachweisbar.
- Die Klimaschutzgüterproduktion beansprucht knapp 22½ % des Umweltschutzgüterproduktionspotenzials. Über 40 % davon entfallen auf Erneuerbare Energien, mit Solarzellen und Windkraftanlagen an der Spitze der Bewegung. Der Produktionszuwachs hat sich in diesem Segment seit 2002 mehr als vervierfacht. Gezielte Staatliche Förderung vor allem über das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) hat diesen Elan bewirkt. Über die Hälfte wird im Klimaschutzproduktionssegment jedoch noch für die rationelle Energieverwendung verwendet.

Praktisch ohne sichtbare Dynamik nimmt der Bereich rationelle Energieumwandlung nur noch knapp 10 % des Klimaschutzgüterproduktionspotenzials in Anspruch.

Qualifikationsstruktur und Innovationspotenzial

Die Umweltwirtschaft erfüllt quasi eine Brückenfunktion beim Übergang von ressourcenintensiven zu umweltschonenden Strukturen und Produktionsverfahren. Sie trägt über den Einsatz von

Schätzungen auf der Basis des eigenen methodischen Ansatzes, auch wenn die Volumina zwischen den beiden Ansätzen sehr stark divergieren.

⁴⁹ Wegen aus Gründen der statistischen Aggregation unvermeidbarer Mehrfachzuordnungen ergeben sich für die Summe der Anteile der einzelnen Umweltbereiche mehr als 100 %.

technologischem Wissen zu Umweltschutzlösungen und zur Schonung von knappen Ressourcen bei. Die Umweltschutzwirtschaft ist erfahrungsgemäß überdurchschnittlich FuE-intensiv. Eine Konsequenz der hier vorgenommenen „synthetischen“ Erfassung der Umweltschutzwirtschaftspotenziale ist zwar, dass aus bestehenden Statistiken keine sektoralen Daten bzw. Unternehmensangaben zum tatsächlichen Innovationsverhalten bzw. zu den Innovationspotenzialen (bspw. FuE- und Humankapital-einsatz) zur Verfügung stehen. Vielmehr müssen diese Daten über einen Rückgriff auf vorhandene Studien, die über Erhebungen diesen Faktoren auf die Spur gekommen sind, abgeschätzt werden. Allerdings kann man davon ausgehen, dass sich die Faktorintensitäten innerhalb einer Wirtschaftsklasse nicht grundlegend unterscheiden, so dass man über die sektorale Zugehörigkeit von Umweltschutzbetrieben und mit Hilfe eines „interpretativen Brückenschlages“ in gewisser Weise von den sektoralen Schwerpunkten der Umweltschutzindustrie auch auf ihr Innovationspotenzial schließen kann.

Forschungs- und wissensintensive Industriezweige machen insgesamt in Deutschland rund 60 % des Wertes der Industriegüterproduktion aus. Innerhalb des Umweltschutzgüterproduktionspotenzials konzentrieren sich gar knapp 80 % auf **forschungs- und wissensintensive Industriezweige**. Es beanspruchen der Maschinenbau 46 % (insbesondere in der Luftreinhaltung), Instrumente 15 %, Elektrotechnik 9 %, Elektronik und Metallerzeugung reichlich 6 %, Glas/Keramik/Steine/Erden und Gummi-/Kunststoffverarbeitung 5 bis 5½ % der Produktion. Aus der Chemischen Industrie und der Metallverarbeitung kommen jeweils gut 2½ % des Umweltschutzgüterproduktionspotenzials. Diese Aufgliederung des Umweltschutzgüterproduktionspotenzials nach seiner sektoralen Herkunft bestätigt die These von der überdurchschnittlich hohen FuE-Intensität des Umweltschutzgüterangebots in Deutschland.

Die Spezifika der Umweltschutzgüterproduktion sowie die starke Verankerung in der forschungsin-tensiven Industrie führen dazu, dass⁵⁰

- in der Umweltschutzwirtschaft FuE häufiger, intensiver und kontinuierlicher betrieben wird als in den meisten anderen Unternehmen (der FuE-Anteil am Umsatz hatte im Jahr 2004 auf über 5 % zugenommen und liegt damit klar über dem Durchschnitt der in der deutschen Innovationserhebung erfassten Unternehmen von 3 %),
- die Anforderungen an das Qualifikationsniveau des Personals ausgesprochen hoch sind (Akademikeranteil an den Beschäftigten 30 % im Vergleich zu 20 %),
- Innovationsaktivitäten auf dem Umweltschutzmarkt anspruchsvoller und komplexer sind,
- die Bereitschaft der Unternehmen, im Innovationsgeschäft mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung zu kooperieren, deutlich höher ist als im Allgemeinen.

Aus Einzelstudien gibt es zusätzlich eine Reihe von Indizien dafür, dass die Umweltschutzsparten in den Unternehmen im Schnitt höhere Ansprüche an das Innovationspotenzial stellen als die übrigen Bereiche.⁵¹ So ist die FuE-Intensität sowie das Qualifikationsniveau der Beschäftigten (gemessen am

⁵⁰ Vgl. Legler, Rammer, Frietsch u. a. (2006).

⁵¹ Vgl. Löbbecke, Horbach u. a. (1994), Horbach, Blien, v. Hauff (2001), Gehrke, Schmoch u. a. (2002), Wackerbauer, Triebwetter (2005), Schönert, Triebwetter, Albers u. a. (2007).

Akademikeranteil) in den Umweltsparten der Betriebe vielfach deutlich höher als im Gesamtbetrieb. Man kann dies unter verschiedenen Blickwinkeln sehen. Besonders ragen heraus⁵²

- die Hersteller von Anlagen und Komponenten, die meist aus forschungsintensiven Industrien stammen,
- Anbieter aus dem Marktsegmenten Energie/Umwelt, Verfahrenstechnik, Luftreinhaltung und Gewässerschutz,
- nach der technologischen Ausrichtung die Anbieter integrierter Technologien und umweltfreundlicher Produkte sowie
- nach dem Alter der Unternehmen insbesondere die jüngeren, speziell für den Umweltschutzmarkt gegründeten Unternehmen.

Insofern kann festgehalten werden, dass die Umweltschutzindustrie mit ihrer Struktur, ihren Anforderungen an das Qualifikationsniveau des Personals sowie an Innovationsfähigkeit und FuE-Aktivitäten durchaus zu dem Anforderungsprofil entwickelten Volkswirtschaft wie Deutschland passt. Innovativen sind im internationalen Wettbewerb die Triebfeder für ein angemessenes Wirtschaftswachstum bei hohem Beschäftigungsstand.

⁵² Gehrke, Schmoch u. a. (2002).

3 Deutschlands Umweltschutzwirtschaft im internationalen Wettbewerb

Die Leistungsfähigkeit eines Wirtschaftszweiges spiegelt sich am ehesten dort wider, wo ihre Unternehmen unmittelbar auf ihre Konkurrenten treffen, nämlich auf den internationalen Märkten für Güter und Dienste. Der Weltmarkt ist daher auch für die Leistungsfähigkeit der Anbieter von Umweltschutzgütern die Nagelprobe. Und selbst wenn sie nicht auf den Exportmärkten aktiv sind, müssen sie sich auch auf dem Inlandsmarkt der Konkurrenz durch ausländische Anbieter stellen und durchsetzen können.

Diese Frage stellt sich umso heftiger als die Wachstums- und Entwicklungsmöglichkeiten der deutschen Umweltschutzwirtschaft immer exportabhängiger geworden sind. Im Inland fehlte es jahrelang an ausreichenden Impulsen, erst in der jüngeren Vergangenheit ist die Inlandsnachfrage nach Umweltschutzgütern wieder expandiert. Insofern hat die Frage nach der internationalen Wettbewerbsposition der Umweltschutzwirtschaft hohen Rang. Denn einerseits dürfte auch künftig ein Großteil - wahrscheinlich sogar ein weiterhin zunehmender Teil - der Wachstumsmöglichkeiten im Exportgeschäft liegen. Andererseits muss erwartet werden, dass die Umweltwirtschaft auch in einer Reihe von anderen entwickelten Volkswirtschaften vermehrt Gegenstand von gezielten Entwicklungsstrategien und Exportdiversifizierungsanstrengungen ist. Von daher wird sich der Wettbewerb auf den internationalen Märkten für Umweltschutzgüter verschärfen.

Die Struktur und Dynamik der internationalen Handelsströme bei potenziellen Umweltschutzgütern werden hier – wie bei der Abschätzung der Produktionspotenziale (Abschnitt 2) - nach den Listen des Statistischen Bundesamtes zu Umweltschutzgütern und des Fraunhofer ISI zu Klimaschutzgütern (vgl. Abschnitt 1 sowie Anhang B) analysiert.⁵³ Sie werden zu Kennziffern verdichtet, die die internationale Wettbewerbsposition beschreiben (Anhang A): Das sind die Welthandelsvolumina und die Beteiligung der deutschen Umweltschutzindustrie daran, die Exportspezialisierung und auch die Frage, wie sich deutsche Anbieter auf dem Inlandsmarkt durchsetzen können. Dabei wird auch über die quantitative Bedeutung der Spezialisierung Deutschlands auf potenzielle Umweltschutzgüter für Export und Außenbeitrag der deutschen Industrie zu sprechen sein. Schließlich wird auch darauf eingegangen, welches Gewicht die wichtigsten Konkurrenten Deutschlands bei den grenzüberschreitenden Lieferungen von (potenziellen) Umweltschutzgütern haben.

⁵³ Einen Überblick über die Versuche, die **tatsächlichen** Außenhandelsströme bei Umweltschutzgütern zu quantifizieren, sind bei Edler, Schasse, Wackerbauer u. a. (2008) aufgeführt. Der Impuls hierfür kam aus dem Auftrag, die Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes abzuschätzen. Letztlich reduzieren sich die empirischen Ergebnisse auf die StaBuA-Erhebung zu Umsätzen mit Ware, Bau- und Dienstleistungen im Umweltschutz (vgl. auch Abschnitt 4), Auswertungen des IAB-Betriebspanel (z. B. Horbach, 2008), spezielle Unternehmensbefragungen im nationalen und regionalen Kontext sowie Verbandsumfragen (z. B. Windenergie, Solarwirtschaft, jeweils 2008). Aber selbst der potenzialorientierte Ansatz findet – gleichsam incognito – bei der Abschätzung von „realen“ Welthandelsströmen zum Verwendung, allerdings mit sehr verkürzten Güterlisten, und ohne zu berücksichtigen, dass es sich lediglich um Potenziale handelt. Zu nennen sind bspw. ECOTEC (2002), Ernst & Young (2006) sowie DIW, ISI, Roland Berger (2007).

3.1 Messkonzepte im Überblick⁵⁴

Zur Beurteilung des Durchsetzungsvermögens auf den internationalen Märkten wird gelegentlich der **Welthandelsanteil** zu Rate gezogen. Dabei ergeben sich jedoch erhebliche Interpretationsschwierigkeiten. Denn im kleinteiligen Europa ist alles das internationaler Handel, was zum Nachbarn über die (z. T. gar nicht mehr wahr genommene) Grenze geht. In großflächigen Ländern - wie z. B. 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 handelsemmenden Effekten (nach außen) andererseits, eine „gemeinsame Haustür“, ähnliche Kulturreise und Sprache treiben die Welthandelsintensität nach oben - ohne dass dies mit Leistungsfähigkeit zu tun hat. Derartige Effekte bestimmen eindeutig die Einbindung eines Landes in den internationalen Warenaustausch. Die Handelsvolumina von großen Volkswirtschaften wie den USA, Japan und China kann man deshalb nicht mit denen der kleinen europäischen Länder vergleichen. Im Zeitablauf, vor allem bei kurzfristiger, jährlicher Sicht, kommen bei Betrachtung der Welthandelsanteile noch die Probleme von „Konjunkturschaukeln“ sowie Bewertungsprobleme bei Wechselkursbewegungen (die eher das allgemeine Vertrauen in die Wirtschafts-, Finanz-, Währungs- und Geldpolitik widerspiegeln) hinzu. So kann selbst ein hohes absolutes Ausfuhrniveau - bewertet zu jeweiligen Preisen und Wechselkursen - in Zeiten der Unterbewertung der Währung zu Unterschätzungen der Wettbewerbsposition führen. Andererseits kann ein nominal hoher Welthandelsanteil auch das Ergebnis von Überbewertungen sein und muss nicht immer parallel zu den „realen“ Bewegungen verlaufen.

Deshalb kommt es bei der Bewertung der Exportstärke einzelner **Sektoren** auf ihre **relative** Positionen an. Aus der Sicht der reinen Exportpositionsanalyse ist dies der **relative Welthandelsanteil** (RXA), der vom Handelsvolumen abstrahiert: Ein positiver Wert bedeutet, dass die Unternehmen der betrachteten Volkswirtschaft mit Umweltschutzgütern stärker auf die relevanten Auslandsmärkte vorgedrungen sind, als es ihnen im Durchschnitt bei den übrigen Industriewaren gelungen ist. Der **Beitrag zur Ausfuhr** (BX) bestimmt zusätzlich die quantitative Bedeutung der (in diesem Beispiel) überdurchschnittlich hohen Exporte in dieser Gütergruppe für das Exportvolumen der Volkswirtschaft.

Zum anderen muss man sich aber auch auf dem Binnenmarkt gegenüber ausländischen Anbietern behaupten. Der RCA („**Revealed Comparative Advantage**“) ermittelt die Spezialisierungsvorteile einer Volkswirtschaft dadurch, dass das Exportangebot mit der Importnachfrage verglichen wird. Der RCA gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation eines Landes bei einer bestimmten Produktgruppe von der Außenhandelsposition bei Industriewaren insgesamt abweicht. Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile, also auf eine starke internationale Wettbewerbsposition der betrachteten Warenguppe betrachteten Land hin: Die Ausfuhrüberschüsse sind relativ größer als man es üblicherweise in diesem Land vorfindet. Der **Beitrag zum Außenhandelssaldo** (BAS) gibt zusätzlich Hinweise auf die quantitative Bedeutung von Spezialisierungsvorteilen (bzw. -nachteilen) bei potentiellen Umweltschutzgütern für die Außenhandelsposition (den Außenhandelssaldo) bei Industriewaren insgesamt.

⁵⁴ Zur detaillierten Auseinandersetzung und zur mathematischen Formulierung der Messkonzepte vgl. Anhang A und die dort zitierte Literatur.

Im Folgenden wird jeweils immer auf diesen beiden Ebenen argumentiert: Aus der Spezialisierungsanalyse kann die relative Wettbewerbsposition abgelesen werden; bei der Quantifizierung wird gefragt, welche Konsequenzen sich daraus für die gesamtwirtschaftlichen Aggregate Ausfuhrvolumen bzw. Außenhandelssaldo ergeben.

Die Problematik dieser „Revealed“-Konzepte ist, dass sich in den Messziffern nicht nur reale Spezialisierungsvorteile niederschlagen, sondern auch die Wirkungen von Handelshemmnissen. Denn zum einen ist auf den Umweltschutzmärkten in den meisten Ländern vielfach der Staat der wichtigste Nachfrager; dies hat nicht selten **Protektionismus** zu Gunsten inländischer Anbieter zur Folge. Zudem sind im Umweltschutz die Märkte wegen nationalstaatlicher Regelungskompetenzen oftmals stark segmentiert und damit eng („**natürliche Handelshemmnisse**“). Skalenvorteile - ein wichtiger Impuls für internationalen Handel - sind nur schwer zu erzielen. Unter den Umweltschutzgütern ist eigentlich nur dort die Außenhandelsintensität hoch, wo die Güter leicht handelbar sind, weil sie Querschnittscharakter haben - etwa bei Komponenten oder MSR-Geräten.⁵⁵

Grundlage der folgenden Berechnungen sind Umschlüsselungen der im Original nach dem GP definierten Listen potenzieller Umwelt- und Klimaschutzgüter des StaBuA und des ISI auf die von der OECD in der Gliederung des SITC III zusammengestellten Außenhandelsdaten auf der tiefstmöglichen (fünfstelligen) Gliederungsebene. Allerdings kann es zu Unschärfen beim Übergang von GP auf SITC III kommen, die vereinzelt größer sind als beim „Umsteigen“ auf die feingliedrigere nationale Außenhandelsstatistik. Dennoch ist die Verwendung der international abgestimmten Klassifikation unabdingbar, da nur sie es ermöglicht, die Spezialisierungsmuster zwischen den Volkswirtschaften zu vergleichen.

3.2 Außenhandelsposition bei potenziellen Umweltschutzgütern

Die deutsche Industrie hat **direkt** im Jahr 2007 **potenzielle** Umweltschutzgüter im Wert von 61,5 Mrd. € **ausgeführt**.⁵⁶ Das sind 6,7 % ihrer Industriewarenausfuhren insgesamt.⁵⁷ Aus diesem methodischen Ansatz zur strukturellen Bedeutung des deutschen Umweltschutzgüterproduktionspotenzials lässt sich - wie betont – **nicht** ableiten, wie viel davon **tatsächlich** für Umweltschutzzwecke verwendet worden ist. Nimmt man überschlägig „Ausschöpfungsquoten“ von 35 bis 40 % an⁵⁸, dann käme man auf 21 bis 24 Mrd. €. Allerdings müsste in Rechnung gestellt werden, dass die Exportquoten im Umweltschutz (und damit die Ausschöpfungsquoten) deutlich niedriger sind.

⁵⁵ Nach der Strukturerhebung des StaBuA beläuft sich die „Exportquote“ bei Gütern, die dem Umweltschutz dienen, in Deutschland auf 30 %. Sie ist damit deutlich niedriger wie im Industriedurchschnitt (42 %). Vgl. Abschnitt 4.

⁵⁶ Die indirekten Exporte von potenziellen Umweltschutzgütern, d. h. die in der Exportproduktion enthaltenen Umweltschutzkomponenten, sind darin nicht enthalten. Hierüber liegen keine seriöse Schätzungen vor. Wenn Eurostat/OECD davon sprechen, dass dadurch eine Unterschätzung der Exporte um den Faktor 5 (!) vorgenommen wird, dann ist das maßlos übertrieben und durch nichts zu halten. Andererseits wird vermutlich Deutschlands Position auf dem Weltmarkt für Umweltschutzgüter um einiges unterschätzt, da es nicht möglich ist, vollständige Produktionsanlagen, in denen ja auch ein Teil des Umweltschutzes inkorporiert ist, hinzuzurechnen. Schließlich ist Deutschland Spezialist bei der Lieferung von kompletten Produktionsanlagen.

⁵⁷ Nur um ein Gespür für die Größenordnung zu bekommen: Das Ausfuhrvolumen von potenziellen Umwelt- und Klimaschutzgütern entspricht damit ungefähr dem Volumen, das die Metallerzeugung in ihren üblichen Abgrenzungen ausführt.

⁵⁸ Vgl. Gehrke, Legler, Schasse (1995).

Nach vorläufigen Schätzungen für 2008 sind die deutschen Ausfuhren potenzieller Umweltschutzgüter noch einmal kräftig gestiegen, nämlich auf 64,6 Mrd. €. Die Exportzuwachsrate betrug damit 5 %, die Exporte Deutschlands von Verarbeiteten Industriewaren konnten insgesamt hingegen schätzungsweise nur um 2½ % zulegen. Der Anteil der potenziellen Umweltschutzgüter am deutschen Exportangebot hat sich somit wiederum erhöht (schätzungsweise auf 6,9 % im Jahr 2008). Aber auch die **Einfuhren** von potenziellen Umweltschutzgütern sind 2007 mit 10 % parallel zu den Exporten überdurchschnittlich dynamisch auf 34,4 Mrd. € gestiegen; sie machen nun 5,4 % der gesamten Industriewareneinfuhren aus. 2005 waren es 4,9 %. Für 2008 ist nach den vorläufigen Daten eine weitere Expansion der deutschen Importe von potenziellen Umweltschutzgüter um 6,2 % auf 36,6 Mrd. € zu erwarten und somit ein Anteil an den gesamten Industriewareneinfuhren von 5,5 %.

Welthandelsdynamik

Das Welthandelsvolumen⁵⁹ bei potenziellen Umweltschutzgütern hat sich 2006 mit einem jahresdurchschnittlichen Zuwachs von 9,5 % (in jeweiligen Preisen und Wechselkursen gerechnet) auf das 3½fache des Handelsumfangs im Jahr 1993 aufgeschwungen. Es ist damit etwas stärker als das Welthandelsvolumen insgesamt (9 % p. a.) expandiert. Besonderen Schwung gab es etwa nach 2002; seither sind allein 85 % hinzugekommen. Dies zeigt, dass der Sektor Umwelt weltwirtschaftlich zu den wachstumsstärkeren Feldern zählt. Allerdings hat die Entwicklung der Welthandelsdynamik bei potenziellen Umweltschutzgütern nicht immer jene euphorischen Erwartungen erfüllt, die noch Anfang der 90er Jahre geäußert worden waren. Mit einem Dynamikvorsprung von 0,5 % pro Jahr haben sich Umweltschutzgüter zunächst nur zögerlich vom Bild eines „Mitläufers“ mit der allgemeinen Konjunktur- und Handelsentwicklung lösen und erst in jüngerer Zeit die Funktion eines Vorreiters und stärkeren Wachstumsmotors der Weltwirtschaft einnehmen können. Überdurchschnittlich schnell haben sich insbesondere die Exporte von Gütern für Erneuerbare Energiequellen ausgeweitet (15,3 % im Jahresdurchschnitt); daneben war die Welthandelsexpansion bei Gütern für den Lärmschutz, zur Luftreinhaltung sowie der Umweltmesstechnik noch leicht schneller verlaufen als im Industriedurchschnitt. Die übrigen Umweltschutzbereiche - das sind im Wesentlichen die „traditionellen“ Entsorgungssektoren Abfall und (Ab)Wasser, aber auch rationelle Energieumwandlung und –verwendung - hatten hingegen im Welthandel keinen Wachstumsvorsprung erzielen können (Tab. 3.1).

Vor allem in den letzten drei Berichtsjahren hat sich die Dynamik auf den internationalen Märkten für potenzielle Umweltschutzgüter - auch im Zusammenhang mit dem Anziehen der Weltkonjunktur - deutlich beschleunigt. Inwieweit der Elan dieser Periode Vorbote einer grundsätzlich höheren Dynamik auf diesen Märkten ist, muss sich erst erweisen. Vorerst scheint es so als ob Umweltschutzgüter einen Wachstumsvorsprung haben. Dieser stützt sich auch nicht mehr nur auf gesteigerte Klimaschutzaktivitäten. Vielmehr ist auch in den anderen Marktsegmenten - Abfall, (Ab)Wasser, Luftreinhaltung, Lärmbekämpfung, Messtechnik sowie rationelle Energieverwendung – eine schnellere Ausweitung des Welthandelsvolumens zu beobachten als bei Industriewaren insgesamt.

⁵⁹ Im „Welthandelsvolumen“ sind erfasst: Die Ausfuhren der OECD-Länder plus die Ausfuhren der neuerdings zusätzlich in den OECD-Statistiken aufgeführten Länder China, Taiwan und Hongkong plus die Einfuhren der OECD-Mitglieder (einschließlich der chinesischen Meldeländer) aus Nichtmitgliedsstaaten. Der Handel der Nicht-OECD-Länder untereinander ist nicht enthalten, dürfte jedoch für die Fragestellung dieser Studie nicht ganz so relevant sein.

Tab. 3.1: Jahresdurchschnittliche Veränderung der Weltexporte bei potenziellen Umweltschutzgütern 1993-2006 (in %)

Umweltarten	Jahresdurchschnittliche Veränderung			
	1993-2006*	1993-1998	1998-2003	2003-2006*
Abfall	9,1	9,1	2,6	20,8
Wasser	8,7	8,7	4,5	16,3
Luft	9,7	9,6	6,0	16,2
MSR	9,5	9,3	6,1	15,5
Lärm	9,9	10,6	5,5	16,5
Energie/Umwelt darunter	10,1	9,0	6,5	18,3
Rationelle Energieverwendung	8,9	9,3	4,2	16,4
Rationelle Energiewandlung	8,4	7,2	7,0	12,9
Erneuerbare Energiequellen	15,3	10,8	12,7	28,3
Umwelt insgesamt	9,5	9,0	5,7	17,1
Verarbeitete Industriewaren	9,0	8,6	5,9	14,9

*) 2006 geschätzt.

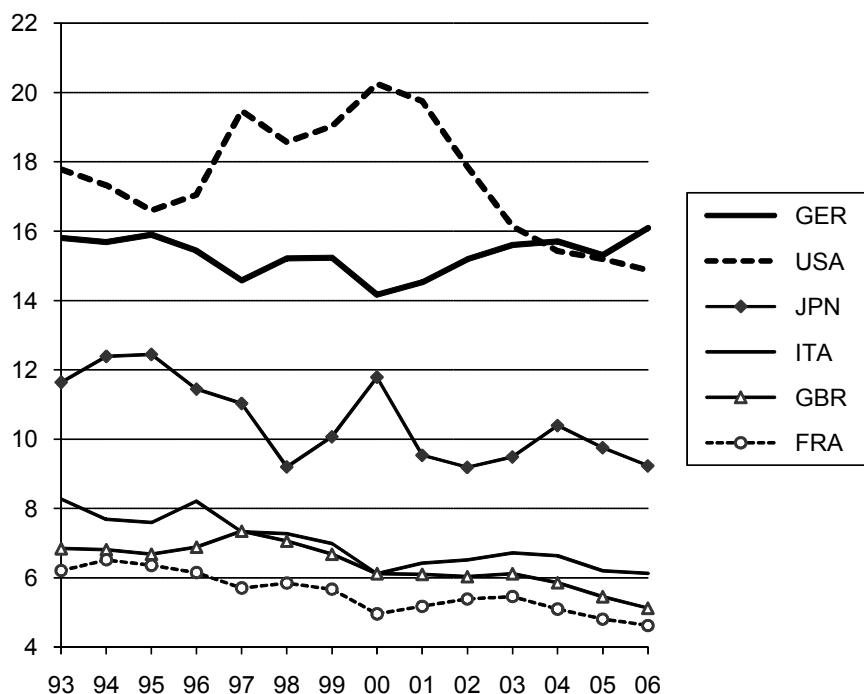
Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). - COMTRADE-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Welthandelsanteile

Deutschland war im Jahr 2006 mit einem Welthandelsanteil von 16,1 % größter Exporteur von potenziellen Umweltschutzgütern (Abb. 3.1 und Tab. A.3.1). Erstmals seit langem wurde wieder der Anteil von 1995 übertroffen. Deutschland lag damit seit 2004 durchgängig vor den USA (2006: 14,9 %). Drittgrößter Anbieter von Umweltschutztechnologien ist Japan mit einem Handelsanteil von 9,2 %. Auf den Plätzen folgen Italien (6,1 %), Großbritannien (5,1 %) und Frankreich (4,6 %). Dahinter rangiert ein Pulk von Ländern mit Handelsanteilen von 2 bis 3 % (Benelux, Spanien, Schweiz, Kanada, Mexiko). Daran gemessen wäre Deutschlands Umweltschutzindustrie also eine ausgesprochen hohe Wettbewerbsfähigkeit zu bescheinigen.

Die Welthandelsanteile weisen bei potenziellen Umweltschutzgütern in fast allen größeren OECD-Ländern nach unten. Deutschland ist - dank oder trotz der hohen Bewertung der DM bzw. des € ungebrochenen Exportwettbewerbsfähigkeit - eine Ausnahme. Der Grund für den generellen Bedeutungsverlust der großen Volkswirtschaften ist zum einen das Auftauchen neuer Wettbewerber seit Mitte der 90er Jahre, vor allem aus Mittel- und Osteuropa. Ein weiterer Faktor ist jedoch, dass vermehrt auch Nicht-OECD-Länder auf dem Markt für potenzielle Umweltschutzgüter zum Zuge kommen. Betrug deren Welthandelsanteil 1993 noch 8,8 %, so ist dieser bis 2006 auf 17,2 % gestiegen. China ist derzeit bei Exporten von potenziellen Umweltschutzgütern mit 7¾ % vertreten, 1993 waren es noch 1½ %. Exportdiversifizierung hat als Entwicklungsstrategie der aufholenden Schwellenländer also auch den Markt für potenzielle Umweltschutzgüter erfasst.

Abb. 3.1: Welthandelsanteile¹ der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 1993 bis 2006



¹⁾ Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %.

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodities, Rev. 3 (versch. Jgge.). -

COMTRADE-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Die Welthandelsanteile werden gerne zur Beurteilung der Wettbewerbsposition einer Volkswirtschaft zu Rate gezogen. Sie geben im **Querschnitt** eines Jahres auch einigermaßen gut die aktuellen Gewichte in der internationalen Arbeitsteilung wider. Man sollte jedoch ausgesprochen vorsichtig bei ihrer Interpretation im **Zeitablauf** sein (Abb. 3.1).

- Bei der Entwicklung des deutschen Welthandelsanteils in den 90er Jahren darf nicht übersehen werden, dass die kontinuierliche reale Abwertung der DM bzw. des € seit 1996 für sich genommen den Export - in DM gerechnet - kräftig stimuliert hat. Höherer Absatz auf dem Weltmarkt war also nicht in jedem Fall auf besseres Durchsetzungsvermögen auf Grund höherer Leistungsfähigkeit und Innovationsaktivitäten zurückzuführen, sondern z. T. auch auf wechselkursinduzierte verbesserte Preiswettbewerbsfähigkeit. Wegen der Abwertung gegenüber dem \$ schlug dies bei einer Welthandelsbetrachtung jedoch nicht zu Buche: Der deutsche Welthandelsanteil bei Umweltschutzgütern sank bis 2000 kontinuierlich. Man kann dies auch anders interpretieren: Der langjährige Rückgang des deutschen Welthandelsanteils bei potenziellen Umweltschutzgütern war **kein** sektorspezifisches Problem der Leistungsfähigkeit der Umweltschutzindustrie, sondern hing mit der im Allgemeinen zunehmend niedrigeren Bewertung der internationalen Wettbewerbsposition der deutschen Wirtschaft in den 90er Jahren zusammen. Dass die Welthandelsanteile bei potenziellen Umweltschutzgütern weniger stark rückläufig waren, ist sogar ein Zeichen von relativer Stärke und geringerer Preiselastizität.
- Umgekehrt muss auch der deutsche Exportaufwärtstrend bei potenziellen Umweltschutzgütern ab 2000 bei gleichzeitig sehr starkem Bedeutungsrückgang der USA (starke Abwertung des \$) vorsichtig interpretiert werden. Mindestens der aktuelle Welthandelsanteilszuwachs Deutschlands ist zu einem Teil wechselkursbewertungsbedingt und hat seit dem Jahr 2004 den „Exportweltmeistertitel“ bei potenziellen Umweltschutzgütern gebracht. Angesichts der weiteren Abwertungen des \$ ist leicht zu prognostizieren, dass die deutsche Wirtschaft diesen Titel auch 2007 verteidigt haben

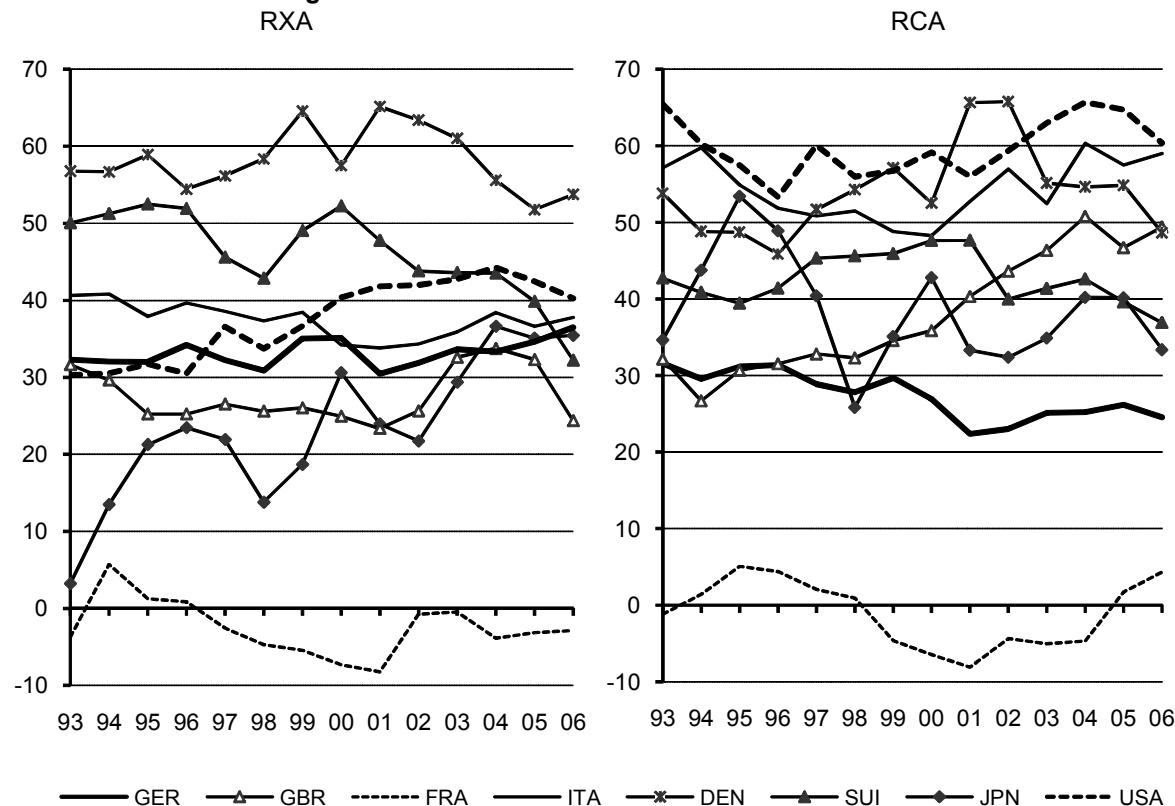
dürfte. Insofern sind Veränderungen der Welthandelsanteile nur sehr bedingt als Spiegelbild der realen Qualitäts- und/oder Preiswettbewerbsfähigkeit auf den internationalen Märkten für Umweltschutzgüter anzusehen.

- Zu berücksichtigen ist auch: Der Inlandsmarkt hat – von den jüngsten Nachfragesteigerungen abgesehen - im betrachteten Zeitraum kaum zusätzliche Wachstumsmöglichkeiten geboten. Insofern sind deutsche Anbieter - der Not gehorchnend - verstärkt auf die Auslandsmärkte ausgewichen, um ihre Kapazitäten auszulasten und auf der Basis ihrer angestammten Kompetenzen evtl. auch zu erweitern.

Exportspezialisierung

Die Konsequenz aus den Unzulänglichkeiten des Welthandelsanteils als Indikator für die Beurteilung der Position einer Industrie auf den internationalen Märkten liegt auf der Hand: Es geht um den **relativen** Anteil des Umweltschutzsektors an der Gesamtausfuhr einer Volkswirtschaft: Ist der Anteil an der Gesamtausfuhr Deutschlands größer als die Bedeutung des Umweltschutzgüterhandels für den Welthandel insgesamt, dann kann man davon sprechen, dass dieser Sektor im Exportsortiment der Volkswirtschaft eine herausragende Rolle spielt. Die relevante Frage lautet: Ist die internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft eigentlich besser als die der übrigen Wirtschaft? Zählt die Umweltschutzwirtschaft auf den internationalen Märkten zu Deutschlands Stärken? Der „**relative Welthandelsanteil**“ und der „**Beitrag zur Ausfuhr**“ müssten in diesem Fall klar positiv ausfallen.

Abb. 3.2: Spezialisierung ausgewählter OECD-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern 1993 bis 2006



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: OECD, ITCS - International Trade By Commodities, Rev. 3 (versch. Jgge.). - COMTRADE-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Diese Fragen kann man für Deutschland ohne Weiteres positiv beantworten (Abb. 3.2 und Tab. A.3.2): Denn ihr Anteil am Welthandel mit potenziellen Umweltschutzgütern von 16,1 % liegt seit langem über Deutschlands durchschnittlichem Anteil bei Industriewaren insgesamt von 11,2 %. 2001 lagen die entsprechenden Anteile noch bei 14,5 bzw. 10,7 %: Während sich die Position der gesamten Industrie also nur wenig verbessert hat, konnte sich die Umweltwirtschaft zunehmend besser auf dem Weltmarkt durchsetzen. Sie leistet damit einen hohen und immer wichtiger werdenden Beitrag zur insgesamt starken Welthandelsposition der deutschen Wirtschaft.

So kommt man beim RXA für Deutschland zu dem Ergebnis, dass er bei potenziellen Umweltschutzgütern überdurchschnittlich hoch ist und sich in den vergangenen Jahren sogar wieder kontinuierlich erhöht hat.⁶⁰ Potenzielle Umweltschutzgüter zählen damit zum Besten, was Deutschland dem Weltmarkt anzubieten hat. Allerdings stellt man auch fest, dass Umweltschutzgüter in anderen Volkswirtschaften - Dänemark, Italien, Japan und den USA - für die Wettbewerbsposition des Exportsektors

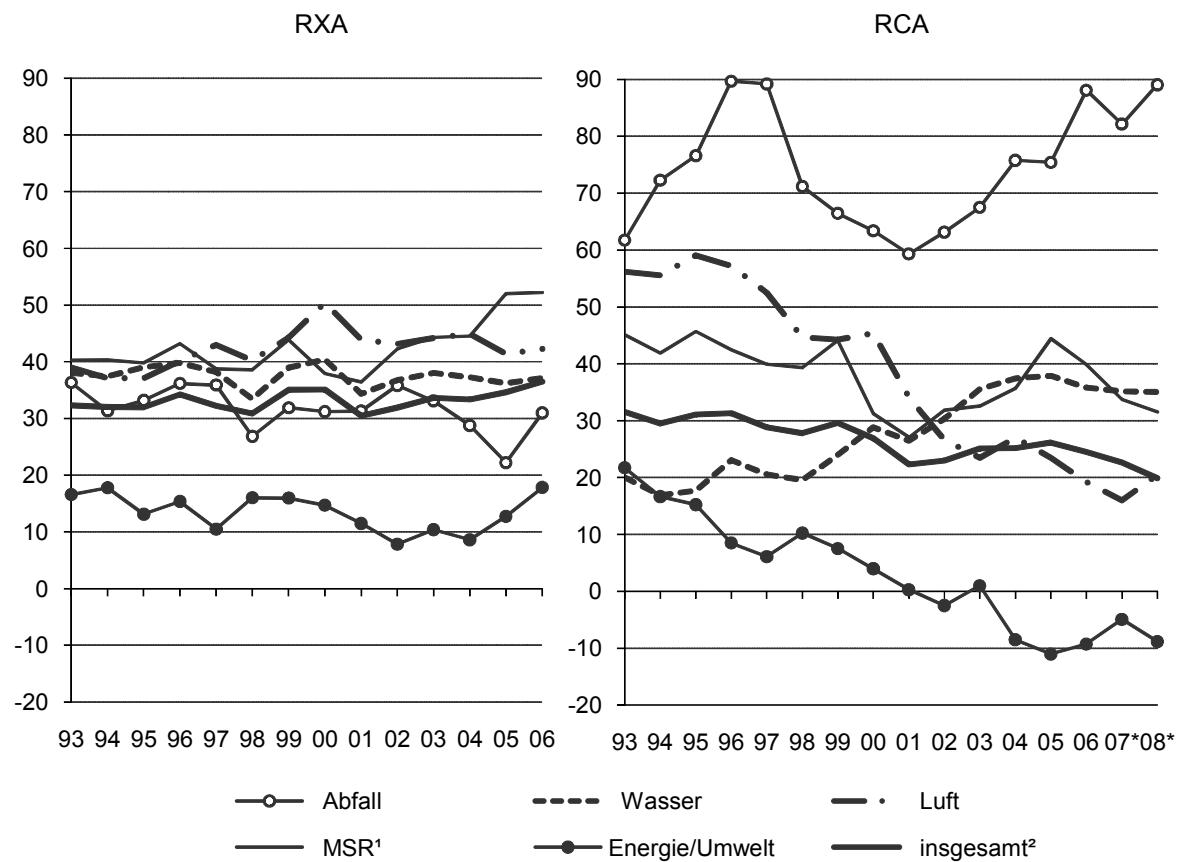
⁶⁰ Quantitativ bedeutet dies: Der über den durchschnittlichen Welthandelsanteil hinausschießende Beitrag des Sektors Umweltschutz zur Ausfuhr beläuft sich auf 2,0 % des deutschen Exportvolumens von Verarbeiteten Industriewaren (Tab. A.3.4).

eine ähnlich bedeutende Rolle spielen wie in Deutschland. Anbieter aus den genannten Ländern konnten mit potenziellen Umweltschutzgütern stärker auf Auslandsmärkte vordringen als mit anderen Artikeln ihres Exportangebots. Auch in Großbritannien und der Schweiz spielt die Umweltschutzindustrie für die Exportposition der Länder eine große Rolle, in Frankreich hingegen eine vergleichsweise bescheidene.

Im deutschen Ausfuhrsortiment von potenziellen Umweltschutzgütern dominiert nach den vorläufigen Ergebnissen des Jahres 2007 mittlerweile die MSR-Technik mit 20,1 Mrd. € vor (Ab)Wassertechnologien mit 18,3 Mrd. € und deutlich vor Energie/Umwelt (13,5 Mrd. €), Luftreinhaltungstechnologien (9,8 Mrd. €) sowie der Abfalltechnik (6,4 Mrd. €)⁶¹. Deutschland hat sich seinen Vorsprung nicht nur in einzelnen **Sparten** der Umwelttechnik erarbeitet, sondern verfügt in allen Bereichen über Exportspezialisierungsvorteile (Abb. 3.3) und hat diese – wie erwähnt – im letzten Jahrzehnt ausbauen können. Insbesondere hat es seit 2004 einen weiteren Exportspezialisierungsschub gegeben, der alle Umweltparten erfasst und z. T. sogar einzelne Spezialisierungsverluste der jüngeren Vergangenheit wieder ausgeglichen hat. Am klarsten fallen die Spezialisierungsvorteile in der MSR-Technik, in der Luftreinhaltung und bei Wasser aus; beim Abfall hatte der Exportspezialisierungsvorteil bis 2005 nach und nach abgenommen. Energie/Umwelt haben ebenfalls große Exportstärken. Diese fallen unter allen Umweltschutzbereichen zwar am niedrigsten aus, weisen jedoch vor allem seit 2004 wieder nach oben. Für alle genannten Bereiche sind die Beiträge zur Ausfuhr durchgängig positiv. Während sich die (gewichteten) Spezialisierungsvorteile Anfang der 90er Jahre noch auf (Ab-)Wasser- und MSR-Technik gestützt hatten, ist das Profil in den letzten Jahren etwas breiter geworden (Tab. A.3.6). Ein besonderen Bedeutungszuwachs konnte der Sektor MSR-Technik erzielen, ebenso Energie/Umwelt, darunter besonders Erneuerbare Energiequellen. Abfall und Gewässerschutz halten ihre Position konstant. Luftreinhaltung und Lärm haben an Bedeutung für die deutsche Exportbilanz gewonnen.

⁶¹ Die Summe ergibt mehr als 61,5 Mrd. €. Dies liegt daran, dass aus systematischen Gründen in einzelnen Fällen Mehrfachzuordnungen von Gütergruppen nicht zu vermeiden waren. In der Gesamtsumme sind sie natürlich konsolidiert. Für 2008 ergeben sich aus den vorläufigen Daten für die Umweltschutzmedien folgende Exportwerte: MSR-Technik 19,6 Mrd. €, Gewässerschutz 18,8 Mrd. €, Energie/Umwelt 16,1 Mrd. €, Luftreinhaltung 10,4 Mrd. € und Abfall 6,9 19,6 Mrd. €.

Abb. 3.3: Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern 1993 bis 2008



1) Mess-, Steuer-, Regeltechnik. - 2) Einschl. Gütern zum Lärmschutz.

*) geschätzt.

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: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). - COMTRADE-Datenbank. -

Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben sowie Fachserie 7, Reihe 1 (2008). - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Komparative Vorteile

Bei Fragen nach der internationalen Wettbewerbsposition einer Gütergruppe sollten auch die Importe in Betracht gezogen werden. Denn ausländische Anbieter konkurrieren nicht nur auf ihrem eigenen Inlandsmarkt mit dem deutschen „Exportsektor“, sondern auch auf dem deutschen Inlandsmarkt mit dem „Importsubstitutionssektor“. Insofern deckt erst der Vergleich der Ausfuhr- mit den Einfuhrstrukturen die wahren „komparativen Vorteile“ einer Volkswirtschaft auf („Spezialisierungsmuster“).

Am „Revealed Comparative Advantage“ (RCA) und am Beitrag zum Außenhandelssaldo (BAS) gemessen liegt Deutschland bei potenziellen Umweltschutzgütern ebenfalls weit vorne (Abb. 3.2 und Tab. A.3.3). Allerdings gibt es auch eine Reihe von Volkswirtschaften, bei denen höhere Spezialisierungsvorteile bei potenziellen Umweltschutzgütern gemessen werden: z. B. sind dies mit Großbritannien und Japan Länder, bei denen die Exportspezialisierung ähnlich wie in Deutschland einzuschätzen ist. Es ist schwer zu sagen, wie im Einzelfall die Diskrepanzen zwischen Exportspezialisierung und komparativen Vorteilen zu erklären sind. Zunächst einmal heißt dies, dass der deutsche Markt für den Import von Umweltschutzgütern im Vergleich zu Japan und Großbritannien als offen zu gelten hat. Dies ist für den Anwender und für die schnelle Diffusion von neuen Technologien durchaus vorteilhaft. Deutschlands Technologieanwender – und damit die Umwelt - profitieren somit von der technolo-

logischen Entwicklung auf dem Weltmarkt. Man sollte bei internationalen Vergleichen jedoch berücksichtigen, dass im Umweltschutz zum einen nationale Normen immer noch – zumindest im Vollzug des Umweltschutzes - den erforderlichen „Stand der Technik“ definieren und zum anderen, dass der Staat sehr stark als Nachfrager nach Umweltschutzgütern und -leistungen auf dem Markt agiert. Beides begünstigt in gewissem Maße protektionistische Praktiken. Diese können aus dem „Revealed“-Ansatz nicht eliminiert werden. Großbritannien und Japan scheinen – anders als Deutschland – bspw. eher zu den Ländern zu gehören, auf deren Märkten es ausländische Anbieter von Umweltschutzgütern relativ schwer haben.

Langfristig betrachtet ist Deutschlands Außenhandelsspezialisierungsprofil bei potenziellen Umweltschutzgütern von Jahr zu Jahr geringfügig schwächer ausgefallen (Abb. 3.2 und 3.3), obwohl sie auf den Auslandsmärkten ihre technologischen Vorteile ausschöpfen und dort ihre Position kontinuierlich verbessern konnten. Im Vergleich mit der eher stabilen Exportspezialisierung kann dies so interpretiert werden, dass ausländische Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern ihre Position auf dem deutschen Inlandsmarkt kontinuierlich haben verbessern können. Leicht nachlassende Spezialisierungsvorteile (auf noch immer hohem Niveau) verzeichnen Dänemark und die Schweiz. Hingegen zeigen sich tendenzielle Positionsverbesserungen für die USA (bei denen mittlerweile die höchsten Spezialisierungsvorteile vorliegen⁶²), Großbritannien, Italien, Japan und Spanien.

Auffällig ist, dass sich die RCA-Werte meist phasenweise verändern. Dies kann man damit erklären, dass es über einen längeren Zeitraum betrachtet immer spezifische „Umweltkonjunkturen“ gibt, die - abhängig von den jeweiligen nationalen Kompetenzen - natürlich auch Spuren im Spezialisierungsmuster der Volkswirtschaften hinterlassen.⁶³

Auch in Deutschland zeigen sich deshalb beachtliche Schwankungen in der Außenhandelsposition bei potenziellen Umweltschutzgütern (Abb. 3.2 und 3.3). Die höchsten Spezialisierungsvorteile - gleichzeitig auch die höchsten Beiträge zum Außenhandelssaldo (Tab. A.3.6) - werden für die Abfall-, MSR- und (Ab-)Wassertechnik ausgewiesen. Luftreinhaltungstechnik sowie Energie/Umwelt stehen unter starkem Importdruck. Im Sektor Energie/Umwelt hat der Importanteil gar so stark zugenommen, dass von einer Spezialisierung Deutschlands auf diesem Gebiet nicht mehr gesprochen werden kann. Eine leichte Trendwende nach oben - auf der Basis florierender Exporte - ist jedoch seit 2005 unübersehbar.

Wettbewerber im Überblick

Unter den auf das Angebot von potenziellen Umweltschutzgütern stark **exportspezialisierten** großen Volkswirtschaften hat der Umweltschutzgütersektor in den letzten Jahren nur in Deutschland, Italien und Japan seine relative Welthandelsposition verbessern können. In den anderen Volkswirtschaften hat die Umweltschutzwirtschaft hingegen an Exportspezialisierungsvorteilen verloren (Abb. 3.2).

⁶² Am Beispiel der USA wird noch einmal deutlich, zu welchen Verzerrungen die Betrachtung der Welthandelsanteile führen können: Wechselkursbedingte Anteilsverluste spiegeln das Durchsetzungsvermögen der Umweltschutzindustrie gegenüber ausländischen Konkurrenten auf dem Welt- und Binnenmarkt praktisch nicht wieder.

⁶³ Erklärungsansätze können die Etablierung neuer Normen sein, die es einerseits ausländischen Anbietern zunächst Mühe macht, auf dem Binnenmarkt Fuß zu fassen (faktische Importerschwerung), es gleichzeitig aber auch inländischen Anbietern ermöglichen, über neue Technologien und Produkte Skalenvorteile zu erzielen, die exportwirksam eingesetzt werden können.

- Langfristig - und die folgende Darstellung bezieht sich vor allem auf das vergangene Jahrzehnt - zeigen sich jedoch im Hinblick auf ihre ohnehin hohe Exportspezialisierung bei potenziellen Umweltschutzgütern vor allem in den USA und in Japan tendenzielle Verbesserungen. Die starke Exportposition der USA hängt eng mit der MSR-Technik zusammen, bei der jedoch die „dual use“-Problematik am deutlichsten zu Buche schlägt und somit nicht ganz eindeutig gesagt werden kann, inwieweit der Umweltschutz tatsächlich das ausschlaggebende Argument für die US-Exportposition ist. Allerdings zeigt sich auch eine überragend hohe Präsenz bei Gütern zur Luftreinhaltung und im Klimaschutz.
- In Italien hat sich die vergleichsweise hohe Bedeutung der Umweltschutzindustrien auf den Weltmärkten kaum verändert. Schweizerische und dänische Anbieter sind in der Regel zwar weit vorne zu finden, allerdings schmilzt ihr Exportspezialisierungsvorsprung tendenziell, wenn auch unter Schwankungen.
- Im japanischen Ausfuhrsortiment hatten potenzielle Umweltschutzgüter ursprünglich keinen sehr hohen Stellenwert. Sie haben jedoch hinzugewonnen, mit dem Wegbrechen der Märkte „vor der Haustür“ in der Asienkrise gegen Ende der 90er Jahre zwar überproportional an Welthandelsanteilen verloren, sich dann jedoch schnell wieder erholt. Insgesamt haben Umweltschutzgüter für Japan heute auf den Weltmärkten eine größere Bedeutung als die meisten anderen Exportgüter. Besondere Stärken liegen in der Abfall-, MSR-Technik und im Klimaschutz. Auch in Großbritannien hat die Umweltwirtschaft eine zunehmend gewichtigere Rolle für die Exportwirtschaft erlangt. Die herausragenden Spezialisierungsvorteile liegen wie in Japan bei Abfall-, MSR-Technik und im Klimaschutz.
- Erwähnenswert (Tab. A.3.2) unter den weiteren Ländern mit Spezialisierungsvorteilen ist Schweden, wo das Exportverhalten allerdings sehr unstet ist; bei Finnland ist dies ähnlich. In Tschechien konzentriert sich ein immer größerer Teil der Ausfuhren auf Umweltschutzgüter. Norwegens Umweltschutzindustrie setzt sich auf den Exportmärkten immer stärker durch, während Österreichs Exportspezialisierung auf diesem Feld eher nachgelassen hat. Stark zunehmende Spezialisierungsvorteile weist Ungarn auf (Luft, MSR, Energie/Umwelt).

In vielen hoch entwickelten westeuropäischen Ländern hat Umweltschutz im vergangenen Jahrzehnt mehr und mehr an Bedeutung für die jeweilige internationale Wettbewerbsposition gewonnen - meist haben potenzielle Umweltschutzgüter dort zu einer Aktivierung der Handelsbilanz beigetragen. Auch in vielen kleineren Ländern haben sich, zumindest in einzelnen Umweltbereichen, wettbewerbsfähige Industrien entwickelt und **komparative Vorteile** im internationalen Handel herausgebildet (vgl. Tab. A.3.2 und A.3.3).

- Die sehr gute Position Italiens auf dem Umweltschutzmarkt ist auf seine Stärke bei Maschinen und Anlagen zurückzuführen, die sich in Spezialisierungsvorteilen in allen Bereichen niederschlägt. Die MSR-Technik ist zwar nicht ganz so stark vertreten, erzielt jedoch zunehmend Spezialisierungsvorteile.
- In Dänemark, Großbritannien und den USA tragen die Umweltschutzindustrien ebenfalls noch mehr zur Aktivierung der Außenhandelsbilanz bei als in Deutschland. In diesen Volkswirtschaften sind gar flächendeckend Spezialisierungsvorteile vorzufinden.
- In der Schweiz und in Japan ist ebenfalls eine beinahe umweltpartenübergreifende breite Spezialisierung vorzufinden, Ausnahme ist jeweils der Lärmschutz.
- Schweden hat sich nach vorn gearbeitet, insbesondere in der Abfallbeseitigung und Luftreinhaltung und beim Lärmschutz sowie bei Energie/Umwelt, ist jedoch hin und wieder etwas zurückgefallen, vor allem in der (Ab-)Wassertechnik. In den Niederlanden tragen in den letzten Jahren vor

allem Luftreinhaltung sowie die Abfalltechnik zum leicht positiven Bild bei. Spanien hat eine hoch wettbewerbsfähige Gewässerschutzindustrie.

- Unter den mittel- und osteuropäischen Reformländern verfügt die Tschechische Republik über komparative Vorteile im Handel mit Abfall- und Luftreinhaltungstechnologien. Polen und die Slowakei haben ebenfalls im Abfallsektor Vorteile; Ungarn ist in der MSR-Technik stark geworden, jüngst auch in der Lärmbekämpfung und der Luftreinhaltung.

In der Regel handelt es sich bei den besonders stark auf potenzielle Umweltschutzgüter spezialisierten Volkswirtschaften also um **Universalanbieter**, d. h. meist sind sie auf breiter Front auf Umweltschutz spezialisiert. Offensichtlich gibt es bei den spezialisierten Anbieterländern industriezweigübergreifend eine stark ausgeprägte Präferenz für Umweltschutzgüter. Dies könnte ein Zeichen für ein gewisses „clustering“ in der Umweltschutzwirtschaft sein, d. h. eine spezifische Ausrichtung und Bündelung der Kompetenzen aus verschiedenen Industriezweigen und Technologiefeldern auf den Umweltschutz. Eine Ausnahme scheint die MSR-Technik sowie der Sektor Energie/Umwelt zu sein. Sie nehmen vielfach im Spezialisierungsmuster der Volkswirtschaften bei potenziellen Umweltschutzgütern extreme Ränge - weit vorne oder weit hinten - ein. Im MSR-Sektor ist jedoch die „multiple-purpose“-Problematik am allergrößten, so dass ein Zusammenhang mit umweltwirtschaftlichen Fragestellungen manchmal nur bedingt zu ziehen ist.

Der Vergleich der Spezialisierungshierarchie zeigt, dass Umweltschutzgüterproduktion und -handel insbesondere Sache der hochentwickelten Länder ist. Dabei sind fast alle mitteleuropäischen Staaten vorne zu finden. Umweltschutz erfordert häufig maßgeschneiderte Lösungen. Somit ist enger Kontakt zu den jeweiligen Märkten erforderlich. Elemente eines „**präferenzorientierten Handels**“ dürfen daher gerade in Europa eine große Rolle spielen. Ähnliche Produktionsstrukturen und Kulturkreise und die damit verbundene tendenzielle Angleichung der Umweltnormen durch die EU begünstigen den wechselseitigen Austausch von hochwertigen Technologien und mindern den Anpassungsdruck beträchtlich. Der wechselseitige Austausch von Technologien innerhalb eines relativ homogenen Wirtschaftsraumes erleichtert auch die Erzielung von Skalenvorteilen, die wiederum exportsteigernde Effekte auf den Drittländermärkten auslösen können.

Tendenziell schimmert weiterhin das Muster durch, dass - unabhängig vom Entwicklungsstand und von der Einbindung in supranationale Wirtschaftsräume - Länder mit großer Tradition in Energie- und Verfahrenstechnik und Maschinenbau auf den Märkten für Umweltschutzgüter komparative Vorteile haben. Zu den Ländern, die sich besonders stark auf potenzielle Umweltschutzgüter spezialisiert haben, haben sich auch immer mehr die USA gesellt. Sie spielen auf den Umweltschutzmärkten nicht nur ihre Stärken im Maschinenbau, sondern auch im Querschnittstechnologiefeld MSR-Technik aus. Die Strahlkraft der Spitzentechnologieorientierung der US-Wirtschaft diffundiert auch in den Anwendungsbereich Umwelttechnik.

Deutschlands Präsenz in den Weltregionen

Für die Beurteilung der internationalen Position der deutschen Umweltwirtschaft ist auch wichtig, dass ihre Weltmarktpräsenz in jeder Beziehung ausgesprochen hoch ist (Tab. A.R.1 und A.R.2), dass sie praktisch in allen Weltregionen und dort jeweils durchgängig in allen Umweltbereichen als überdurchschnittlich wettbewerbsfähig einzuschätzen ist. D. h. der deutsche Beitrag zu den Lieferungen von potenziellen Umweltschutzgütern in die betrachteten Regionen ist größer als bei Ausfuhren von Industriewaren insgesamt. Zudem zeigen deutsche Anbieter auch bei jedem Umweltschutzmedium in fast allen Weltregionen - ob in hoch entwickelten anspruchsvollen Industrieregionen oder in den sich sehr dynamisch entwickelnden Märkten der Schwellenländer mit ihrem hohen Bedarf an innovativen Umweltschutzlösungen - überdurchschnittlich hohe Präsenz. Die wenigen Ausnahmen bei einzelnen Medien liegen in weit entfernten Märkten mit fremden Kulturkreisen (einzelne kleinere Märkte in

Mittel- und Südamerika, im nahen Osten, in Südostasien). Allerdings wird bei sehr differenzierter Betrachtung des Sektors Energie/Umwelt bei einer größeren Zahl von Regionen eine relativ schwache Exportposition bei Erneuerbaren Energiequellen aufgedeckt.

Alles in Allem zeigt sich jedoch in allen Weltregionen und flächendeckend über alle Bereiche eine hohe Präferenz für potenzielle Umweltschutzgüter aus Deutschland. Aus früheren Untersuchungen ist zudem deutlich geworden⁶⁴: Die Präsenz der deutschen Umweltschutzindustrie ist sowohl in den EU-Ländern als auch bspw. auf dem amerikanischen und dem japanischen Markt vergleichsweise sichtbarer als bei forschungsintensiven Waren insgesamt. Dies zeigt, dass sich Deutschland gerade auf den avanciertesten Märkten besonders gut behaupten kann. Ein hohes Umweltbewusstsein der Bevölkerung sowie eine entsprechend ausgerichtete Gesetzgebung haben in Deutschland bereits seit den 70er und 80er Jahren wichtige Impulse zur Entwicklung einer dynamischen Umweltwirtschaft gegeben. Die traditionell recht hohen Maßstäbe an den Umweltschutz haben Anbietern Gelegenheit gegeben, ihre technologische Leistungsfähigkeit unter Beweis zu stellen. Sie haben bei Umweltschutzgütern und -dienstleistungen eine technologische Vorreiterrolle übernommen⁶⁵ und diese in eine starke Position auf den internationalen Märkten umgemünzt.

Allerdings verlagern sich die Zentren der Nachfrage nach Umweltschutzgütern recht deutlich aus den entwickelten Industrieländern in Regionen mit aufstrebenden Schwellenländern in Mittel- und Osteuropa und nach Asien, insbesondere China. Aber auch dort sind – wie gezeigt wurde - Umwelttechnikexporteure aus Deutschland schon sehr gut vertreten.

China als Anbieter und Nachfrager auf den internationalen Märkten

China hat im vergangenen Jahrzehnt den allergrößten Anteil der Welthandelsexpansion im Umweltschutzgütersektor absorbiert (Tab. A.C.1). Die Exporte aus China sind - pro Jahr gerechnet - rund dreimal so schnell gestiegen wie die Weltausfuhren. Chinas Beitrag zur Weltausfuhr ist damit im Zehnjahreszeitraum 1994 bis 2004 von 1,5 auf 5,5 % geklettert; aktuell wird sich der Anteil auf rund 7½ % erhöht haben. Die Ausfuhren von potenziellen Umweltschutzgütern aus China sind auch - trotz der enormen Dynamik bei IuK- und Nachrichtentechnikexporten - kräftiger gewachsen als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt. In China zählen Umweltschutzgüter zwar noch nicht zu den besonderen Exportstärken; das Land verfolgt jedoch auch auf diesem Feld eine starke Exportdiversifizierungsstrategie, und zwar flächendeckend. Denn umweltmedienübergreifend übertraf die jährliche Exportdynamik die der Welt um den Faktor 2 bis 3.

Bei den Einfuhren von potenziellen Umweltschutzgütern schlägt China zwar ebenfalls ein außergewöhnlich hohes Tempo an. Es ist jedoch nicht ganz so eindrucksvoll wie bei den Ausfuhren. Es unterscheidet sich auch kaum von den Expansionsraten bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt. Es musste allerdings auch erwartet werden, dass der Zugriff Chinas auf das Welthandelsangebot von Umweltschutzgütern überdurchschnittlich hoch und deutlich gestiegen ist (auf 6,9 % im Jahr 2004 im Vergleich zu 5,9 % bei Industriewaren insgesamt). China beansprucht praktisch bei allen Umweltschutzmedien das Weltmarktangebot recht stark.

⁶⁴ Vgl. Legler, Rammer, Frietsch u. a. (2006).

⁶⁵ Vgl. Legler, Rammer, Frietsch u. a. (2006).

Naturgemäß kommt Deutschland dabei weniger zum Zuge als auf anderen Märkten: 7,4 % der Umweltschutzgüterimporte der Gruppe OECD, China, Taiwan und Hongkong⁶⁶ aus Deutschland werden aus China bestellt (Tab. A.C.2). Das ist zwar weniger als Deutschlands „durchschnittliche Weltmarktpräsenz“; immerhin ist der Umweltschutzgütermarkt für deutsche Anbieter in China ergiebiger als die Märkte der meisten übrigen Waren: Im Industrieschnitt werden nur 4,2 % der Weltimporte aus Deutschland nach China geliefert. Ähnliche Relationen gelten eigentlich – allerdings auf meist niedrigerem Niveau – für alle hoch entwickelten Industrieländern (insbesondere z. B. USA und Frankreich): China nimmt fast überall eine herausragende Stellung als Abnehmer von Umweltschutzgütern ein. China hat allerdings auch bei der Nachfrage in diesen Marktsegmenten eine klare regionale Präferenz: Fast 20 % der Umweltschutzgüterimporte aus Asien (vornehmlich Japan) landen in China.

Als Lieferant von potenziellen Umweltschutzgütern ist China nicht so stark präsent wie im Industriedurchschnitt. Das gilt für das Absatzgebiet Deutschland und für das übrige Europa viel stärker als für die USA sowie Japan und die übrigen asiatischen Staaten. Der intrakontinentale Handel sowie der Austausch von Umweltschutztechnologien mit Volkswirtschaften aus dem weltregionalen Umfeld hat sich mehr und mehr durchgesetzt.

Spezialfall Energie/Umwelt

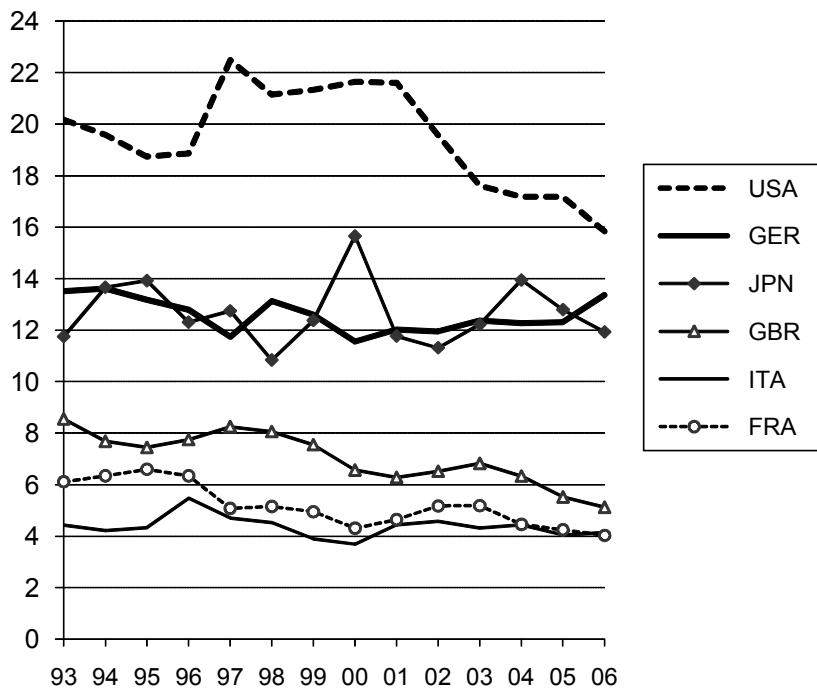
Seit über einem Jahrzehnt konzentrieren sich umweltpolitische Aktivitäten vor allem auf den Klimaschutz. Klimaschutztechnologien stehen auch innovationspolitisch hoch im Kurs. Deshalb sei hier eine kleine vertiefende Analyse der Außenhandelsspezialisierung Deutschlands im Sektor Energie/Umwelt angefügt.

Deutschland hat im Jahre 2007 potenzielle Klimaschutzgüter in der ISI-Abgrenzung im Wert von 13,5 Mrd. € exportiert. Dies entspricht einem Anteil von 1,5 % an den Ausfuhren von Verarbeiteten Industriewaren. Für 2008 werden gar 16,1 Mrd. € (vorläufig) ausgewiesen, das sind bereits 1,7 % aller Verarbeiteten Industriewaren. Der Welthandel hat sich bei Klimaschutzgütern seit 1993 bis 2006 bei einer jahresdurchschnittlichen Zuwachsrate von 10,1 % fast verdreifacht. Er ist damit der allgemeinen Welthandelsdynamik (9 %) enteilt, mit besonderer Beschleunigung seit dem Jahr 2002.

Die USA sind im Jahr 2006 mit einem Anteil von 15,8 % an den Weltausfuhren der größte Exporteur von potenziellen Klimaschutzgütern (Abb. 3.4). Die **Welthandelsanteilskurve** der USA nimmt auf diesem Sektor zwar einen ähnlichen Verlauf wie bei Industriewaren insgesamt, jedoch sinkt der Welthandelsanteil im Sektor Energie/Umwelt nicht ganz so drastisch. Deutschland liegt mit 13,4 % auf diesem Feld vor Japan (Welthandelsanteil 11,9 %). Es folgen Großbritannien (5,1 %), Italien und Frankreich (jeweils 4,1 %).

⁶⁶ Allein für diese Gruppe lassen sich regionalisierte Betrachtungen anstellen; sie umfasst rund 85 % des an anderen Stellen berechneten Welthandelsvolumens.

Abb. 3.4: Welthandelsanteile¹ der größten Anbieter von potenziellen Klimaschutzgütern 1993 bis 2006



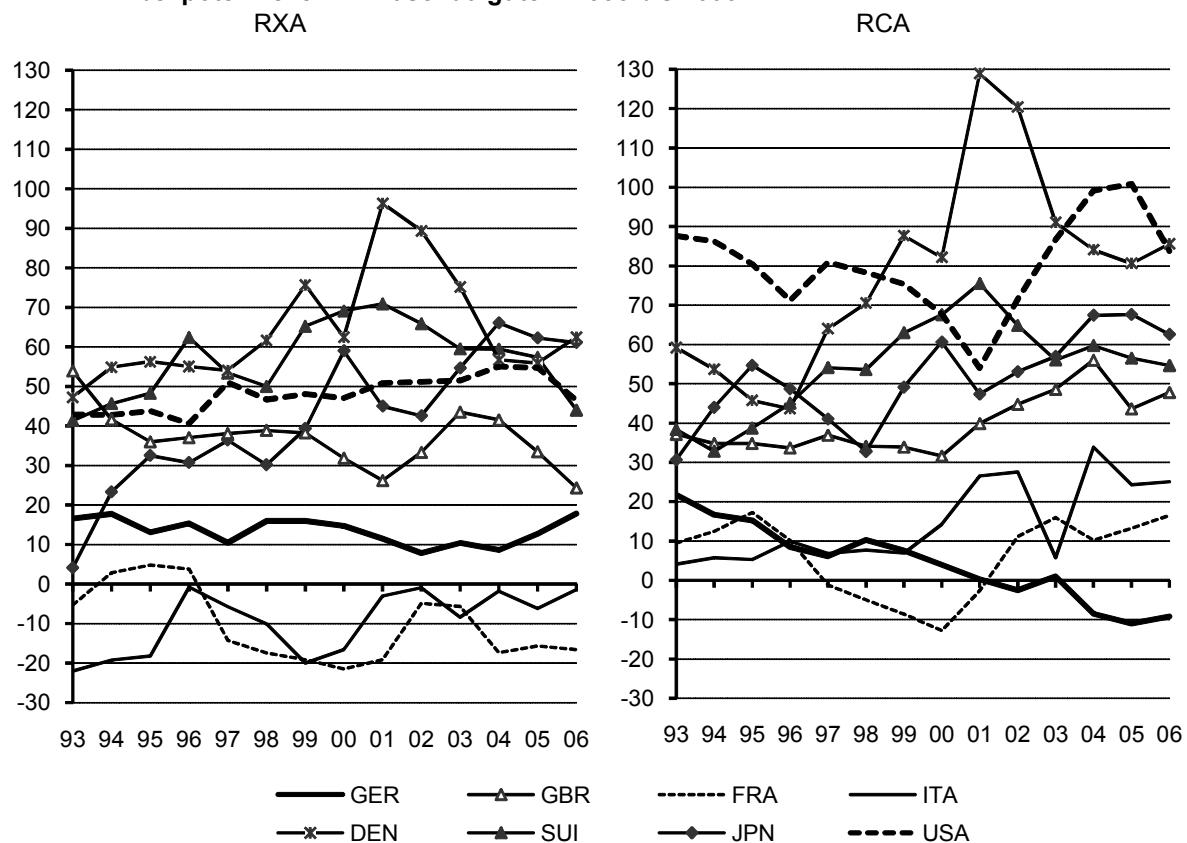
1) Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in %.

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodities, Rev. 3 (versch. Jgge.). -
COMTRADE-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Ein Anteil von 13,4 % am Welthandel mit potenziellen Klimaschutzgütern im Jahr 2006 ist aus deutscher Sicht zwar immer noch überdurchschnittlich hoch, im Vergleich zu den anderen Umweltschutzbereichen jedoch nicht besonders überragend. Denn dieser Anteil liegt nur knapp über demjenigen, den Deutschland typischerweise bei Verarbeiteten Industriewaren erzielt, im Jahre 2006 waren es 11,2 %. D. h. die Zahlen zeigen für Deutschland bei potenziellen Klimaschutzgütern zwar stabil einen **Exportspezialisierungsvorteil** an, der nach leichten Verlusten bis Anfang des neuen Jahrhunderts seit 2004 auch wieder etwas höher ausgefallen ist: Über eine mittelfristige Periode betrachtet hat die deutsche Klimaschutzwirtschaft ihre weltwirtschaftliche Bedeutung jedoch kaum schneller steigern können als die Wirtschaft insgesamt. Insofern war sie eher „unauffällig“ (Abb. 3.5) und hat erst seit 2004 wieder Schwung bekommen.

Natürlich hat Deutschland auch im Klimaschutz große Stärken, die vor allem bei rationeller Energieverwendung, dem aus deutscher Sicht mit einem Exportvolumen von 7,3 Mrd. € (2007, 7,6 Mrd. € 2008) größten Block, zu Buche schlagen. Der Welthandelsanteil lag auf diesem Feld 2006 bei 14,6 %. Bei Erneuerbaren Energiequellen (4,4 Mrd. € in 2007, 6,7 Mrd. € in 2008) ist Deutschlands Anteil am Welthandel 2006 mit 13,3 % ähnlich hoch, bei Gütern zur rationellen Energieumwandlung (1,8 bzw. 1,9 Mrd. €) lag der Anteil mit 10,6 % hingegen recht niedrig. Dieser Bereich zählt nach den Abgrenzungen in der ISI-Liste von Klimaschutzgütern also nicht zu Deutschlands Exportschlagern.

**Abb. 3.5: Spezialisierung ausgewählter OECD-Länder
bei potenziellen Klimaschutzgütern 1993 bis 2006**



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: OECD, ITCS - International Trade By Commodities, Rev. 3 (versch. Jgge.). - COMTRADE-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Hinsichtlich der Exportspezialisierung (Abb. 3.5) bzw. am Beitrag zum Export wird denn auch zusätzlich deutlich, dass die Klimaschutzwirtschaft in einigen kleineren Volkswirtschaften für das Außenhandelsvolumen eine gewichtigere Bedeutung hat als in vielen großen Volkswirtschaften - USA und Japan ausgenommen. Vor allem die Schweiz, Dänemark und Schweden (sowie Ungarn) liegen bei der relativen Bedeutung der Klimaschutzgüter für das Exportangebot recht weit vorne. Für Österreich und Großbritannien machen die Exportvorteile im Klimaschutz prozentual gesehen etwa genauso viel für das Exportvolumen aus wie für Deutschland. In Frankreich und Italien ist die Exportspezialisierung auf Klimaschutz hingegen klar niedriger als in Deutschland, man kann dort nicht von Exportspezialisierungsvorteilen sprechen.

Letztlich wirkt sich die Exportposition auch in den „**komparativen Vorteilen**“ aus. Sowohl die Spezialisierungsvorteile Deutschlands (RCA-Werte) als auch der Beitrag des Sektors Energie/Umwelt zum Außenhandelssaldo ist in Deutschland von einer vor einem Dutzend Jahren noch sehr positiven Bilanz her kontinuierlich gesunken und seit 2002 unter den Nullpunkt gerutscht (Tab. A.3.6): In der Summe der untersuchten Bereiche signalisieren die Daten also, dass Deutschland im Handel mit potenziellen Klimaschutzgütern der ISI-Liste trotz erheblich intensivierter Exportaktivitäten keine messbaren Spezialisierungsvorteile mehr zu haben scheint. Ausschlaggebend für diesen Rückgang ist vor allem der jahrelang im Vergleich zu den Ausfuhren überdurchschnittlich hohe Anstieg von Importen potenzieller Klimaschutzgüter. Darin kommt zum Ausdruck, dass sich deutsche Klimaschutztechnologien zunehmend des Weltmarktangebotes an Klimaschutzgütern bedie-

nen, vornehmlich bei regenerativen Energieträgern. Erst seit 2006 hat sich das Spezialisierungsniveau wieder stabilisiert, mit leichter Neigung nach oben; die Bilanz verbessert sich zusehends. Besonders deutlich ist dies bei regenerativen Energieträgern zu erkennen.

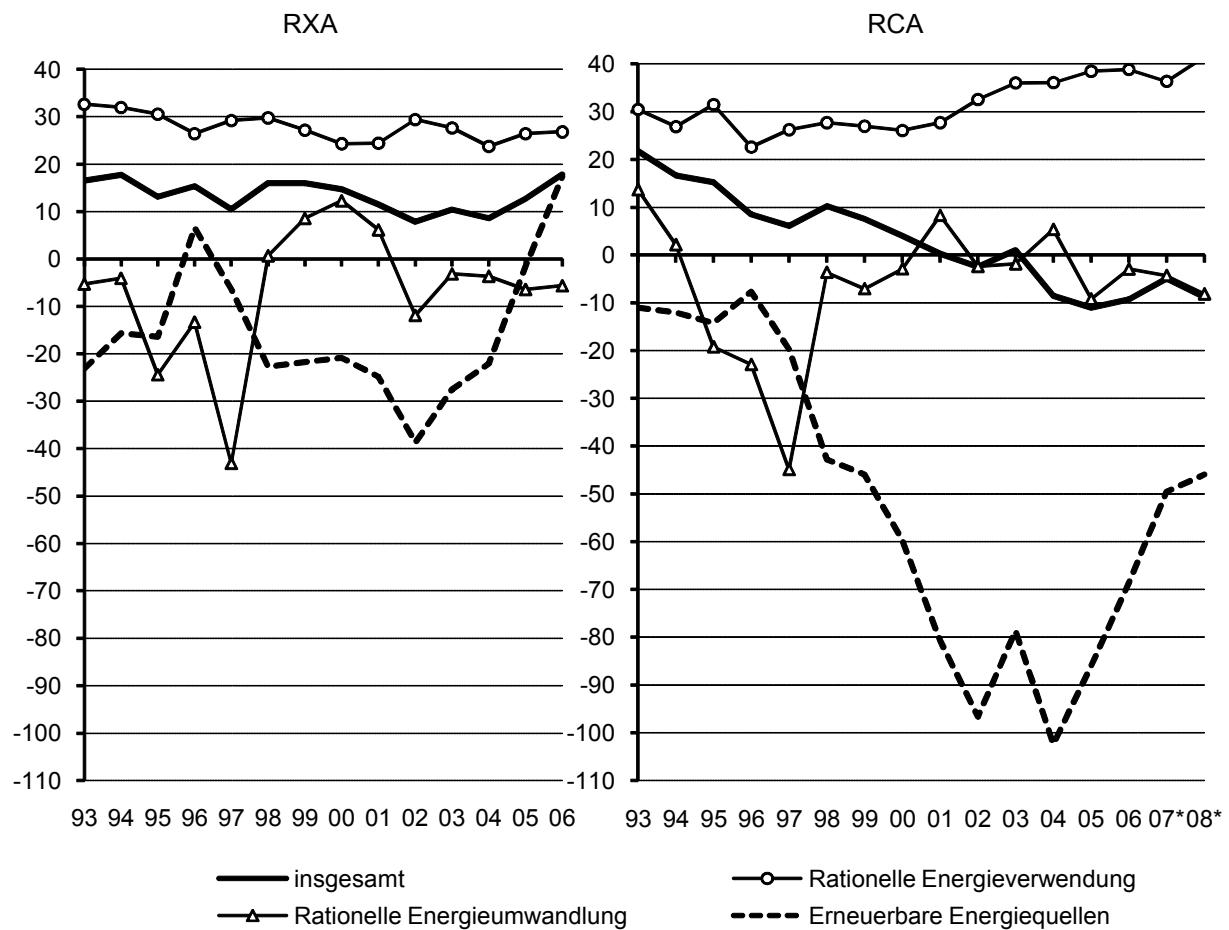
Das Ergebnis für den Klimaschutz dürfte darüber hinaus teilweise auch damit zusammenhängen, dass Klimaschutz in Deutschland immer stärker **produktintegriert** definiert und betrieben wird (wie bspw. durch energieeffizientere Elektrogeräte). Diese Effekte lassen sich nicht messen, sie sind nicht „sichtbar“. Hier stößt der produktionswirtschaftliche Ansatz dann an seine Grenzen, wenn er flächen-deckend sowie im intertemporalen und internationalen Vergleich angewendet werden soll. Dies gilt auch für die Abgrenzung der Güter in der Systematik international vergleichender Statistiken, die die klimaschutzrelevanten Teile kaum explizit ausweisen. (Windkraft ist ein Beispiel dafür.) **Fallstudien**, **Verbandsstatistiken** und vor allem **-erhebungen** dürften in einigen Fällen mehr Klarheit bringen. In den Zahlen nicht berücksichtigt sind bspw. die Importe und Exporte von Vorleistungen, die von den Herstellern von Windkraftanlagen bezogen werden und zu einem erheblichen Teil aus dem Maschinenbau stammen (z. B. Getriebeteile, die kein Spezifikum von Erneuerbare-Energie-Anlagen sind). Dem Ergebnis von Verbands- und Unternehmensbefragungen zu Folge würde sich der deutsche Weltmarktanteil massiv erhöhen, wenn diese Komponenten berücksichtigt würden.⁶⁷

Zur Interpretation der Entwicklung im Sektor Energie/Umwelt ist es hilfreich, die Entwicklung bei den drei Teilbereichen zu betrachten (Abb. 3.6 und Tab. A.3.6):

- Güter der **rationellen Energieverwendung** konnten in Deutschland ihre Spezialisierungsvorteile und ihren positiven Beitrag zum Außenhandelssaldo halten, ihn gegenüber Mitte der 90er Jahre sogar wieder steigern. Hier zeigen die Zahlen also eine sich leicht verbessernde internationale Wettbewerbsposition an.
- Im Teilbereich der **rationellen Energieumwandlung** wird seit 2005 nur noch ein knapp unterdurchschnittliches Ergebnis erreicht. Dieser Sektor hat damit eine nicht ganz so starke Wettbewerbsposition auf den internationalen Märkten wie der Durchschnitt der deutschen Industrie, ein Spezialisierungsvorteil ist nicht mehr auszumachen. Der bis 2005 anhaltende Aufwärtstrend ist wieder gebrochen. Klar im Vorteil sind deutsche Anbieter z. B. im Handel mit Anlagen im engeren Sinne (Gasturbinen und BHKWs). Im Nachteil ist Deutschland hingegen im Handel mit Teilen und Komponenten, die teilweise das „Herzstück“ der Technologie ausmachen.
- Bei **erneuerbaren Energietechnologien** war Deutschland im gesamten Betrachtungszeitraum nicht spezialisiert. Seit Mitte der 90er Jahre hat sich ihr Beitrag zum Außenhandelssaldo sogar stark passiviert. Seit 2004 ist jedoch eine klare Verbesserung auf einem recht niedrigen Spezialisierungsniveau zu beobachten. Da der internationale Handel bei regenerativen Energiequellen quantitativ am stärksten expandiert ist, hat deren Bedeutung bei der Bestimmung der Spezialisierungsvorteile im gesamten Sektor Energie/Umwelt deutlich zugenommen. Beide Entwicklungen sind dann letztendlich auch dafür verantwortlich, dass sich die Spezialisierung und der Beitrag der potenziellen Klimaschutzgüter zum Außenhandelssaldo in den letzten Jahren, zumindest bis 2006, nochmals wieder deutlich verringert haben. 2007 scheint mit der nun kräftig durchschlagenden Expansion erneuerbarer Energien auf dem Weltmarkt das Jahr der Wende zu sein.

⁶⁷ So beziffern BWE/VDMA (2005) bereits für das Jahr 2004 den Anteil der deutschen Hersteller und Zulieferer an allen weltweit produzierten Anlagen und Komponenten auf 50 %.

Abb. 3.6: Spezialisierung Deutschlands bei potenziellen Klimaschutzgütern 1993 bis 2008



*) geschätzt.

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: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). - COMTRADE-Datenbank. -

Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben sowie Fachserie 7, Reihe 1 (2008). - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Das nach der ISI-Liste recht schwache Abschneiden deutscher Anbieter beim Weltmarktangebot mag - zumal vor dem Hintergrund der massiven Produktionszuwächse erneuerbarer Energiequellen in Deutschland - zunächst überraschen. Der Export erneuerbarer Energietechnologien erreichte 2006 nur drei Viertel der japanischen Exportumsätze. Bei erneuerbaren Energiequellen greifen Deutschlands Nachfrager zudem zunehmend auf das Auslandsangebot zurück. Wie kann man sich die auf den ersten Blick vielleicht unerwartet ungünstigen Spezialisierungskennziffern Deutschlands bei Klimaschutzgütern erklären?

- Eine nicht unerhebliche Rolle spielt die Struktur der Importe: Auf Photovoltaik (Solarzellen und -kollektoren) entfallen zwei Drittel des Einfuhrwertes bei regenerativen Energieträgern, der Rest auf Wind- und Wasserkraftanlagen und deren Komponenten.
- Weiterhin ist zu sagen, dass der massive Nachfrageschub bei regenerativen Energieträgern in Deutschland bei den Produzenten zunächst seine Wirkungen beim Inlandsabsatz zeigt. Bei hohen technologischen Vorsprüngen und bei hohen Skalenvorteilen ist der Nachfrage- und Produktions-schub auch exportwirksam geworden. Deutschlands Welthandelsanteil hat sich seit 2002 bis 2006 auch sprunghaft von 7,5 auf 13,4 % beinahe verdoppelt.

- Der Inlandsnachfragezuwachs fiel insbesondere bei der Windkraft so stark aus, dass der Kapazitätsaufbau im Inland schwerlich Schritt halten konnte. Im Ergebnis ist ein nicht unerheblicher Teil der Nachfrage durch Importe gedeckt worden. Ohne in diesem Zusammenhang Produzentensubventionen das Wort reden zu wollen: Regelungen zur finanziellen Begünstigung des Einsatzes neuer Technologien beim Anwender und nicht beim Hersteller lassen offen, wer letztlich unter den Produzenten der Begünstigte ist - der heimische Anbieter oder die ausländische Konkurrenz. Dies galt bis etwa 2005/6. Danach ist die Inlandsnachfrage deutlich verhaltener expandiert – ein Exportboom zur Auslastung der Kapazitäten war die Folge.
- Trotz der aus dem lukrativen Inlandsmarkt kommenden starken Produktionsimpulse ist es deutschen Anbietern von Erneuerbare-Energien-Technologien seit 2002 gelungen, die Exporte - gemessen am Industriedurchschnitt - überdurchschnittlich zu steigern. Dennoch liegen die Importwachstumsraten, insbesondere seit 2000, noch sehr weit über denen des Exports, zumindest bis 2006. Dies muss nicht in jedem Fall eine schwächere Position der Anbieter von Umweltschutzgütern signalisieren.

Diese Hintergrundbetrachtungen relativieren die Bedeutung der Spezialisierungsverluste bei den erneuerbaren Energien. Dennoch kann nicht einfach davon ausgegangen werden, dass die Expansion auf dem Inlandsmarkt im Zeitablauf quasi „automatisch“ zu einer erheblichen Verbesserung der Spezialisierungswerte führen wird. Hierzu sind die Zusammenhänge bei der Etablierung von internationalen Wettbewerbsvorteilen viel zu komplex und die Einflussfaktoren zu vielfältig⁶⁸. Neben einer die Präferenzen auf dem Weltmarkt antizipierenden Nachfragepolitik, wettbewerbsfördernden Markstrukturen, einer innovationsfördernden Regulierung sowie der Einbettung der Herstellprozesse der Technologien in - schwer ins Ausland transferierbare - nationale Leistungsverbünde ist auch die Wissensbasis von entscheidender Bedeutung. Vor einer eingehenden Analyse dieser Faktoren ist es zu früh, um beurteilen, ob die politikgetriebene Expansion der inländischen Nachfrage langfristig zu einer Verbesserung der Spezialisierung Deutschlands auf Klimaschutzgüter führen wird oder nicht.

⁶⁸ Neben den politischen Rahmenbedingungen zur Förderung von Erneuerbaren Energietechnologien ist es vor allem die Technologieakzeptanz in potenziellen Absatzländern, die wesentliche Voraussetzungen für zukünftige Zielmärkte deutscher Unternehmen sind (vgl. DENA, 2005).

4 Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz in Deutschland

Von Seiten des StaBuA wird auf der Basis einer gesetzlichen Vorgabe ein anderer empirischer Ansatz verfolgt, der sich aus der Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz ergibt, mit denen der Markt für Umweltschutzwerte und –dienstleistungen dargestellt werden soll. Für die Berichtsjahre 1997 bis 2005 waren die **Umweltschutzbereiche** als Abfallwirtschaft, Gewässerschutz, Lärmbekämpfung, Luftreinigung, Naturschutz-/Landschaftspflege sowie Bodensanierung abgegrenzt. Klimaschutz (Energie/Umwelt) war explizit nicht als Umweltschutzbereich aufgenommen worden. Im August 2005 hat es jedoch eine Novelle gegeben, die der Statistik ab Berichtsjahr 2006 ein völlig neues Gesicht gegeben hat. Es ergibt sich somit 2006 fachlich ein markanter **Bruch** in der **Zeitreihe**, der durch weitere Innovationen verstärkt wird.

4.1 Zur Statistik

Die jährliche Erhebung liefert Informationen über den Umfang, die Struktur und die Entwicklung der in Deutschland erstellten Waren, Bauleistungen und ausgewählten Dienstleistungen für den Umweltschutz. Bis einschließlich Berichtsjahr 2005 war die Erhebung auf Produkte und Leistungen beschränkt, die **ausschließlich** dem Umweltschutz dienen. Sie ging von einer sehr restriktiven Marktabgrenzung aus. Den Betrieben werden Erhebungsbögen zugesandt, die einen **ausschließlichen Katalog** von Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz enthielten. Das Ausschließlichkeitsprinzip bedeutete, dass - zumindest im Produzierenden Gewerbe - in der Mehrheit nur **nachgeschaltete Verfahren** Berücksichtigung finden (können). Emissionsarme Technologien und umweltfreundliche Produkte (bspw. Solaranlagen) seien als Umweltschutzwerte ausgesprochen schwer zu identifizieren und waren explizit ausgeschlossen.

Die „Ausschließlichkeitsklausel“ ist für die Erhebungen ab Berichtsjahr 2006 außer Kraft gesetzt worden. Dies hat eine erhebliche fachliche und volumenmäßige Erweiterung mit sich gebracht. Neben end-of-pipe-Technologien sind nun auch integrierte Technologien/Waren/Leistungen vorgesehen. Zusätzlich werden Waren/Leistungen im Klimaschutz, bei Erneuerbaren Energieträgern und im Resourcenmanagement erhoben.

Bei der Interpretation der Daten ist eine enorme Anzahl von Restriktionen zu berücksichtigen:

- Die Erhebung wurde bis 2005 bei **höchstens** 5.000 repräsentativ **ausgewählten** Betrieben im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe, im Baugewerbe und im unternehmensbezogenen Dienstleistungssektor (Architektur- und Ingenieurbüros, technische Beratung und andere) durchgeführt. Da sich die Grundgesamtheit laut Annahme des StaBuA um 5.000 bewegen solle, wurde im ersten Erhebungsjahr 1997 der Bau- und Dienstleistungssektor nur als Stichprobe repräsentativ erfasst⁶⁹. Seit geraumer Zeit – so die Einschätzung der Statistik - lag die Grundgesamtheit unter 5.000 Ein-

⁶⁹ Bei der Hochrechnung der Ergebnisse für 1997 stellte sich heraus, dass die Ergebnisse für den Bau- und Dienstleistungsbereich zu große Stichprobenfehler aufwiesen, so dass die Darstellung hier erst mit dem Berichtsjahr 1998 beginnt.

heiten, so dass alle „in Frage kommenden Einheiten“ befragt wurden⁷⁰. 2002/3 waren es 4.500 bis 4.600 Berichtseinheiten, 2005 jedoch nur noch rund 4.100 (Tab. 4.1).

Ab Berichtsjahr 2006 wurde der Berichtskreis - entsprechend der durch die fachlich erweiterten Fragestellung erforderlichen Neuabgrenzung – recht drastisch auf 15.000 ausgedehnt. Dadurch konnten 5.600 Berichtseinheiten dingfest gemacht werden, die Umsätze im Umweltschutz vorzuweisen hatten.

Tab. 4.1: Einheiten mit Umsätzen im Umweltschutz

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Produzierendes Gewerbe	2.372	2.239	2.447	2.403	2.301	2.272	2.178	2.061	2.914
Verarbeitendes Gewerbe	859	807	936	979	948	969	929	900	1.269
Baugewerbe	1.513	1.432	1.511	1.423	1.351	1.302	1.248	1.161	1.612
übrige	-	-	-	-	-	-	-	-	33
Unternehmensdienstleistungen	2.148	2.039	2.222	2.305	2.285	2.276	2.222	2.036	2.533
übrige Dienstleistungen	-	-	-	-	-	-	-	-	163
insgesamt	4.520	4.278	4.669	4.708	4.586	4.548	4.400	4.098	5.610

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3. - Berechnungen des NIW.

- Der Grund für den stark ausgeweiteten Suchprozess nach Unternehmen der Umweltschutzwirtschaft liegt darin, dass aus dem Unternehmensregister nicht bekannt ist, welche Betriebe aus welcher Branche und welchen Technologiebereichen Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz herstellen. Die Deklaration von Umweltgütern und Umwelttechnologien ist daher der neuralgische Punkt. Die statistischen Ämter haben die „verdächtigen“ Betriebe durch Vorbefragungen, Filterfragen in anderen laufenden Erhebungen und auf der Grundlage von Zusatzinformationen aus anderen Quellen (Marktführern u. ä.) ermittelt.
- Ein Vorteil dieser Erhebung gegenüber dem rein produktionswirtschaftlichen Ansatz ist, dass neben Gütern auch **Bau- und Dienstleistungen** erhoben werden. Dies ist deshalb wichtig, weil Dienstleistungen insbesondere im vorsorgenden Umweltschutz immer mehr Bedeutung beigemessen wird. Außerdem sind die qualifikatorischen Anforderungen bei umweltschutzbezogenen Dienstleistungen noch höher als in der Industrie⁷¹.
- Im Sinne der statistischen Klarheit wurde in dieser Erhebung die „multiple-purpose“- oder auch „dual use“-Problematik⁷² - durch das bis 2005 gültige „Ausschließlichkeitsprinzip“ entschärft: Denn nach dem auf Listen von Umweltschutzgütern aus dem Jahre 1994 basierenden Ansatz (Abschnitt 1) ist nur ein Teil der Güter eindeutig dem Umweltschutz zuzuordnen. Wäre bei der Erhebungen zu Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz gleichzeitig der Versuch unternommen worden, den (Ausschließlichkeits-)Katalog mit dem

⁷⁰ StaBuA, FS 19, R. 3.3 (2003 und 2005). Diese Annahme ist recht niedrig, wenn man allein daran denkt, dass der UMFIS-Katalog des DIHK, der den Unternehmen eine Markübersicht über die Umweltschutzanbieter geben soll, in Deutschland über 11.000 Einträge umfasst. Selbst wenn man davon ausgeht, dass sich viele „Umweltschutzmarkt-Karteileichen“ in diesen Listen befinden, so muss die Zahl von 5.000 auch dann als zu niedrig angesehen werden, wenn man den sehr engen Marktgriff akzeptiert.

⁷¹ Löbbecke, Horbach u. a. (1994).

⁷² Vgl. auch Sprenger (1979).

Güterverzeichnis für die Produktion (GP) zu koppeln, dann hätte man die Gelegenheit gehabt, die Reichweite der „multiple purpose“-Problematik nach dem methodischen Ansatz abzuschätzen.

Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass der Güterkatalog im Bereich des **Verarbeitenden Gewerbes** - zumindest bis einschließlich Berichtsjahr 2005 - zu fast 100 % eine Untermenge des ursprünglichen produktionswirtschaftlichen Ansatzes des StaBuA aus dem Jahre 1994 dargestellt hat. Die seit 2006 gültige Neufassung der Nomenklatur geht jedoch klar darüber hinaus. Rein technisch betrachtet **könnte** der Erhebungsansatz so **modifiziert** werden, dass er etwas stärker auf die Erfordernisse einer Produktionsstruktur- und Außenhandelshandelsanalyse für internationale gerichtet wird. Denn es könnte versucht werden, den Katalog von Waren, Bau- und Dienstleistungen mit dem GP in Verbindung zu bringen bzw. direkt nach GP zu definieren. Dann könnte man sich einen Überblick darüber verschaffen, welche Güter und Technologien aus der Sicht der Anbieter dem Umweltschutz dienen. So kann davon ausgegangen werden, dass in vielen Fällen nur eine fiktive namentliche Identität zwischen der Güterproduktion nach der Umweltschutzerhebung und der Produktionserhebung besteht.⁷³

Angesichts des eher stagnierenden inländischen Marktes für Umweltschutzgüter und -dienstleistungen liegt auch bei einer Auswertung dieser Statistik die Frage auf der Hand, ob der **Auslandsmarkt** nicht zusätzliche Wachstumspotenziale bietet. Dem wurde dadurch Rechnung getragen, dass der Auslandsumsatz sogar in einer globalen Differenzierung (innergemeinschaftlicher Umsatz, übrige Welt) erfasst wurde. Diese regionale Differenzierung der Absatzmärkte im Ausland ist mit der Erhebung 2006 wieder aufgehoben worden.

Für eine Einschätzung der internationalen Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft bietet diese Erhebungen dennoch kaum Ansatzpunkte: Hohe oder niedrige Exportquoten sind nicht mit starker oder schwacher Wettbewerbsposition gleich zu setzen. Allerdings kann man sich von seiner Weiterentwicklung etliche zusätzliche Informationen versprechen. Denn die Umweltschutzwirtschaft wird in einem umfassenderen Gewand präsentiert.

Die Erhebung 2006 hat über die genannten Modifikationen hinaus (gewaltige Erweiterung des Erhebungskreises, Abschaffung des Ausschließlichkeitsprinzips, Öffnung für Ressourcenschonung und Klimaschutz, insbesondere Erneuerbare Energien sowie keine regionale Differenzierung bei Auslandskunden) zusätzlich noch die Neuerung mit sich gebracht, dass erstmals nach den **Beschäftigten für den Umweltschutz** gefragt worden ist. Dies kann auch wertvolle Aufschlüsse für die stets mit verschiedenen methodischen Ansätzen empirisch geschätzten Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes⁷⁴ geben. **Sektoral** wurde die Erhebung für Dienstleistungen außerhalb des engen Kreises unternehmensbezogener Dienstleistungen (WZ 72 bis 74) sowie für die Energie- und Wasserversorgung geöffnet.

Im Folgenden werden die Erhebungen der statistischen Ämter für Deutschland für die Jahre 1998 (erstverfügbares Jahr) bis 2005 sowie – mit einem entsprechenden Bruch in der Zeitreihe – für das Jahr 2006 ausgewertet. Dabei geht es vor allem um ergänzende Informationen zu den nach methodischen Ansätzen ermittelten (Produktions-)Strukturdaten (Abschnitte 4.2 und 4.3). Im Vordergrund der

⁷³ Ein eigener Versuch, sich über einen Abgleich des StaBuA-Kataloges mit dem GP weitergehende Analysemöglichkeiten zu erschließen, hat nicht funktioniert.

⁷⁴ Zuletzt ermittelt durch Edler, Schasse, Wackerbauer u. a. (2008).

Strukturbetrachtung steht natürlich das Bild, das sich aus dem modernisierten Erhebungsansatz für das Jahr 2006 darstellt.

Zum Zweiten ermöglichen Sonderauswertungen einen Blick auf die Betriebsgrößenstruktur innerhalb der Umweltschutzwirtschaft (Abschnitt 4.4).⁷⁵

Bei den folgenden Aussagen ist noch einmal darauf hinzuweisen, dass die Unterschiede in den Ergebnissen der Erhebung 2005 und 2006 sehr stark von den konzeptionellen Veränderungen betroffen sein dürften. Genau genommen lässt sich nur **vermuten**, in welchem Umfang Umsätze, Marktbeteiligung usw.

- von der tatsächlichen Marktdynamik oder
- von den fachlichen und sektoralen Erweiterungen

abhangen.

4.2 Aktivitätsstruktur der Umweltschutzwirtschaft

Wie sieht die Umweltschutzwirtschaft aus „amtlicher Sicht“ aus? Wichtig ist für diese Frage zunächst einmal die Branchenstruktur, denn die amtliche Erhebung lässt - anders als der „produktionswirtschaftliche Ansatz“ - auch einen Blick auf die Verhältnisse außerhalb der Verarbeitenden Industrie zu.

Marktbeteiligung

Immerhin zählten im Jahr 2006 mit 2.700 knapp die Hälfte der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen zum Dienstleistungssektor (Tab. 4.1). Insgesamt hat sich die Zahl der Berichtseinheiten (Betriebe) zwischen den Erhebungen 2005 und 2006 von 4.100 auf 5.600 – also um 37 % - erhöht. Dieser Effekt hat jedoch nicht alle Sektoren in gleicher Weise begünstigt: In der Verarbeitenden Industrie und im Baugewerbe nahm die Marktbeteiligung um rund 40 %, im Dienstleistungssektor hingegen nur um ein Viertel zu. Die mit diesen Zahlen suggerierte unterschiedliche Dynamik in der Marktbeteiligung dürfte jedoch allein auf die fachliche Erweiterung um den Klimaschutz zurückzuführen sein. Denn über 97 % der Umsätze auf diesem Feld stammen aus dem Verarbeitenden und Baugewerbe.⁷⁶ Dennoch stellt der Dienstleistungssektor im Jahr 2006: 48 % der Teilnehmer auf dem deutschen Markt für Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz, das Baugewerbe 29 % und die Verarbeitende Industrie 22 %.

Bedeutung des Umweltschutzes für das Aktivitätsniveau der Betriebe

Die Erhebung lässt nicht in jedem Falle auch für Dienstleistungsunternehmen detaillierte Auswertungen zu. Dies gilt z. B. für die Bedeutung des Geschäftsbereichs Umweltschutz für den Umsatz des Betriebes (Tab. 4.2). Gerade unter dem internationalen Aspekt (Handelbarkeit der Güter) dürfte das **Produzierende**, insbesondere das Verarbeitende **Gewerbe** jedoch das interessantere Untersuchungsobjekt sein.

⁷⁵ Aktuell basiert diese Auswertung noch auf der Erhebung 2005.

⁷⁶ Eine Aufgliederung der Berichtseinheiten nach Umweltmedien existiert leider nicht.

- Von den 2.914 **produzierenden Betrieben** dieser Erhebung haben knapp 44 % ihren Schwerpunkt im Verarbeitenden Gewerbe, knapp 56 % hingegen im Baugewerbe (Tab. 4.2) und unter 1 % im übrigen Produzierenden Gewerbe.

Bei bis 2005 insgesamt rückläufiger Zahl von produzierenden Betrieben (1998: 2.372 Betriebe) ist die Beteiligung von verarbeitenden Industriebetrieben am Umweltschutzmarkt von 1998 (36 %) bis 2005 (44 %) anteilig gestiegen.

Aus dem Baugewerbe melden hingegen 2005 mit 1.161 Betrieben etwa 350 Betriebe weniger als noch 1998 Umsätze mit Gütern für den Umweltschutz. Dieser „Rückzug“ hat seit 2000 bis 2005 kontinuierlich stattgefunden.

Der statistische „Nachschub“ von Marktteilnehmern im Umweltschutz war zwischen Industrie und Bau neutral in bezug auf die Zahl der Betriebe.

- Die absoluten Zahlen weisen auf die hohe Relevanz des Umweltschutzes für die **Bauwirtschaft** hin. Allerdings macht Umweltschutz nur etwa für jeden vierten der beteiligten Baubetriebe auch das überwiegende Geschäftsfeld aus. Über die Hälfte (genau: 55 %) der auf dem Umweltschutzmarkt tätigen Baubetriebe erwirtschaftet mit Umweltschutzbauleistungen gar weniger als ein Viertel seines Umsatzes. Nun muss man differenzieren:

Tab. 4.2: Betriebe des Produzierenden Gewerbe Deutschlands nach ihrem Anteil des Umsatzes mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz

	Insgesamt	Betriebe mit einem Anteil des Umsatzes mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz von ...				
		90% und mehr	75% bis unter 90%	50% bis unter 75%	25% bis unter 50%	unter 25%
		1998				
Verarbeitendes Gewerbe	859	183	62	95	115	404
Baugewerbe	1.513	86	55	142	332	898
Insgesamt	2.372	269	117	237	447	1.301
		1999				
Verarbeitendes Gewerbe	807	189	65	79	114	360
Baugewerbe	1.432	119	47	124	282	859
Insgesamt	2.239	308	112	203	396	1.219
		2000				
Verarbeitendes Gewerbe	936	228	85	92	112	419
Baugewerbe	1.511	141	51	133	311	875
Insgesamt	2.447	369	136	225	423	1.294
		2001				
Verarbeitendes Gewerbe	979	258	73	100	127	421
Baugewerbe	1.423	133	44	142	278	826
Insgesamt	2.402	391	117	242	405	1.247
		2002				
Verarbeitendes Gewerbe	948	295	70	79	102	402
Baugewerbe	1.351	134	48	123	276	770
Insgesamt	2.299	429	118	202	378	1.172
		2003				
Verarbeitendes Gewerbe	969	310	62	85	102	410
Baugewerbe	1.302	.	40	106	.	644
Insgesamt	2.271	.	102	191	.	1.054
		2004				
Verarbeitendes Gewerbe	929	288	65	83	93	400
Baugewerbe	1.248	266	33	94	234	621
Insgesamt	2.178	554	98	177	327	1.022
		2005				
Verarbeitendes Gewerbe	900	280	66	81	97	376
Baugewerbe	1.161	228	29	108	232	564
Insgesamt	2.062	508	95	189	329	941
		2006				
Verarbeitendes Gewerbe	1.269	430	100	130	133	476
übriges Produzierendes Gewerbe	1.645	226	59	153	317	890
Insgesamt	2.914	656	159	283	450	1.366

. = Zahlenwert unbekannt, geheimzuhalten oder nicht sicher genug.

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

Im Vergleich zu 1998 heißt das: Der umweltschutzbezogene Bauumsatz hat für die an der Befragung beteiligten Unternehmen größere Bedeutung gewonnen: Damals erzielten nicht einmal 20 % der Unternehmen zum überwiegenden Teil ihre Umsätze mit Umweltschutzleistungen, 60 % hingegen weniger als ein Viertel. Dies ist ein Indiz für die zunehmende Spezialisierung dieser Unternehmen auf Umweltschutzauleistungen. Unterstrichen wird dies dadurch, dass 14 % der Unternehmen 90 und mehr Prozent ihres Geschäftsvolumens auf dem Umweltschutzmarkt realisieren; 1998 waren es erst 6 %.

Vergleicht man hingegen 2005 mit 2006, dann wird man feststellen, dass vor allem zusätzliche

Baubetriebe auf dem Umweltschutzmarkt zusätzlich identifiziert worden sind oder in den Markt diversifiziert haben, bei denen der Umweltschutz (noch) eine geringe quantitative Bedeutung hat.

- Die Leistungen der erfassten **Industriebetriebe** haben hingegen eine noch stärkere Orientierung auf den Umweltschutz: In über 52 % der Industriebetriebe wird mit Umweltschutzgütern der überwiegende Teil der Geschäftstätigkeit erfasst; jeder dritte der erfassten Betriebe ist gar (fast) vollständig auf Umweltschutz ausgerichtet. Umweltschutz ist damit bei Industrieunternehmen - wenn sie mit Umweltschutzgütern und -leistungen Umsätze machen - immer mehr zum Kerngeschäft geworden, der „Nebenerwerb“ durch Umweltschutz hat bis 2005 abgenommen, der Spezialistenanteil hingegen zugenommen. Der Vergleich der Erhebungen 2005 und 2006 spricht dafür, dass sich dieser Trend fortgesetzt hat.

Marktvolumen und sektorale Anbieterstruktur

Die erfassten Betriebe erzielten nach den **Strukturkennziffern** mit Umweltschutzgütern und -leistungen im Jahre 2006 insgesamt einen Umsatz von 22,4 Mrd. € (Tab. 4.3). Dies sind über 10,1 Mrd. € mehr als nach der Erhebung 2005. Von diesem Zuwachs sind rechnerisch 8,7 Mrd. € (das sind 86 %) auf den Klimaschutz zurückzuführen. Immerhin ergibt sich für die übrigen Umweltbereiche zwischen 2005 und 2006 noch ein Umsatzzuwachs von knapp 11,7 %; das ist mehr als bspw. die Expansion der Industrieumsätze insgesamt in dieser Periode (9,3 %). Insofern dürften die bis 2005 höchsten Umsätze im „traditionellen Umweltschutzmarkt“ (13 Mrd. € im Jahre 2001) im Jahr 2006 auch ohne Berücksichtigung der fachlichen Erweiterungen erreicht worden sein.

An diesen Zahlen wird deutlich, dass die Größenordnungen der amtlichen Erhebung gewaltig unterhalb der Größenordnung des nach dem produktionswirtschaftlichen Ansatz ermittelten Produktionspotenzials liegen. Zum einen hat dies mit divergierenden konzeptionellen Ansätzen und Abgrenzungen, zum anderen mit der unterschiedlichen Reichweite der Erhebungen zu tun. Andererseits ist bei der Interpretation des Potenzialansatzes immer wieder betont worden, dass vielleicht 35 bis 40 % der produzierten potenziellen Umweltschutzgüter tatsächlich auch für Umweltschutzzwecke eingesetzt werden. Stellt man dies in Rechnung, dann liegen die Warenumsätze aus der StaBuA-Erhebung und der Wert der Absatzproduktion von Industriewaren gar nicht mehr so weit auseinander.

Tab. 4.3 Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz nach Umweltbereichen in Deutschland 1998-2006

- in Mio. € -

	Bau-Waren	Dienst-leistungen	Insgesamt
1998			
Abfallwirtschaft	1.240	416	1.914
Gewässerschutz	1.830	2.694	5.035
Lärmbekämpfung	673	90	55
Luftreinigung	2.168	110	109
Naturschutz und Landschaftspflege	8	57	61
Bodensanierung	1	122	212
nicht zurechenbar	0	0	173
Ins gesamt	5.919	3.488	10.875
1999			
Abfallwirtschaft	1.008	389	278
Gewässerschutz	1.936	2.620	525
Lärmbekämpfung	780	96	49
Luftreinigung	2.792	75	77
Naturschutz und Landschaftspflege	14	76	51
Bodensanierung	3	94	187
nicht zurechenbar	0	0	234
Ins gesamt	6.533	3.350	11.282
2000			
Abfallwirtschaft	1.079	185	198
Gewässerschutz	1.953	2.537	552
Lärmbekämpfung	968	110	50
Luftreinigung	4.094	66	83
Naturschutz und Landschaftspflege	18	106	47
Bodensanierung	1	95	202
nicht zurechenbar	0	0	196
Ins gesamt	8.113	3.099	12.541
2001			
Abfallwirtschaft	1.185	159	201
Gewässerschutz	2.041	2.341	686
Lärmbekämpfung	825	102	65
Luftreinigung	4.754	55	126
Naturschutz und Landschaftspflege	15	73	62
Bodensanierung	4	75	237
nicht zurechenbar	0	0	0
Ins gesamt	8.822	2.806	13.006
2002			
Abfallwirtschaft	1.152	190	159
Gewässerschutz	1.724	2.259	513
Lärmbekämpfung	807	106	62
Luftreinigung	4.299	50	204
Naturschutz und Landschaftspflege	9	106	67
Bodensanierung	4	66	174
nicht zurechenbar	0	0	241
Ins gesamt	7.994	2.777	12.191
2003			
Abfallwirtschaft	1.200	186	144
Gewässerschutz	1.817	2.217	499
Lärmbekämpfung	1.114	90	52
Luftreinigung	3.208	32	81
Naturschutz und Landschaftspflege	16	91	67
Bodensanierung	9	52	180
nicht zurechenbar	0	0	171
Ins gesamt	7.365	2.668	11.228
2004			
Abfallwirtschaft	1.294	241	149
Gewässerschutz	1.770	2.185	529
Lärmbekämpfung	1.309	97	45
Luftreinigung	3.377	33	100
Naturschutz und Landschaftspflege	16	82	70
Bodensanierung	7	44	161
nicht zurechenbar	0	0	200
Ins gesamt	7.773	2.682	11.709
2005			
Abfallwirtschaft	1.436	234	153
Gewässerschutz	1.862	2.032	546
Lärmbekämpfung	1.468	95	49
Luftreinigung	3.716	26	89
Naturschutz und Landschaftspflege	15	67	66
Bodensanierung	6	42	144
nicht zurechenbar	0	0	203
Ins gesamt	8.504	2.496	12.250
2006			
Abfallwirtschaft	1.600	190	186
Gewässerschutz	2.106	2.312	556
Lärmbekämpfung	1.703	65	50
Luftreinigung	4.088	66	103
Naturschutz und Landschaftspflege	12	84	58
Bodensanierung	10	54	179
Klimaschutz	5.834	2.659	219
nicht zurechenbar	0	0	267
Ins gesamt	15.354	5.430	22.398

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

Hinsichtlich der **Lieferstruktur** zeigt sich (Tab. 4.4): 69 % des Umsatzes werden mit verarbeiteten Industriewaren erzielt; deren Bedeutung hat klar zugenommen (1998: 55 %). Umweltschutzbauleistungen tragen hingegen nur noch zu 24 % zum Umweltschutzgeschäft der Betriebe bei (1998: 32 %). Eindeutig durch die Hinzunahme der Klimaschutzaktivitäten hat es zwischen 2005 und 2006 einen zusätzlichen Ausweis von Bauleistungen gegeben, in der Summe aller Effekte machte dies 3 Mrd. € aus. Umweltschutzdienstleistungen haben zwar auch zulegen können, sind jedoch nicht so stark von den Klimaschutzaktivitäten angetrieben worden. Sie buchen jedoch nur noch 7 % des erhobenen Umweltschutzumsatzes für sich. Der nach dieser Statistik gemeldete Bedeutungsrückgang hat jedoch nicht nur mit der erweiterten Abgrenzung des Umweltschutzmarktes zu tun, sondern ist tendenziell langfristiger Natur – und so eigentlich nicht zu erwarten gewesen.

Tab. 4.4: Struktur der Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz in Deutschland 1998-2006

- Anteile in % -

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Waren, Bau- und Dienstleistungen insgesamt	100								
darunter Umsatz mit									
Waren	55	58	65	68	66	66	66	69	69
Textilien	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Holzwaren	.	0	.	0	0	0	0	0	.
Papier	.	0	.	0	0	0	0	0	.
Chemische Erzeugnisse	1	1	0	1	1	1	1	2	3
Gummi- und Kunststoffwaren	6	6	7	5	5	6	6	7	6
Glas, Keramik, Steine und Erden	6	6	6	5	4	5	5	4	3
Metallerzeugnisse	5	4	5	5	5	5	5	5	3
Maschinenbauerzeugnisse	16	15	12	15	15	16	13	14	30
Mess- und Regeltechnische Geräte	2	2	2	2	2	3	3	3	2
Fahrzeuge und -teile	18	23	31	33	31	29	31	34	20
Bauleistungen	32	30	25	22	23	24	23	20	24
Dienstleistungen	13	12	11	11	12	11	11	10	7

. Geheimhaltung.

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

- Unter den **Industriewaren** ragen die Umsätze mit Erzeugnissen des Maschinenbaus heraus (30 %), die sich in etwa gleicher Größenordnung auf Klimaschutz, Luftreinhaltung und Gewässerschutz verteilen, Abfall rangiert nur wenig dahinter. Windkraftanlagen⁷⁷ (1,6 Mrd. €) und Photovoltaikanlagen (mit 2,2 Mrd. € im Jahr 2006 das vom Umsatz her wichtigste explizit aufgeführte Erzeugnis) liefern diesem Sektor die größten Umsatzerfolge. Insofern ist die Rolle des Maschinenbaus nach der fachlichen Erweiterung um Klimaschutz, emissionsarme Technologien und Ressourcenschonung innerhalb des durch die Statistik definierten Umweltschutzmarktes erheblich aufgewertet worden (vgl. auch Tab. 4.4).

Fahrzeuge und Fahrzeugteile, die 2005 über ein Drittel des gesamten umweltschutzbezogenen Umsatzes ausmachen, haben durch die Neuabgrenzung hingegen kaum zusätzliches Wachstum erzielen können, sondern mussten im statistischen Sinne Anteile auf dem Umweltschutzmarkt abgeben.

⁷⁷ Die neue Erhebung ermöglicht nun auch den direkten Vergleich von Unternehmensangaben an die amtliche Statistik mit entsprechenden Aussagen von Fachverbänden aus dem Bereich Erneuerbarer Energien.

In der Hauptsache handelt es sich um Abgasreinigungsanlagen für Fahrzeuge, Entsorgungsfahrzeuge und entsprechende Aufbauten, Kehr-/Saugmaschinen und Abwasser-/Klärschlammtransportfahrzeuge. Abgasreinigungsanlagen für Fahrzeuge (2,2 Mrd. €) sowie Auspufftöpfe für Fahrzeuge (1,4 Mrd. €) sind in dieser Industrie die größten Umsatzbringer.

Mit Gummi-/Kunststoffwaren (hauptsächliche Einsatzgebiete Klima- und Gewässerschutz) werden 6 %, mit Metallerzeugnissen, Keramik, Steine/Erden (jeweils Gewässerschutz und Luftreinhaltung) und Klimaschutz werden jeweils 3 % des Umweltschutzzumsatzes erzielt.

Mess-, Steuer- und Regelgeräte rangieren mit 2 % in der Statistik weiter hinten. Insbesondere an der Mess-, Steuer- und Regeltechnik und am Maschinenbau lässt sich der unterschiedliche Geist der aktuellen amtlichen Erhebungsform des StaBuA im Vergleich zum güterbezogenen Ansatz von 1994 festmachen: Während der in messtechnischen Komponenten „integrierte“ Umweltschutz durch den methodischen Ansatz von 1994 einigermaßen abgedeckt werden kann - möglicherweise gar überschätzt wird -, ist er in der Umsatzerhebung nur wenig vertreten. Der – vom Klimaschutz abgesehen - stark „additive Charakter“ wird auch durch die sehr hohe Bewertung von Fahrzeugen/Fahrzeugteilen sowie von Steine/Erden gestützt.

Der Sektorstrukturvergleich der verschiedenen Ansätze wird auch durch unterschiedliche Zuordnungen verzerrt. Z. B. werden nach der GP Abgasreinigungsanlagen (auch für Fahrzeuge), die einen beachtlichen Anteil ausmachen, als Erzeugnisse des Maschinenbaus ausgewiesen (Entstehungsprinzip). In der Erhebung zur Umweltschutzwirtschaft werden sie hingegen als Fahrzeugteile angesehen und damit dem Fahrzeugbau zugeordnet (Verwendungsprinzip). So erklären sich z. T. diametral entgegengesetzte Sektorstrukturen zwischen den Erhebungen bzw. den Berechnungen.

- Der **Dienstleistungssektor** hat - in dieser Abgrenzung der Umweltschutzwirtschaft - nach und nach an Bedeutung verloren. Während bei Untersuchungen/Analysen (22 %), Konzepten/Beratungen/Software (14 %) und Planungen (31 %) das Geschäftsvolumen in etwa konstant geblieben ist, 2006 sogar deutliche Ausweitungen gegenüber dem Ausweis von 2005 erfahren haben, haben Gutachten (9 %) und Projektbetreuungen/Überwachungen (23 %) z. T. deutliche Einbußen hinnehmen müssen und auch 2006 keine Expansion melden können.
- Von den umweltschutzbezogenen **Bauleistungen** entfällt rund die Hälfte auf den Klimaschutz, hier insbesondere auf den Aufbau von Windkraftanlagen (2 Mrd. €). Aber auch traditionelle Entsorgungsleistungen, die vorwiegend in der Regie der öffentlichen Hand liegen, wie Kanalbau und Sanierung von Abwasserleitungen bringen Umsätze von 1,4 Mrd. €. In der Abfallwirtschaft werden hingegen nur noch 3 % der umweltschutzrelevanten Bauumsätze erzielt.

Marktstruktur nach Umweltschutzbereichen

In welchen **Umweltschutzbereichen** werden die Umsätze erzielt (Tab. 4.3)?

- Die Betriebe realisieren 39 % der Erlöse aus Umweltschutzgeschäften im Klimaschutz - vermutlich mit stark steigender Tendenz. Unter den übrigen Umweltschutzbereichen – also ohne Klimaschutz gerechnet - ist der Gewässerschutz mit 36 % der größte Markt, mit allerdings abnehmender Bedeutung (1998 waren es 46 %). 31 % entfallen auf die Luftreinigung (zunehmend, 1998: 22 %) und 14 % auf die Abfallwirtschaft (1998: 18 %). Lärmbekämpfung trägt 13 % zum Geschäftsergebnis des „Nicht-Klimaschutz-Umweltschutzmarktes“ bei. Die Hierarchie stimmt recht gut mit den Umweltschutzmaßnahmen des Staates überein, der - ausschließlich als Entsorger tätig - vor allem Abwasser und Abfall abdeckt, während bei den Umweltschutzmaßnahmen der Wirtschaft eher Luftreinhaltung und Umweltkontrollmaßnahmen sowie Investitionen in integrierte Technologien im Vordergrund stehen. Diese wiederum werden hauptsächlich von der Verarbeitenden Industrie geliefert. Insofern spiegelt die Sektorstrukturerhebung im Umweltschutz auch die Verschiebungen der Schwerpunkte im Umweltschutz wider: Nachlassende öffentliche Investitionstätigkeit im nachsorgenden Umweltschutz bei gleichzeitigem Bedeutungsgewinn des Klimaschut-

zes und der Luftreinhaltung. Interessant ist jedoch, dass diese Prioritätenwechsel bei einer gütermäßigen Betrachtung in der Produktionsstrukturanalyse (Abschnitt 2) sehr viel deutlicher zum Tragen kommen als bei der Erhebung der umweltschutzbezogenen Umsätze.

- Bricht man die Lieferstruktur nach Umweltbereichen zusätzlich noch nach der Art der erbrachten Leistung auf, dann zeigt sich, dass im Klimaschutz (31 %) und im Gewässerschutz in hohem Maße Bauleistungen (mit 46 % knapp die Hälfte) gefragt sind, die durch die produktionswirtschaftlichen Ansatz verwendeten Außenhandels- und Produktionsstatistiken gar nicht erfasst werden können. Ähnlich ist es bei Naturschutz und Landschaftspflege (55 % Bauleistungen).

Luftreinigungsmaßnahmen basieren hingegen zu 94 % auf den Einsatz von Industriegütern.

Dienstleistungen kommen wiederum hauptsächlich im Gewässerschutz (34 %), aber auch mit 14 % im Klimaschutz, zu 12 % in der Abfallwirtschaft und zu 11 % bei der Bodensanierung zum Tragen. Die „nicht zurechenbaren“ Querschnittsfragen (nicht bereichsspezifische Beratung, Planung usw.) tragen 16 % zu den umweltschutzbezogenen Dienstleistungsumsätze bei. Gerade hinter dem hohen (und steigenden) Anteil von Dienstleistungen, der nicht zurechenbar ist, ist in vielen Fällen „integrierter Umweltschutz“ zu vermuten. Denn es ist ein Wesensmerkmal des integrierten Umweltschutzes, gerade dort gefragt zu sein, wo sich Umweltlösungen **nicht** aus der nachträglichen Beseitigung oder aus der Behandlung einzelner Medien anbieten.

4.3 Exportleistung der Umweltschutzwirtschaft

Die StaBuA-Erhebung des Statistischen Bundesamtes zu Waren, Bau- und Dienstleistungen im Umweltschutz, kommt für die Jahre 1998 bis 2005 im Exportgeschäft zu ähnlichen Entwicklungsrichtungen für die deutsche Umweltschutzwirtschaft wie die Schätzungen auf der Basis des methodischen Ansatzes: Die Umweltschutzgeschäftsausweitung ist fast ausschließlich auf die Exportnachfrage zurückzuführen gewesen. Nicht berücksichtigt wurden damals ja Klimaschutzgüter und -leistungen.

Die Aufnahme des Klimaschutzes in die amtliche Statistik hat zu einem Teil die **enormen Niveauunterschiede** zwischen den auf der Basis des methodischen Ansatzes geschätzten Ausfuhrleistungen und den „amtlichen Erhebungen“ – 2005 wurden dort nur 3 Mrd. € als Auslandsumsatz gebucht - absenken können: Das in der Statistik ausgewiesene Exportvolumen hat sich gegenüber der Erhebung 2005 mehr als verdoppelt und beläuft sich im Jahr 2006 auf 6,7 Mrd. €. Damit beträgt die Exportquote der Unternehmen bei Umweltschutzleistungen 30 % (24 % im Jahr 2005 nach den damals gültigen Erhebungsgrundsätzen). Dies ist volumen- und anteilmäßig dennoch deutlich weniger als das, was sich nach dem methodischen produktionswirtschaftlichen Ansatz schätzen lässt. Auf die Problematik der Potenzialorientierung ist ja schon mehrfach hingewiesen worden. Hinzu kommt gerade beim Exportgeschäft, dass Umweltschutz noch sehr stark nationalstaatlich formuliert und vor allen Dingen vollzogen wird. Dies hat - bei hohem staatlichen Nachfrageanteil - meist eine geringere Außenhandelsintensität zur Folge als sie bei Gütern technologisch gleicher Art auftritt, in denen Normen und Vollzug von Normen eine geringere Rolle spielen. Zudem ist auch der Dienstleistungs- und Bausektor in die Erhebung des StaBuA integriert, die z. B. Produkte anbieten, die sich nicht so leicht exportieren las-

sen. Eine Ausnahme bildet der Bausektor im Marktsegment Klimaschutz: Exportierte Bauleistungen machen 1,1 Mrd. € aus.⁷⁸

Tab. 4.5: Exportquote Deutschlands bei Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz 1998-2006 nach Umweltarten
- Anteil am Umsatz in % -

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Abfallwirtschaft	13,5	21,0	26,9	34,5	35,0	36,5	35,0	38,1	38,2
Gewässerschutz	8,8	9,1	9,4	13,8	12,5	15,1	14,2	16,5	16,1
Lärmbekämpfung	12,0	15,3	18,2	20,8	19,2	20,3	20,2	20,0	21,9
Luftreinhaltung	29,4	31,9	31,7	32,5	33,9	34,4	31,2	29,9	35,9
Naturschutz und Landschaftspflege	20,2	8,8	5,8	12,3	6,2	7,4	8,2	8,8	7,4
Bodensanierung	2,4	5,2	3,1	13,1	3,3	5,7	7,1	6,7	10,4
Klimaschutz									35,8
Insgesamt	14,2	16,9	19,7	22,7	23,6	24,0	22,8	24,0	29,8

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 (2006) sowie Sonderauswertungen für NIW. - Berechnungen des NIW.

Unabhängig von dem durch die fachliche Erweiterung erzeugten gewaltigen Satz nach oben hat sich die Exportquote der Betriebe im Umweltschutzgeschäft über die Jahre hinweg kräftig erhöht, fast verdoppelt, von gut 14 % (1998) auf 24 % im Jahre 2003 (Tab. 4.5) und diesen Anteil auch 2005 erzielen können. 2006 brachte wie gesagt eine Anpassung auf 30 %. Diese kommt dem Industriedurchschnitt (42 %) schon näher.

- Die Exportintensivierung betrifft beinahe jeden Umweltschutztätigkeitsbereich - abgesehen von Naturschutz/Landschaftspflege, die weniger stark dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind und sich fast ausschließlich dem Inlandsmarkt widmen. Bei der Bodensanierung schwanken die Exportanteile auf niedrigem Niveau um einen mittelfristig leicht steigenden Trend.
- Auch in der Luftreinhaltungstechnik, die sowieso schon stark internationalisiert war (Exportquote im Maximum vor Jahren bereits 34 %, 2006: 36 %), hat es hingegen weniger starke Ausweitungen der Exporte geben können.
- Die höchste Bedeutung hat der Auslandsumsatz mittlerweile in der Abfallwirtschaft (38 %), vor dem Klimaschutz und der Luftreinhaltungstechnik (jeweils 36 %), der Lärmbekämpfung (22 %) und dem Gewässerschutz (16 %).

Waren der **Verarbeitenden Industrie**, die dem Umweltschutz dienen, werden seit Jahren zu einem Drittel im Ausland abgesetzt, 2006 waren es 36 %. Dort ist die Handelsintensität am höchsten (Tab. 4.6), vor allem bei den traditionell sehr exportintensiven Branchen Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Maschinenbau, Textil. Spezielle Fahrzeuge bzw. Fahrzeugteile, Holzwaren, Gummi/Kunststoff und Chemische Erzeugnisse für den Umweltschutz werden zwar ebenfalls rege gehandelt, jedoch in weit geringerem Maße als Investitionsgüter für den Umweltschutz. Vergleicht man diese Angaben mit den für die Verarbeitende Industrie typischen Exportquoten, die mittlerweile bei über 42 % liegen - in den forschungsintensiven Industrien gar über die Hälfte ausmachen -, dann wird auch hieraus deutlich, dass der internationale Handel bei Umweltschutzgütern bei weitem nicht die

⁷⁸ Es dürfte sich dabei eher um „gefühlte“ Exporte handeln. Denn streng genommen dürfte es sich gerade bei Bauleistungen im Sinne der Statistik weitgehend um vor Ort – im Ausland - erbrachte Leistungen handeln und nicht um über die Grenze transferierte Leistungen.

Intensität hat, die man der exportorientierten deutschen Industrie gern wünschen würde. Zudem überwiegt der „Nahabsatz“: Im Jahr 2005 wurde ein überdurchschnittlich hoher Anteil der Waren (67 %) in Länder der EU exportiert; bei allen Waren zusammen genommen war für dieses Jahr ein EU-Anteil von 62 % notiert.⁷⁹

Tab. 4.6: Exportquote Deutschlands bei Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz 1998-2006

- Anteil am Umsatz in % -

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Waren	22,8	25,5	28,6	31,2	33,9	34,3	31,8	32,4	35,6
Textilien	40,8	49,0	45,0	48,7	47,4	44,2	44,7	50,1	43,4
Holzwaren	.	17,2	.	27,5	25,7	37,0	38,1	38,4	32,6 ¹⁾
Papier	.	-	-	-	-	-	-	0,0	-
Chemische Erzeugnisse	25,3	34,5	16,0	22,2	20,3	21,0	23,9	19,9	35,6
Gummi- und Kunststoffwaren	23,5	26,8	26,0	29,7	30,9	31,0	32,5	36,5	42,8
Glas, Keramik, Steine und Erden	17,4	17,0	17,1	18,9	26,3	23,0	27,6	27,6	33,8
Metallerzeugnisse	15,7	16,2	21,2	18,9	22,2	20,6	19,2	19,1	26,1
Maschinenbauerzeugnisse	21,2	24,1	36,6	43,9	44,6	46,5	42,9	45,9	38,9
Mess- und Regeltechnische Geräte	33,8	41,2	43,4	49,3	46,0	53,8	56,5	56,5	38,3
Fahrzeuge und -teile	25,1	27,6	28,1	27,6	31,2	30,5	27,0	26,7	29,7
Bauleistungen	2,9	3,7	1,5	1,4	2,1	2,6	3,0	3,3	19,5
Dienstleistungen	5,9	8,1	8,0	11,1	7,3	8,0	9,7	8,6	9,0
Untersuchungen und Analysen	3,3	6,0	6,7	5,1	9,9	4,6	7,5	7,0	10,1
Gutachten	4,1	4,7	9,0	5,9	4,2	4,6	5,1	5,3	8,1
Konzepte, Beratungen und Software	8,2	10,4	11,4	12,9	7,7	18,5	15,6	15,7	14,1
Planungen	6,8	4,9	6,8	10,2	5,5	5,6	11,0	8,0	7,7
Projektbetreuungen und Überwachungen	7,2	13,6	8,8	16,6	8,1	11,3	9,9	9,2	7,1
Insgesamt	14,2	16,9	19,7	22,7	23,6	24,0	22,8	24,0	29,8

1) zusammen mit Papier.

• Geheimhaltung; - nichts vorhanden.

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

Bauleistungen sind nur schwer exportierbar, die Exportquote hat sich bis 2005 zwar verdoppelt, allerdings erst gut 3 % erreicht. Dabei ist erstaunlich, dass 2005 nicht einmal ein Viertel in Ländern der EU erbracht wurde. Das Übergewicht von Nicht-EU-Ländern am Export von Bauumweltschutzleistungen ist jedoch nicht typisch; die Regionalstruktur ist angesichts des geringen Exportvolumens stark von einzelnen Projekten abhängig. Komplementär zu den „Herzstücken“ aus dem Maschinenbau werden insbesondere bei Windkraftanlagen von deutschen Bauleistungen im Ausland erbracht, die die Unternehmen als Exporte buchen; insofern hat sich nach den neuen statistischen Konventionen im Jahr 2006 ein Bauumweltschutzauslandsumsatzanteil nach der neuen Erhebung auf 20 % ergeben können.

Beim **Umweltschutzdienstleistungsumsatz** ist hingegen nur schwer zu erkennen, dass sich die Exportorientierung erhöht hat, obwohl die Produkte - auch dank technologischer Entwicklungen in der Telekommunikation – stets „handelbarer“ werden. Deutsches Know how wird vor allem über Konzept-

⁷⁹ Nach der neuen Erhebungsform ist ab 2006 eine regionale Differenzierung der Absatzmärkte nach der Umweltschutzmumsatzstatistik nicht mehr möglich.

te/Beratung/Software sowie Untersuchungen/Analysen ins Ausland transferiert. Dabei ist es sehr wahrscheinlich, dass es sich teilweise um produktbegleitende Dienstleistungen im Zusammenhang mit Umweltschutzinvestitionsmaßnahmen im Ausland handelt. Nicht zuletzt erhöht die Globalisierung deutscher Unternehmen die Chance, dass diese bei Investitionen in ihren Firmen an ausländischen Standorten auf deutsches Umweltschutzwissen zurückgreifen. Insofern ist es nicht verwunderlich, dass in den letzten Jahren – bis 2005 ist dies statistisch nachvollziehbar - mehr Umweltschutzdienstleistungen in Länder außerhalb der EU geliefert wurden als in die EU-Länder.

Zwischen dem **Inlandsumsatz** und dem **Auslandsumsatz** hat sich eine deutliche Schere aufgetan. Der Auslandsumsatz der deutschen Umweltschutzwirtschaft machte in einer „Marginalbetrachtung“ praktisch das gesamte Wachstum des Sektors aus: Der Inlandsumsatz stagnierte von 1998 bis 2005; das gesamte Wachstum (1,5 Mrd. €) ist auf das Auslandsgeschäft entfallen. Der starke Anstieg der Exportquote nach der Integration von Klimaschutzmaßnahmen in die Statistik hat diese Tendenz zumindest für 2006 deutlich unterstrichen: Die Wachstums- und Entwicklungsmöglichkeiten der deutschen Umweltschutzwirtschaft sind immer exportabhängiger geworden. Im Inland hat es über Jahre hinweg an ausreichenden Impulsen gefehlt. Insofern ist die Frage nach der internationalen Wettbewerbsfähigkeit (Abschnitt 3) und nach der technologischen Leistungsfähigkeit der Umweltschutzwirtschaft nicht trivial, denn auch künftig ist ein Großteil der Wachstumsmöglichkeiten im Exportgeschäft zu erwarten.⁸⁰ Um so wichtiger ist es, die deutsche Umweltschutzwirtschaft im Preis- und Qualitätswettbewerb „fit“ zu halten.

4.4 Statistisch erfasste Beschäftigung in der Umweltwirtschaft

Eine weitere Neuerung des modernisierten StaBuA-Erhebungsschemas ist die statistische Erfassung der Beschäftigung für den Umweltschutz. Sie beläuft sich im Jahr 2006 auf 92.400 Personen. Dies erscheint nicht viel, wenn man die Zahl mit Angaben vergleicht, die dem Umweltschutz – direkt **und** indirekt – schon ein Beschäftigungsvolumen von knapp 2 Mio. zuweisen.⁸¹ Ein Vergleich mit derart umfassenden Schätzansätzen wäre jedoch nicht statthaft, da das StaBuA ja bewusst im Sinne der statistischen Klarheit eine nachvollziehbare – und damit eingeschränkte – Marktdefinition zu Grunde legt und damit auch weder über weiterreichende Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes machen kann, noch über die indirekten Effekte.

Die so gemessenen Beschäftigungseffekte deutscher Anbieter auf dem Umweltschutzmarkt lassen sich nach dem Wirtschaftszweig differenzieren, nicht jedoch nach Umweltschutzmedien oder der Art der Leistung zuordnen.

Sektorale Unterschiede der Verteilung der Beschäftigung zur Verteilung der Umsätze ergeben sich aus den jeweils sektortypischen „Arbeitsproduktivitätsdifferenzen“ (Arbeitsproduktivität sei hier als Umsatz je Beschäftigten gemessen). So entfallen bspw. auf das Verarbeitende Gewerbe zwar 68 % der umweltschutzbezogenen Umsätze, jedoch nur 54 % der umweltschutzbezogenen Beschäftigten (50.200). Umgekehrt „profitiert“ die umweltschutzbezogene Beschäftigung von der vergleichsweise hohen Arbeitsintensität im Bausektor (14 % Umsatzanteil, 20 % Beschäftigtenanteil, 22.300 Perso-

⁸⁰ Vgl. auch Roland Berger Strategy Consultants (2007).

⁸¹ Vgl. aktuell Edler, Schasse, Wackerbauer u. a. (2008).

nen) und im Dienstleistungssektor (10 % Umsatz-, 21 % Beschäftigungsanteil, 19.400 Personen). Das übrige Produzierende Gewerbe – insbesondere Energie- und Wasserversorgung – wiederum steuert zwar 8 % der Umsätze, jedoch nur 1 % der für den Umweltschutz beschäftigten Personen bei.

Im **Einzelnen** bieten hinter der Bauwirtschaft (22.300) der Maschinenbau (15.800), Architektur-/Ingenieurbüros (10.600) nach dieser Erhebung die meisten umweltschutzbezogenen Arbeitsplätze an, vor dem Automobilbau (7.100), der Metallverarbeitung (5.000), Gummi-/Kunststoffverarbeitung sowie Glas/Feinkeramik/Steine/Erden (jeweils 4.400), Technische Untersuchungen/Analysen (3.900), Elektrotechnik (3.800), Medientechnik/Elektronik (3.200), Chemische Industrie (2.700) sowie MSR-Technik (2.400).

Die Beschäftigungsangaben für den Umweltschutzbereich der Wirtschaft sind nur schwer einzuordnen. Modellmäßig betrachtet: Gemessen an den jeweiligen industrietypischen Arbeitsproduktivitäten und den gemeldeten Umsätzen im Umweltschutz hätte man bspw. für die Zweige der Verarbeitenden Industrie rund 10.000 Personen mehr erwarten können. Insbesondere in Elektrotechnik, Chemischer Industrie, Metallverarbeitung, Maschinen- und Automobilbau sowie Gummi-/Kunststoffverarbeitung sind die Umsätze im Umweltschutz nach dieser Statistik mit vergleichsweise wenig Beschäftigten erzielt worden. Dies ließe auf eine besonders hohe Effizienz in den Umweltschutzsparten der Unternehmen schließen. Andererseits wurden in Medientechnik/Elektronik im Verhältnis zum Umsatz relativ viele Beschäftigte gemeldet. Eine über die gesamte Verarbeitende Industrie ermittelte Differenz von 10.000 Personen zwischen den tatsächlichen Angaben (gut 50.000) und den modellmäßig errechneten Beschäftigtenzahlen macht rund ein Sechstel aus: Dies dürfte durchaus im Konfidenzintervall von Daten liegen, die auch in den Unternehmen nur über Schätzungen ermittelbar sind – es sei denn, die antwortenden Unternehmen würden ihre Aktivitäten vollständig dem Umweltschutz widmen.

4.5 Betriebsgrößenklassenstruktur der Umweltwirtschaft

Die Größenklassenstruktur der Umweltwirtschaft gerät u. a. dadurch immer mehr in den Blickpunkt, dass sich das Umweltschutzgeschäft der deutschen Industrie immer stärker auf die Auslandsmärkte konzentriert hat und dies selbst bei know how-intensiven Aktivitäten immer noch eine Domäne von Großunternehmen ist. Denn es ist einleuchtend: Die zunehmend großvolumigen Auslandsgeschäfte werden von Großunternehmen getätigt, Klein- und Mittelunternehmen können zum Titel „Exportportweltmeister“ nur relativ wenig beitragen.

Im Grunde gibt es zwei weltwirtschaftliche Entwicklungen, mit jeweils unterschiedlichen Auswirkungen auf die Beteiligung von Klein- und Mittelunternehmen am Auslandsmarktgeschäft:

- Einerseits wachsen die überseeischen Volkswirtschaften - allen voran die asiatischen Schwellenländer - erheblich schneller als die europäischen Volkswirtschaften (Abschnitt 3). Dies hat auch Konsequenzen für den Bedarf an Umweltschutzlösungen und für den Beitrag von Klein- und Mittelunternehmen: Denn je weiter die Kulturkreise entfernt sind, desto schwieriger wird das Exportgeschäft.
- Andererseits hat dieser Trend auf die Regionalstruktur der deutschen Ausfuhren bislang kaum Auswirkungen gehabt: Knapp drei Viertel der Ausfuhren landen in Europa. Hierzu mag der Schutz der Eurozone beigetragen haben; denn angesichts der hohen Bewertung des € sind Exporte in andere Währungsgebiete in den letzten Jahren selbst bei hoher Preisstabilität und Produktivität nicht leichter geworden. Dieser Effekt stärkt den intrakontinentalen Handel und hat aus deutscher Sicht Klein- und Mittelunternehmen den Auslandsmarktzugang wiederum eher erleichtert.

Vor dem Hintergrund dieser Einschätzungen ist für das letztverfügbare Berichtsjahr 2005 eine Be-standsauftnahme zur Beteiligung von Klein- und Mittelunternehmen am Umweltschutzmarkt in Deutschland vorgenommen worden, mit besonderem Augenmerk auf das Exportgeschäft.

Methodischer Ansatz

Der Datenschatz des StaBuA aus der Erhebung der Umsätze mit „Waren, Bau- und Dienstleistungen, die ausschließlich dem Umweltschutz dienen“ bringt den großen Vorteil mit sich, dass man ihn mit anderen Datensätzen der amtlichen Statistik kombinieren kann. So ist es in umfangreichen Sonderauswertungen im Forschungsdatenzentrum der Länder (Standort Stuttgart) und mit Unterstützung des StaBuA gelungen, die Umweltschutzzumsatzstatistik der Betriebe im Jahr 2005 mit Daten zur Beschäftigung zu ergänzen.⁸² Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, einerseits die Verteilung der Betriebe und ihrer Umsätze nach Beschäftigungsgrößenklassen, Umweltschutzbereichen und der Art der Umweltschutzleistung aufzudecken und andererseits auch die Beteiligung an Ausfuhren und die Intensität des Exportgeschäfts zu untersuchen. Dabei mussten folgende Einschränkungen in Kauf genommen werden:

- Für gut 10 % der Betriebe waren keine Angaben zum Beschäftigungsstand möglich (Tab. 4.7). Deshalb konnten 3 % der Umweltschutzzumsätze nicht nach Größenklassen zugeordnet werden (Tab. 4.8). Aus dieser Relation (10 % der Betriebe, aber nur 3 % der Umsätze), vor allem jedoch aus den hauptbetroffenen Geschäftsfeldern (Dienstleistungen, umweltübergreifende Tätigkeiten sowie Bodensanierung) lässt sich vorsichtig schließen, dass die nicht zurechenbaren Betriebe eher dem Sektor Klein- und Mittelbetriebe als Großbetrieben zuzuordnen sind - wobei natürlich nicht ausgeschlossen werden kann, dass unter den Betrieben mit unbekannter Beschäftigtenzahl auch Betriebe mit hohem Beschäftigungsstand sind, in denen der Umweltschutz jedoch nur eine marginale Rolle spielt.
- Ein zweites Problem ist, dass bei Zerlegung der Umweltschutzwirtschaft in Größenklassen **und** Aktivitätsfelder sehr schnell aus Gründen des betrieblichen Datenschutzes Geheimhaltungsfälle auftauchen - sei es, weil nur eine zu geringe Zahl von Betriebseinheiten ein Feld besetzt, sei es, weil einzelne Unternehmen in diesem Feld sehr stark dominieren und von daher bei Preisgabe der Daten Tendenzaussagen über die wirtschaftliche Situation des dominierenden Betriebes möglich wären.

⁸² Eine Auswertung der Erhebung 2006 war noch nicht möglich.

**Tab. 4.7: Verteilung der Betriebe mit Umweltschutzzumsätzen nach Umweltbereichen,
Art der Leistung und Beschäftigtengrößenklassen 2005 (in %)**

	1-49	50-99	100-249	250-499	500 u. mehr	unbekannt	Total
Umweltbereich							
Abfall	60,3	13,3	10,5	3,2	2,1	10,5	100,0
Gewässer	63,4	15,6	9,9	2,7	1,5	6,7	100,0
Luft	56,8	13,2	10,0	5,6	3,9	10,6	100,0
Bodensanierung	73,5	6,6	4,2	1,4	0,7	13,7	100,0
Lärm	58,7	11,2	12,3	4,9	2,2	10,7	100,0
Naturschutz	69,5	11,1	9,6	1,3	0,4	8,1	100,0
übergreifend	67,2	4,8	2,6	0,7	1,3	23,4	100,0
Insgesamt*	62,6	13,8	8,9	2,8	1,6	10,3	100,0
Art der Leistung							
Waren	47,3	20,6	17,0	7,6	5,4	2,1	100,0
Bauleistungen	50,8	26,0	14,8	2,9	0,8	4,7	100,0
Dienstleistungen	74,8	4,4	2,0	0,7	0,7	17,5	100,0
Insgesamt*	62,6	13,8	8,9	2,8	1,6	10,3	100,0
nachrichtlich: Verteilung der Betriebe im Verarbeitenden- und Baugewerbe Insgesamt nach Beschäftigtengrößenklassen (in %)							
Verarbeitendes Gewerbe	50,8	22,9	16,6	5,8	3,8		100,0
Baugewerbe	97,2	1,9	0,9		.		100,0
Dienstleistungen (WZ 74)	98,2		1,8				100,0

*) Ohne Mehrfachnennungen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3, Fachserie 4, Reihen 4.1.2. und 5.1 (jeweils 2005) sowie Sonderauswertungen für das NIW. - Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik 1/2007. - Forschungsdatenzentrum der Länder (Stuttgart), Sonderauswertungen für das NIW. - Berechnungen des NIW.

**Tab. 4.8: Verteilung der Umweltschutzzumsätze nach Umweltbereichen,
Art der Leistung und Beschäftigtengrößenklassen 2005 (in %)**

	1-49	50-99	100-249	250-499	500 u. mehr	unbekannt	Total
Umweltbereich							
Abfall	15,7	21,9	31,5	13,0	16,1	1,8	100,0
Gewässer	24,7	23,7	25,3	15,6	5,5	5,3	100,0
Luft	9,8	9,1	29,2	20,6	30,6	0,7	100,0
Bodensanierung	54,4	14,9	7,3	9,3	0,8	13,3	100,0
Lärm	8,2	10,7	9,6	2,1	68,4	0,9	100,0
Naturschutz	49,0	21,7	21,4	6,0		1,9	100,0
übergreifend	62,1	12,3	2,6	5,6		17,4	100,0
Insgesamt	17,9	16,8	24,7	14,5	23,1	3,1	100,0
Art der Leistung							
Waren	10,3	12,3	26,7	17,7	32,2	0,8	100,0
Bauleistungen	22,3	33,5	27,8	9,9	2,5	4,0	100,0
Dienstleistungen	60,8	14,1	4,8	2,3	2,0	16,1	100,0
Insgesamt	17,9	16,8	24,7	14,5	23,1	3,1	100,0
nachrichtlich: Verteilung der Betriebe im Verarbeitenden- und Baugewerbe Insgesamt nach Beschäftigtengrößenklassen (in %)							
Verarbeitendes Gewerbe	6,1	8,1	16,8	15,3	53,7		100,0
Baugewerbe	55,0	17,2	23,7		4,2		100,0
Dienstleistungen (WZ 74)	63,6		37,4				100,0

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3, Fachserie 4, Reihen 4.1.2. und 5.1 (jeweils 2005) sowie Sonderauswertungen für das NIW. - Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik 1/2007. - Forschungsdatenzentrum der Länder (Stuttgart), Sonderauswertungen für das NIW. - Berechnungen des NIW.

Beteiligung und Umsätze nach Größenklassen

Über 60 % der Betriebe mit Umweltschutzumsätzen hatten im Jahr 2005 weniger als 50 Beschäftigte, drei Viertel weniger als 100. Dies lässt auf den ersten Blick auf eine sehr kleinbetriebliche Struktur der Umweltwirtschaft schließen. Zieht man jedoch Vergleichskennziffern zu Rate, dann fällt das Urteil etwas differenzierter aus:

- Da 97 % der **Waren** für den Umweltschutz aus dem Verarbeitenden Gewerbe stammen, bietet es sich an, die Beschäftigtengrößenklassenstruktur der warenproduzierenden Umweltwirtschaft mit der des Verarbeitenden Gewerbes zu vergleichen. Danach sieht die Umweltwirtschaft in diesem Segment nicht mehr so mittelstandsintensiv aus: 13 % der Betriebe haben 250 und mehr Beschäftigte (Verarbeitendes Gewerbe insgesamt: 9,6 %), bei den Kleinunternehmen mit unter 100 Beschäftigten lauten die Relationen 67,9 zu 72,9. Selbst wenn man die warenproduzierenden Betriebe ohne Angabe zur Beschäftigung den Kleinunternehmen zurechnen würde, wäre in der Umweltwirtschaft immer noch ein vergleichsweise geringer Anteil der Betriebe als „klein“ einzustufen.
- Im **Baugewerbe** kann man ähnlich argumentieren: 99 % der Umweltschutzbauleistungen werden im Baugewerbe erbracht. Deshalb ist ein Vergleich mit der Beschäftigtengrößenklassenstruktur im Baugewerbe insgesamt (Bauvorbereitung, Hoch- und Tiefbau) zulässig. Dort haben 99 % der Betriebe weniger als 100 Beschäftigte, bei den Betrieben mit Umweltschutzbauleistungen sind es knapp 77 %; würde man die Betriebe mit unbekannter Beschäftigtenzahl hinzurechnen, wären es 81 %.
- Umweltschutzdienstleistungen stammen nach der StaBuA-Erhebung zu 97 % aus dem Sektor Unternehmensbezogene Dienstleistungen (WZ 74). Auch auf diesem Feld relativiert sich die Einordnung der umweltschutzbezogenen Dienstleistungen in die Gruppe der Kleinunternehmen: 3,5 % der Betriebe beschäftigen mehr als 100 Personen, in der Wirtschaft insgesamt sind es 1,8 %. 79 % der Umweltschutzdienstleistungsbetriebe haben weniger als 100 Beschäftigte, in der Gesamtwirtschaft sind es 98 %. Selbst wenn man die Beschäftigtengrößenklassengrauzone von 17,5 % bei den Umweltschutzdienstleistungen anbietenden Betrieben vollständig den Kleinunternehmen zurechnen würde, bleibt der Eindruck, dass Umweltschutzdienstleistungen tendenziell in etwas größeren Dienstleistungsbetrieben angesiedelt sind als in kleineren. Dieser Eindruck dürfte auch dann noch richtig sein, wenn man berücksichtigt, dass 4 % Umweltschutzdienstleistungen anbietenden Betriebe aus dem Produzierenden Gewerbe stammen und wenn man unterstellt, dass dies größere Betriebe sind.

Umweltschutzwaren, -bau- und -dienstleistungen werden – wenn man sie um sektorale Besonderheiten bereinigt – der Tendenz nach eher von größeren Betrieben als von kleineren Betrieben angeboten. Eine spezifische Mittelstandskomponente besteht auf dem Umweltschutzmarkt also nicht. Insbesondere gilt dies für die Warenproduktion: Unter den Umweltmedien werden vor allem Produkte für die Bereiche Abfall, Luftreinhaltung und Lärmschutz eher von großbetrieblichen Einheiten angeboten. Dort ist der Anteil von Unternehmen mit 250 und mehr Beschäftigten besonders hoch.

Nun ist zu berücksichtigen, dass keineswegs alle Betriebe auf dem Umweltschutzmarkt allein tätig sind, sondern auch Aktivitäten in anderen Märkten haben. Viele große Unternehmen sind mit ihren Produkten in einzelne Umweltsegmente hinein diversifiziert, nur ein Teil ist fast ausschließlich auf dem Umweltschutzmarkt aktiv. Insgesamt sieht es so aus, dass die Umweltschutzumsätze der erfasssten Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes nur 29 % ihrer Gesamtumsätze ausmachen, im Baugewerbe gar nur 27 %. Für viele Großbetriebe ist Umweltschutz daher nur Nebenerwerb. Dies wird bei der Verteilung der Umsätze deutlich:

- So wird nicht einmal ein Drittel der Umsätze mit Umweltschutzwaren in Unternehmen mit über 500 Beschäftigten erzielt, im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes sind es 54 %. Je kleiner

die Beschäftigtengrößenklasse ist, desto wichtiger wird jedoch der Umweltschutzwarentumsatz im Vergleich zur Struktur des Verarbeitenden Gewerbes.

- Bei Bauleistungen ist die Verteilung deutlich anders: Zwar erzielen Unternehmen mit unter 100 Beschäftigten nur 56 % des Umsatzes bei Umweltschutzbauleistungen, in der Bauwirtschaft insgesamt sind es jedoch über 72 %. Bei den mittelgroßen Bauunternehmen (100 bis unter 500 Beschäftigte) hat wiederum die Umweltschutzwirtschaft einen Vorsprung (knapp 38 % zu 23,7 %). Bei Großunternehmen ist das Bild wegen der nicht Beschäftigtengrößenklassen zurechenbaren Betrieben unklar.
- Bei Dienstleistungen wiederum ist es so, dass sich die Umsätze noch stärker auf Kleinunternehmen konzentrieren als in der Gesamtwirtschaft. Je nach Veranschlagung der Betriebe ohne Angabe zum Beschäftigungsumfang kommt man bei Unternehmen mit bis zu 100 Beschäftigten im Umweltschutz auf einen Umsatzanteil von 65 bis 81 %, gesamtwirtschaftlich sind es 63,6 %.

Mit anderen Worten: Die Umweltschutzmarktbeteiligung unterscheidet sich nach Betriebsgrößen betrachtet signifikant von den Umweltschutzmarktleistungen: Es ist eine Vielzahl von großen (Mehrprodukt-)Unternehmen auf dem Umweltschutzmarkt tätig, mit - von Umweltschutzbauleistungen abgesehen - z. T. nur marginalen Beiträgen, wenn man dies mit den typischen Konstellationen für die jeweiligen Sektoren vergleicht. Lediglich im Lärmschutz sind Großunternehmen mit „angemessenen“ Umsatzanteilen vertreten (70 %), mit Abstrichen noch in der Luftreinhaltung. Unter den Klein- und Mittelunternehmen sind auf dem Umweltschutzmarkt hingegen sehr viele spezialisierte Unternehmen vertreten, die ihr Leistungsspektrum stark auf den Umweltschutz ausgerichtet haben. Von daher ist die Bedeutung von Klein- und Mittelunternehmen für das Marktgeschehen größer als es zunächst nach der Marktbeteiligung ausgesehen hat.

Auslandsumsatzbeteiligung und -anteil nach Größenklassen

Praktisch alle erfassten Unternehmen setzen ihre Produkte auf dem Inlandsmarkt ab, „reine Exporteure“ machen nur 0,3 % der Unternehmen aus. Der Inlandsmarkt ist im Umweltschutz die Feuerstraße. Insofern lohnt eine Sezierung des Inlandsumsatzes nach Beschäftigtengrößenklassen nicht. Vielmehr stellt sich vor allem die Frage, bei welchen Leistungen und in welchen Bereichen über den Inlandsumsatz hinaus auch mittelständische Unternehmen auf dem Exportmarkt tätig sind. Diese Frage hat übrigens nichts mit internationaler Wettbewerbsfähigkeit zu tun. Denn auch die nicht exportorientierten Unternehmen stehen im internationalen Wettbewerb: Sofern Produkte exportierbar sind, müssen sie sich auf dem Inlandsmarkt auch gegenüber ausländischen Anbietern durchsetzen.

Indikatoren sind zum einen die Exportbeteiligung - also die Frage, wie viel Betriebe überhaupt auf dem Auslandsmarkt aktiv sind - und zum anderen, in welcher Intensität sie dies tun, d. h. wie hoch der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz ist. Bedauerlicherweise liegen - nach Beschäftigtengrößenklassen gerechnet - keine Referenzdaten für die Gesamtwirtschaft bzw. ihre einzelnen Sektoren (Verarbeitendes und Baugewerbe, Dienstleistungen) vor, so dass dies eine umweltschutzwirtschafts-immanente Betrachtung bleiben muss (Tab. 4.9).

- 20 % der Unternehmen mit Umweltschutzprodukten setzen diese auch im Ausland ab. Der Grad der Exportbeteiligung wird auf dem Umweltschutzmarkt sehr stark durch die Kleinunternehmen bestimmt.
- Mit zunehmender Betriebsgröße nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass die Betriebe auch auf den Auslandsmärkten Umsätze erzielen können. Diese Regel gilt jeweils auch für die einzelnen Umweltmedien und für die Leistungsarten; einzelne „Ausreißer“ sind durch die bei dieser differenzierteren Betrachtung z. T. sehr stark ausgedünnten Fallzahlen erklärbar.

- Am höchsten ist die Exportbeteiligung bei Herstellern von Waren für den Umweltschutz (60 %). Hierzu gibt es - wie gesagt - keine Referenz, mit der man vergleichen könnte. Nimmt man jedoch z. B. die Umsatzsteuerstatistik zum Maßstab, in der nur knapp 29 % der Steuerpflichtigen aus dem Verarbeitenden Gewerbe als Exporteure gemeldet werden, dann muss die Exportorientierung der deutschen Umweltschutzwirtschaft als vergleichsweise hoch bezeichnet werden.
13 % der Umweltschutzdienstleister erbringen auch Leistungen für ausländische Kunden; dies ist gesamtwirtschaftlich nicht gut einzuordnen, da es keine verlässlichen Hinweise auf die Beteiligung von Dienstleistungsunternehmen am Export gibt.⁸³
Bei Umweltschutzbauleistungen wiederum ist die Exportbeteiligung mit 3,2 % am niedrigsten.
- Nach Umweltmedien betrachtet ragt der industriennahe Bereich Luftreinhaltung stark hervor; ansonsten liegen nur noch Abfallbeseitigung und Lärmschutz bei einer durchschnittlichen Auslandsumsatzbeteiligung. „Medienübergreifende“ Aktivitäten lassen sich wiederum weniger gut exportieren, genau so wie Gewässerschutz.

Alles in allem hat man **nicht** den Eindruck, dass Umweltschutzunternehmen dem **Grunde** nach mehr Schwierigkeiten haben, auf dem Auslandsmarkt Fuß zu fassen als Unternehmen in vergleichbaren Wirtschaftssektoren. Deutlich anders ist dies wohl zu beurteilen, wenn man dem **Umfang** der Exportleistung und deren Bedeutung für den Gesamtumsatz fragt. Insgesamt werden 24 % der Umsätze im Umweltschutzbereich im Ausland erzielt.

⁸³ Vgl. die Zusammenfassung der Diskussion um den Export von wissensintensiven Dienstleistungen bei Gehrke, Legler, Schasse u. a. (2009).

Tab. 4.9: Exportbeteiligung und Exportquote von Betrieben mit Umweltschutzumsätzen nach Beschäftigtengrößenklassen, Umweltbereichen und Art der Leistung 2005 (in %)

	1-49	50-99	100-249	250-499	500 u. mehr	unbekannt	Total
Exportbeteiligung*							
Umweltbereich							
Abfall	12,8	33,3	39,4	48,5	63,6	11,0	20,4
Gewässer	9,0	14,4	21,8	44,4	55,0	10,7	12,9
Luft	23,8	61,5	66,1	63,6	82,6	11,1	36,1
Bodensanierung	6,4	18,4	16,7	0,0	25,0	10,1	8,1
Lärm	14,4	26,8	31,1	44,4	50,0	2,6	18,9
Naturschutz	4,6	6,8	3,9	14,3	100,0	7,0	5,5
übergreifend	16,5	15,4	21,4	25,0	0,0	11,0	15,1
insgesamt	14,7	26,8	36,7	54,9	68,7	12,8	20,1
Art der Leistung							
Waren	43,1	70,1	78,3	80,9	89,6	47,4	60,1
Bauleistungen	2,6	2,2	3,9	5,7	11,1	8,9	3,2
Dienstleistungen	11,9	23,7	26,2	40,0	40,0	11,0	12,9
insgesamt	14,7	26,8	36,7	54,9	68,7	12,8	20,1
Exportquote**							
Umweltbereich							
Abfall	16,3	24,5	41,5	55,7	61,0	3,0	38,1
Gewässer	8,3	13,2	18,0	27,5	36,1	9,5	16,5
Luft	15,9	31,8	35,6	33,8	26,2	21,9	29,9
Bodensanierung	2,7	21,2	19,0			4,6	6,7
Lärm	10,0	20,2	12,4				20,0
Naturschutz	5,0	27,2	1,1	11,0	22,3	12,4	8,8
übergreifend	6,9	9,4				26,1	11,0
insgesamt	10,3	19,4	28,5	33,5	29,1	11,2	24,0
Art der Leistung							
Waren	19,7	31,1	37,0	39,1	30,0	16,8	32,4
Bauleistungen	0,9	6,6	1,9	2,3	1,9	6,2	3,3
Dienstleistungen	6,3	11,0	16,7			11,7	8,6
insgesamt	10,3	19,4	28,5	33,5	29,1	11,2	24,0

*) Anteil der exportierenden Betriebe in %.

**) Anteil des Auslandsumsatzes am Umsatz insgesamt in %.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 3.3 (2005) sowie Sonderauswertungen für das NIW. -

Forschungsdatenzentrum der Länder (Stuttgart), Sonderauswertungen für das NIW. - Berechnungen des NIW.

- Diese Quote ist natürlich stark durch die Warenlieferungen geprägt. 32 % der Umweltschutzwaren landen im Ausland. Dies ist vergleichsweise wenig, denn im Durchschnitt liegt der Auslandsumsatzanteil von Industriebetrieben in Deutschland bereits bei 42 %. Auch aus der Umsatzsteuererhebung lässt sich mit 35 % eine höhere Exportquote ermitteln. Im Zusammenhang mit der hohen Exportbeteiligung lässt sich dies so interpretieren: Sehr viele Betriebe exportieren Umweltschutzwaren, jedoch meist nur in kleinen Dosen.

Bei Dienstleistungen ist es ähnlich: 8,6 % der Leistungen werden im Ausland erbracht⁸⁴.

Industrie- und Dienstleistungsdaten zusammen genommen bringen also recht viele deutsche Unter-

⁸⁴ Zu überprüfen wäre hier die Aussagekraft der Exportquote nach der neuen Dienstleistungserhebung. Danach würde bei unternehmensbezogenen Dienstleistungen (WZ 74) nur 4,3 % des Umsatzes durch Auftragnehmer mit Sitz im Ausland zustande gekommen sein. Aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wiederum lässt sich für diesen Sektor eine Exportquote von 7,2 % errechnen. Die Methoden zur Ermittlung des Exportverhaltens von Dienstleistungsunternehmen lassen den Eindruck aufkommen, dass es sich dabei um ein Ratespiel handelt. Insofern ist die o. a. Interpretation als vorläufige anzusehen. Vgl. ergänzend zur Aussagekraft der Statistiken zum internationalen Handel bei Dienstleistungen Döhrn u. a. (2007) sowie Trabold (2007).

nehmen Beiträge zu Umweltschutzlösungen im Ausland. Die Unternehmen sind also schon für das Exportgeschäft sensibilisiert und haben auch Wege auf den Auslandsmarkt gefunden. Allerdings ist der im Ausland erzielte Umsatzanteil noch vergleichsweise niedrig. Dies könnte sich zu einem Wachstumshemmnis entwickeln.

Im Bausektor spielen Exporte kaum eine Rolle. Dies ist im Umweltschutz nicht anders als bei den übrigen Bauleistungen.

- Die Exportquote weist im Übrigen mit steigender Betriebsgröße nicht 100%ig monoton nach oben. Zum einen lässt sich der Verlauf wegen einer Vielzahl von Geheimhaltungsvorbehaltungen nicht immer eindeutig nachvollziehen. Zum anderen zeigt sich aber auch bei Umweltschutzwaren ein deutlicher Bruch bei Großunternehmen. Insbesondere in der Luftreinhaltung sinkt die Exportquote bei großen Unternehmen abrupt.
- Nach Umweltmedien betrachtet bietet der Abfallsektor ein interessantes Bild: Bei moderater Exportbeteiligung der Abfalltechnikunternehmen wird in diesem Sektor mit 38 % der höchste Auslandsumsatzanteil gemeldet - und das über alle Größenklassen hinweg. In der Luftreinhaltung wird ebenfalls überdurchschnittlich viel im Export verdient; dies verteilt sich jedoch auf recht viele Unternehmen, so dass die Erlöse - je Fall gerechnet - eher weniger hoch ausfallen dürften.

Die niedrigere Exportquote im Umweltschutzsektor dürfte seine Erklärung darin finden, dass Umweltschutzlösungsbedarf immer noch sehr stark auf nationalstaatliche Regelungen reagiert. Zudem gibt es weniger „Lösungen von der Stange“, d. h. Marktnähe, Kooperationsfähigkeit mit anderen Unternehmen, mit den Nachfragern und mit Wissenschaft/Forschung vor Ort ist stark gefragt. Die Exportschwelle bei Umweltschutzwaren, -bau- und -dienstleistungen ist höher, die „Handelbarkeit“ dieser Produkte geringer. All dies begünstigt eher einheimische Unternehmen und (große) Unternehmen mit Auslandsniederlassungen.

Ausblick

In einem Ausblick sollte auch ein Blick auf mögliche künftige Ergebnisse aus der angepassten Erhebung „Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz“ geworfen werden. Es sind mehrere Effekte zu erwarten, die nicht unbedingt in eine Richtung gehen werden:

- Die Ausweitung des Samples könnte – je nachdem, wie viele Unternehmen auf dem Umweltschutzmarkt noch dingfest gemacht werden können - zu einer starken Erweiterung der Umweltschutzmarktbeteiligungsquoten führen, die zahlenmäßig wahrscheinlich eher den Mittelstand begünstigt.
- Andererseits wird die Aufhebung der „Ausschließlichkeitsklausel“ zu erheblichen Öffnungen bei Mehrproduktunternehmen führen. Dies könnte einerseits die „Dual purpose“-Problematik verschärfen und andererseits wiederum größeren Unternehmen, die Umweltschutz eher als Nebenerwerb angesehen haben und daher durch die bisherige Statistik kaum dingfest gemacht werden konnten, den Weg in diese Statistik ebnen.
- Die fachliche Erweiterung auf den Klimaschutz ist in ihren Auswirkungen schwer zu prognostizieren: Einerseits dürften sehr viele Klein- und Mittelunternehmen hinzukommen, andererseits werden die großen Volumina wohl eher auf größere Unternehmen entfallen.
- Die fachliche Erweiterung um den Klimaschutz dürfte auch zu deutlich steigenden Exportquoten – von großen Unternehmen getragen – führen.

Vermutlich wird es eine Verschiebung der sektoralen Schwerpunkte zu Gunsten des Dienstleistungssektors geben.

5 Zusammenfassung

Umweltschutz, Innovationen und Wachstum

Um künftig in der Welt sparsamer mit den natürlichen Ressourcen umzugehen und die Umwelt weniger zu belasten, sind z. T. weitreichende neue technologische Entwicklungen sowie Produkt-, Verfahrens- und organisatorische Innovationen zwingend erforderlich. Der Markt für Umweltschutzzüchter und -dienstleistungen stellt daher überdurchschnittlich hohe Anforderungen an die **Innovationsfähigkeit** in den Unternehmen der Produktions-, Energie- und Verfahrenstechnik, in öffentlichen (FuE-)Einrichtungen sowie an das Qualifikationsniveau der Beschäftigten: In der Umwelttechnik geht es vor allem um die problemadäquate Anwendung von FuE-Ergebnissen, um die optimale, meist interdisziplinäre Kombination von Technologien und um die konsequente Umsetzung von technischem Wissen in anwendungsorientierte Umweltschutzlösungen. Gerade diese Art von „Systemkompetenz“ (hohe Anwendungsorientierung der unternehmerischen FuE sowie die hohe Kooperationsneigung von leistungsstarken Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung und in der Wirtschaft im Innovationsgeschäft) gilt als eine besondere Stärke Deutschlands. Volkswirtschaften mit einem starken „Umfeld“ in Wissenschaft und Forschung können in diesen Technologiefeldern eine führende Rolle einnehmen.

Die Umwelttechnik gilt als einer der wichtigsten **Wachstumsmärkte** - vor allem im internationalen Raum, mit besonderem Gewicht auf den Klimaschutz. Neu entfacht wurde die umweltpolitische Debatte vor allem durch die Ergebnisse des IPCC⁸⁵. Der „Stern Report“ liefert eine Abschätzung der dramatischen ökonomischen Konsequenzen, sollte es in naher Zukunft nicht gelingen, die Emission von Treibhausgasen erheblich zu verringern.⁸⁶ Die jährlichen Kosten für die Stabilisierung der Treibhausgaskonzentration werden auf 1 % des Weltsozialprodukts geschätzt. Diese auf den ersten Blick enorm hohen Kosten seien jedoch noch immer deutlich geringer zu veranschlagen als die weltweiten Kosten einer nachträglichen Verminderung oder Beseitigung der Schäden durch die Treibhauseffekte. Insofern zeigt der Stern Report auch am Beispiel des Klimaschutzes, dass es insgesamt nicht nur aus ökologischer, sozialer und Entwicklungspolitischer Sicht, sondern auch aus ökonomischer Sicht rational ist, in Umwelt- und Klimaschutz zu investieren.

Die weltweit erwarteten Steigerungen der Umweltschutzanstrengungen sowie die Angleichung von gesetzlichen Regelungen zum Schutz der Umwelt bei gleichzeitiger Liberalisierung des öffentlichen Beschaffungswesens dürften eine zunehmende **Internationalisierung** der traditionell national regulierten und determinierten Märkte bewirken. Bei der ausgewiesenen Exportorientierung der deutschen Wirtschaft sollte es für sie geradezu selbstverständlich sein, nicht nur nationale Lösungen zu entwickeln, sondern weltwirtschaftlich transferierbare Technologien und Produkte, um die Exportmöglichkeiten auszuweiten. Die Umweltschutzwirtschaft passt somit recht gut zu dem **Profil**, das Deutschland im internationalen Wettbewerb abverlangt wird: Hochentwickelte Volkswirtschaften werden auf dem Weltmarkt vor allem durch Konzentration auf Güter und Dienstleistungen mit hohen Qualitäts-

⁸⁵ IPCC (2007) sowie Stern (2007).

⁸⁶ Für Deutschland wurden bspw. jährliche Wachstumseinbußen von bis zu einem halben Prozentpunkt im Jahr geschätzt. Vgl. Kemfert (2007).

standards und mit technischen Neuerungen hinreichend hohe Produktions-, Beschäftigungs- und Real-einkommenszuwächse erzielen können. Andererseits ist jedoch auch einzukalkulieren, dass die Anbieter mit zunehmender Angleichung der Umweltstandards und mit zunehmender Diffusion von Umweltschutztechnologien in einem schärfster werdenden technologischen und ökonomischen internationalen Wettbewerb stehen.

Analysemöglichkeiten der „Umweltschutzwirtschaft“

Die Analyse der Position der deutschen Umweltschutzwirtschaft im internationalen Wettbewerb stößt **methodisch** auf Erkenntnisgrenzen. Die Umweltschutzwirtschaft - das sind die Anbieter von Gütern und Dienstleistungen zur Vermeidung, Verminderung und Beseitigung von Umweltbelastungen⁸⁷ - präsentiert sich nicht als homogene Branche, anhand derer auf der Basis international vergleichbarer empirischer Konventionen eine Einordnung erfolgen könnte.

Analysen zur Umweltschutzwirtschaft werden deshalb – je nach Untersuchungszweck - mit unterschiedlichen Abgrenzungen vorgenommen. Völlig unabhängig vom spezifischen Zweck stehen alle Untersuchungsmethoden, die einen international vergleichenden Ansatz konsistent verfolgen und empirisch umsetzen wollen, vor dem Problem der Operationalisierung. Allein geeignet ist ein güterwirtschaftlicher (**funktionaler**) Ansatz auf der Basis gemeinsamer statistischer Konventionen. Dies wird zwar nicht immer expliziert, aus Zusammenstellungen – bspw. der OECD/Eurostat – jedoch implizit klar.

Der hier verwendete **angebotsorientierte produktionswirtschaftliche Ansatz** bei der Abgrenzung der Umweltindustrie umfasst Güter, die **ihrer Art nach** dem Umweltschutz dienen können. Es wird also der **potenzielle Lieferumfang** von Umweltschutzgütern dargestellt, der tatsächliche kann nicht separiert werden. Dies bedeutet: Der hier gewählte Ansatz ist **nicht** geeignet, das **tatsächliche Marktvolumen** oder gar – daraus abgeleitet – die effektive **Beschäftigung** im Umweltschutz abzuschätzen.

Für die Einschätzung der internationalen Wettbewerbsposition der Branche ist diese Einschränkung allerdings nicht abträglich, denn diese erweiterte Erfassung schließt die tatsächlichen Umweltschutzgüter und deren vergleichsweise engen Substitute ein. Das Schwergewicht liegt auf der Verarbeitenden Industrie, weil in den betreffenden Waren der „harte Kern“ von Wissen und Umweltschutztechnologien inkorporiert ist (**Schlüsseltechnologien**). Dennoch ist es nachteilig, dass mit diesem Ansatz Dienstleistungen nur aus der „Binnensicht“ und nicht international vergleichend erfasst werden können. Dienstleistungen gewinnen als Komplementärleistung zum Angebot von Umweltschutzgütern in der Initiierung, Planung und Realisierung von Umweltschutzlösungen zunehmend an Bedeutung. Der Nachteil hält sich jedoch in Grenzen, weil die „Handelbarkeit“ von originären umweltschutzorientierten Dienstleistungen (Planung, Beratung, Forschung, Marketing, Finanzierung usw.) nicht sehr hoch ist.

Von zunehmender Bedeutung sind **integrierte Umweltschutzlösungen**, die schädliche Emissionen bei Produkten und im Produktionsprozess von vornherein vermeiden. Dieser säkulare Trend vom „sichtbaren“ (end-of-pipe) zum „unsichtbaren“ (cleaner production) Umweltschutz impliziert auch,

⁸⁷ Gemeint sind die „Umweltmedien“ Abfallbeseitigung/Recycling, Gewässerschutz/Abwasserbeseitigung, Lärmschutz, Luftreinhaltung, Umweltmesstechnik sowie energiebezogener Klimaschutz (rationelle Energienutzung und -umwandlung, erneuerbare Energieträger).

dass Umweltschutzmaßnahmen nicht immer als solche wahrgenommen werden und Unternehmen weniger durch Umweltschutz- denn durch Kosteneinsparungsziele oder Innovationsstrategien zu Maßnahmen motiviert sind, die letztlich zu einer geringeren Umweltbelastung führen. Allerdings steckt die empirische Erfassung dieser integrierten Produkte und Technologien noch in den Kinderschuhen. Sie ist auch durch die Versuche internationaler Organisationen, sich dieser Problematik für internationale Vergleichszwecke stärker zu nähern, nicht vorangekommen. Die Möglichkeiten der Identifikation stehen noch in einem krassen Gegensatz zur zunehmenden Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung. Denn „saubere Technologien und Produkte“ werden vielfach mit „Standardtechnologien und -produkten“ in einer einzigen Güterkategorie erfasst, sie sind in der Tat häufig Produktdifferenzierungen von Standardgütern. Dynamisch gelten sie jedoch - so die OECD - als die Standardtechnologien und -produkte von morgen.

Mit Berichtsjahr 2008 enden die Analysemöglichkeiten auf Basis der hier verwendeten Abgrenzungen der Umweltschutzindustrie, weil sich Güter- und Wirtschaftszweigklassifikationen stark ändern. Sollte der produktionswirtschaftliche Ansatz weiter verfolgt werden, so wäre zweckmäßiger Weise eine neue Nomenklatur zu erstellen, auch um zu gewährleisten, dass sie neuere umwelttechnologische Entwicklungen und umweltpolitische Erfordernisse erfasst.

Produktionsstruktur und Nachfrageentwicklung im Inland

Basis für die angebotsorientierte Untersuchung der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft, ihrer strukturellen Bedeutung und ihrer Position im internationalen Wettbewerb bilden Listen des StaBuA bzw. des ISI zu Umwelt- bzw. Klimaschutzgütern. Die Indikatoren basieren daher auf produzierten, abgesetzten, exportierten und importierten **Gütern**, nicht auf spezifischen Angaben von Unternehmen oder auf Unternehmensbefragungen. Auf andere Weise lässt sich ein internationaler Vergleich auf gesamtwirtschaftlicher Ebene – und der war hier gefragt – nicht durchzuführen.

Die im Jahr 2008 produzierten potenzielle Umwelt- und Klimaschutzgüter machen 5,7 % der gesamten Industriegüterproduktion aus.⁸⁸ Allerdings stagnierte dieser Anteil von 1995 bis 2005 nahezu, war zeitweilig gar rückläufig, es zeigten sich bis vor einigen Jahren deutlich die Spuren einer sich abschwächenden und zwischen den Medien wechselnden „**Umweltkonjunktur**“. Die - messbare - Umweltschutzindustrie war allenfalls zu einem Mitläufers im gesamten deutschen Entwicklungskurs geworden. Sie war nicht mehr in dem Maße treibende Kraft der industriellen Dynamik wie noch Anfang der 90er Jahre, die in einer gewissen Euphorie damals auch noch in die Zukunft extrapoliert wurde. Wenn es im Jahrzehnt seit Mitte der 90er Jahre überhaupt ein Wachstum der Umweltschutzindustrie gegeben hat, dann war dies ausschließlich auf die Ausweitung der **Exportmöglichkeiten** zurückzuführen, der Inlandsmarkt war nicht mehr expandiert.

Erst in den letzten Jahren gab es ein deutliches und überdurchschnittliches Wachstum. Im Vergleich zu 2005 hat Umwelt- und Klimaschutz in der Industrieproduktion wieder einen klaren Bedeutungsgewinn erzielt: 9,4 % des Wachstums der gesamten Industriegüterproduktion ist auf die Zunahme der Umweltschutzgüter zurückzuführen. Vor allem erneuerbare Energien, Güter der MSR-Technik und Elektronikgüter konnten kräftig expandieren. So hat sich die Produktion von Gütern zur Nutzung

⁸⁸ Auf Grund von früheren Testergebnissen kann man davon ausgehen, dass etwa 35 bis 40 % dieser Güter **tatsächlich** Umweltschutzzwecken dienen.

erneuerbarer Energien zwischen 2002 und 2008 mehr als vervierfacht. Gezielte staatliche Förderung über das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) und eine ambitionierte Klimaschutzpolitik der Bundesregierung haben wesentlich dazu beigetragen. Regenerative Energieträger waren bereits Anfang des neuen Jahrhunderts die einzige dynamische Komponente auf dem Inlandsmarkt.

Die größte Bedeutung für die Umweltschutzgüterproduktion hat die Luftreinhaltung: Staubfilter, Katalysatoren, Filtersysteme und andere Güter machten 2008: 28 % aus. Auch Geräte der Umwelt-MSR-Technik (25 %) sowie Klimaschutz (22½ %) und Techniken für Gewässerschutz/Abwasserbehandlung (beide gut 20½ %) haben in Deutschland hohe Anteile an der Umweltschutzgüterproduktionsleistung.

Anforderungen an Innovation und Qualifikation

Ein großer Teil der vergleichsweise positiven Erwartungen an die deutsche Umweltschutzwirtschaft hängt damit zusammen, dass sie sich - von den reinen Umweltdienstleistungen wie Entsorgung, Recycling usw. einmal abgesehen - stark auf **forschungs- und wissensintensive** Branchen konzentriert, die in Deutschland bessere Standortbedingungen vorfinden als weniger forschungs- und wissensintensive. Gerade dieser „Strukturvorteil“ der Umweltschutzbranche spricht dafür, dass sie Deutschland gut zu Gesicht steht.

Fast 80 % ihrer Produktionsbereiche sind als forschungs- und wissensintensiv zu bezeichnen: Maschinenbau, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Elektrotechnik, Elektronik, Chemie-, Kunststoff- und Gummiindustrie gehören zu den wichtigsten Anbietern auf diesem Markt.

Aus anderen Untersuchungen geht hervor: In der Umweltschutzwirtschaft wird besonders häufig, intensiv und kontinuierlich FuE betrieben. Im Jahr 2004 betrug der FuE-Anteil am Umsatz dort mehr als 5 %; er lag damit deutlich über dem Durchschnitt von 3 % in der Industriegüterproduktion insgesamt.⁸⁹

Die Anforderungen an die **Qualifikation** der Beschäftigten in der Umweltwirtschaft sind entsprechend hoch. Der Akademikeranteil liegt bei 30 % - im Vergleich zu durchschnittlich 20 % in anderen Zweigen der Wirtschaft.

Auch die Bereitschaft der Unternehmen in Netzwerken mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung zu kooperieren, ist deutlich stärker ausgeprägt als in anderen Sektoren. Dies ist ein Zeichen dafür, dass Innovationsvorhaben in der Umweltschutzwirtschaft besonders anspruchsvoll sind.

Bei den absehbaren ökologischen Erfordernissen, den gegebenen Wachstumsaussichten und den erkennbaren technologischen Entwicklungen hat die Umwelttechnik als interdisziplinäre Querschnittsaufgabe eine Schlüsselposition für die wirtschaftliche Entwicklung. Die deutsche Industrie ist von den Produktionsmöglichkeiten und von der technologischen Position her in der Lage, umweltpolitische Impulse in Innovationen, Produktion und Beschäftigung umzumünzen.

89 Legler, Rammer, Frietsch u. a. (2006).

Branchenstruktur der Unternehmen

Die Erhebung des StaBuA zu Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz ist einerseits zwar restriktiver abgegrenzt als der hier für internationale Vergleichszwecke verwendete methodische Ansatz. Die quantitativen Ergebnisse sind deshalb nicht direkt vergleichbar. Andererseits gibt die Erhebung jedoch wichtige Informationen zu Strukturdaten über den engeren Kreis der Umweltschutzschlüsseltechnologien aus dem Verarbeitenden Gewerbe hinaus, nämlich über ausgewählte Aktivitäten im Bau- und Dienstleistungssektor sowie darüber, wie sich die **Unternehmen** des Umweltschutzmarktes auf Größenklassen verteilen, welche Bedeutung das Geschäftsfeld Umweltschutz für die Unternehmen hat und welche Beschäftigung bei den Anbietern mit Aktivitäten auf dem Umweltschutzmarkt verbunden sind.

So zählte im Jahr 2006 knapp die Hälfte der befragten Unternehmen der Umweltenschutzwirtschaft zum **Dienstleistungssektor**. Allerdings machte der Umsatz mit Dienstleistungen nur 7 % des Gesamtumsatzes im erfassten Umweltschutzmarkt aus, dieser Erhebung zu Folge gar mit rückläufiger Bedeutung für den Gesamtmarkt.

Der tatsächliche Anteil der Dienstleistungen wird jedoch in der amtlichen Erhebung unterschätzt, da sie nur unternehmensbezogene Dienstleistungen einbezieht. Beispiele für solche Dienstleistungen sind Untersuchungen und Analysen, Überwachungen, Gutachten und Planungen. Produktbegleitende Dienstleistungen, die vor allem auch im Exportgeschäft eine Rolle spielen dürften, sind dagegen dem Umsatz der Produkte zugeordnet. Auch Dienstleistungen von Software-, Datenverarbeitungs- und Forschungsunternehmen, des Handels, von Banken, Versicherungen, von Verwaltung und Entsorgung usw. sind kaum enthalten, weil ihre tatsächlichen wirtschaftlichen Aktivitäten auf dem Umweltschutzmarkt nur schwer nachweisbar sind.

Unter den **Industriewaren** ragen die Umsätze mit Erzeugnissen des Maschinenbaus heraus (30 % Anteil am insgesamt), die sich in etwa gleicher Größenordnung auf Klimaschutz, Luftreinhaltung und Gewässerschutz verteilen, Abfall rangiert nur wenig dahinter. Windkraftanlagen (1,6 Mrd. €) und Photovoltaikanlagen (mit 2,2 Mrd. € im Jahr 2006 das vom Umsatz her wichtigste explizit aufgeführte Erzeugnis) liefern diesem Sektor die größten Umsatzerfolge. Bei Fahrzeugen und -teilen handelt es sich in der Hauptsache um Abgasreinigungsanlagen für Fahrzeuge, Entsorgungsfahrzeuge und entsprechende Aufbauten, Kehr-/Saugmaschinen und Abwasser-/Klärschlammtransportfahrzeuge. Abgasreinigungsanlagen für Fahrzeuge (2,2 Mrd. €) sowie Auspufftöpfe für Fahrzeuge (1,4 Mrd. €) sind in dieser Industrie die größten Umsatzbringer.

Von den umweltschutzbezogenen **Bauleistungen** (24 %) entfällt rund die Hälfte auf den Klimaschutz, hier insbesondere auf den Aufbau von Windkraftanlagen (2 Mrd. €). Aber auch traditionelle Entsorgungsleistungen, die vorwiegend in der Regie der öffentlichen Hand liegen, wie Kanalbau und Sanierung von Abwasserleitungen bringen Umsätze von 1,4 Mrd. €.

Diese Erhebung gibt auch einen Überblick über die **direkten Beschäftigungswirkungen** in den vom StaBuA erfassten auf dem Umweltschutzmarkt tätigen Unternehmen. Sie beschäftigten im Jahr 2006: 92.400 Personen für den Umweltschutz, davon 54 % in der Verarbeitenden Industrie, 20 % im Bau-sektor und 21 % im Dienstleistungssektor. Dass die ausgewiesene Zahl von Umweltschutzbeschäftigten im Vergleich zu anderen Angaben recht niedrig ausfällt, hängt einmal mit der restriktiven Markt-abgrenzung zusammen, zum anderen aber auch damit, dass auf eine Abschätzung der indirekten Beschäftigungswirkungen durch Umweltschutz, wie sie sich aus nachfrageorientierten Ansätzen ergeben, verzichtet wird.

Größenklassenstruktur in der Umweltschutzwirtschaft

Kleine und mittelgroße Unternehmen gelten vielfach als die tragende Säule der Wirtschaft: „KMU sorgen in ihrer Vielfalt für wirtschaftliche Stabilität und sind integraler Bestandteil einer ausgewogenen Unternehmensgrößenstruktur, die den Strukturwandel erleichtert, Innovationen fördert und damit letztlich zu mehr Wachstum und Wohlstand einer Ökonomie beiträgt.“⁹⁰

Über die Größenklassenstruktur der Umweltschutzwirtschaft lagen bisher keine statistisch abgesicherten Informationen vor. Der hier gewählte Ansatz – spezielle einzelwirtschaftliche Auswertung der Statistik zu Umsätzen mit Waren, Bau- und Dienstleistungen, die ausschließlich dem Umweltschutz dienen, kombiniert mit betrieblichen Daten zur Beschäftigung - offenbart ein differenziertes Bild. Insgesamt ist die Umweltschutzwirtschaft mittelständisch geprägt.

Gemessen an der **Anzahl** der Betriebe hatten über 60 % der Betriebe des Umweltschutzmarktes im Jahr 2005 weniger als 50 Beschäftigte, drei Viertel der Betriebe weniger als 100. Sieht man sich jedoch die Sektoren Industriegüter, Bau- und Dienstleistungen genauer an, dann zeigt sich, dass auch sehr viele Großunternehmen auf diesem Markt beteiligt sind. Denn 13 % der Waren produzierenden Umweltschutzbetriebe haben mehr als 250 Beschäftigte - im Schnitt des Verarbeitenden Gewerbes sind es nur 9,6 %. Ähnlich sieht es im Baugewerbe und bei den Umweltschutzdienstleistungen aus: 1 % der Betriebe im Baugewerbe haben mehr als 100 Beschäftigte, bei den Betrieben mit Umweltschutzauleistungen sind es hingegen 77 %. Bei Umweltschutzdienstleistungen sind Unternehmen mit über 100 Beschäftigten mit 3,5 % vertreten, bei unternehmensorientierten Dienstleistungen insgesamt sind es nur 1,8 %. Auf dem Umweltschutzmarkt gibt es somit im Durchschnitt weniger kleine und mittelgroße Unternehmen als dies in vergleichbaren Sektoren der Wirtschaft der Fall ist.

Betrachtet man hingegen die Verteilung der **Umsätze** nach Betriebsgrößen, dann ist der Anteil von Klein- und Mittelunternehmen am Gesamtumsatz der Umweltschutzanbieter überdurchschnittlich hoch. Während beispielsweise in der Verarbeitenden Industrie insgesamt Klein- und Mittelunternehmen 31 % des Umsatzes erwirtschaften, beträgt der Umsatzanteil von Betrieben dieser Größenordnung in der Sparte Umweltschutz rund die Hälfte.

Auf dem Umweltschutzmarkt ist also eine Vielzahl von großen Unternehmen tätig, in denen Umweltschutz **nicht zum Kerngeschäft** gehört. Dagegen ist zwar die Beteiligung von kleinen und mittelgroßen Unternehmen auf dem Umweltschutzmarkt zahlenmäßig geringer als üblich, ihre Bedeutung für das Marktvolumen ist jedoch überdurchschnittlich hoch. Viele der Klein- und Mittelunternehmen haben ihr Leistungsspektrum fast ausschließlich auf den Umweltschutz ausgerichtet. Der Umweltschutzmarkt ist also ein Mix aus hoch auf Umweltschutzgüter und -leistungen spezialisierte Klein- und Mittelunternehmen sowie Großunternehmen, bei denen Umweltschutz vielfach nur ein Randgeschäft darstellt.

Position der deutschen Industrie auf den internationalen Märkten

Die Unternehmen der Umweltwirtschaft agieren zunehmend auf **globalen Märkten**, ein Großteil ihres Wachstums ist dort erarbeitet worden – zeitweise bot überhaupt nur der ausländische Markt Expansionschancen. Aber selbst wenn die Unternehmen selbst nicht auf den Exportmärkten aktiv

⁹⁰ KfW, Creditreform, IfM, RWI, ZEW (2009).

sind, so stehen sie doch auf dem heimischen Markt mit ihren internationalen Konkurrenten im Wettbewerb. Insofern ist die Frage nach der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Umweltschutzwirtschaft eine Schlüsselfrage.

Dies gilt umso mehr als die Wachstums- und Entwicklungsmöglichkeiten der deutschen Umweltwirtschaft nicht nur stark exportabhängig waren, sondern auch künftig sein werden. Das Welthandelsvolumen ist seit 1993 mit einem jahresdurchschnittlichen Zuwachs von 9,5 % gestiegen. Dass diese **Dynamik** über der des **Welthandels** insgesamt (8,9 % p. a.) liegt unterstreicht die mit einer verstärkten Exportausrichtung verbundenen erhöhten Wachstumsaussichten. Besonders positiv verlief die Entwicklung bei Erneuerbaren Energien (14,6 %), beim Lärmschutz (9,7 %) und in der Luftreinhaltung (9,6 %).

Der Anteil potenzieller Umweltschutzgüter an den deutschen Industriewarenexporten betrug im Jahr 2008 fast 7 %. Das **Exportvolumen** entspricht damit etwa dem der Metallerzeugung (Eisen- und Stahl- sowie NE-Metallindustrie). Die Exportzuwachsrate lag vor allem in jüngster Zeit bei potenziellen Umweltschutzgütern deutlich über der von Industriewaren insgesamt, denn 2005 belief sich ihr Anteil am Industriewarenexport noch auf 6,4 %. 2008 dominierten beim Export die Umwelt-MSR-Technik und (Ab-)Wassertechnologien mit jeweils rund 30 % vor Klimaschutztechnologien mit 25 % sowie Luftreinhaltungstechnologien (15 %).

Im internationalen Handel mit „potenziellen Umweltschutzgütern“ lässt sich für Deutschland ein positives Bild zeichnen. Während im Jahr 2006: 6,6 % der **Exporte** von Verarbeiteten Industriewaren aus Deutschland den potenziellen Umweltschutzgütern zuzurechnen waren, waren es weltweit 4,6 %. Anders ausgedrückt: Deutschlands ohnehin schon sehr wettbewerbsfähige Exportwirtschaft hat im Umweltschutz klare Spezialisierungsvorteile: Mit 16,1 % liegt der deutsche Anteil am Welthandel mit potenziellen Umweltschutzgütern seit langem über seinem Anteil bei Industriewaren insgesamt von 11,1 %. 2001 beliefen sich die entsprechenden Anteile noch auf 14,5 bzw. 10,7 %. Deutschland ist der Welt größter Exporteur von potenziellen Umweltschutzgütern und hat in diesem Sinne im Jahre 2004 die USA wieder an der Spitze abgelöst. Hinter Deutschland lagen die USA (14,9 %), gefolgt von Japan (9,2 %).

Für die positive Beurteilung der internationalen Position der deutschen Umweltwirtschaft ist auch wichtig, dass sie sich ihren Vorsprung nicht nur in einzelnen Sparten und in einzelnen Regionen erarbeitet hat, sondern praktisch in **allen Weltregionen** und dort jeweils durchgängig in allen Umweltbereichen als überdurchschnittlich wettbewerbsfähig einzuschätzen ist. Die deutsche Umweltwirtschaft ist sowohl auf den hoch entwickelten und anspruchsvollen Märkten der EU, der USA, Japans und der übrigen westlichen Industrieländer stark präsent als auch auf den sich sehr dynamisch entwickelnden Märkten der Schwellenländer mit ihrem hohen Bedarf an innovativen Umweltschutzlösungen.

Alles in Allem sind Umweltschutzgüterproduktion und -welthandel eine Domäne von **hochentwickelten Volkswirtschaften**. Vielfach hat Umweltschutz dort in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung für die jeweilige internationale Wettbewerbsfähigkeit gewonnen. So sind fast alle mitteleuropäischen Staaten auf den vorderen Plätzen zu finden. Umweltschutz erfordert häufig maßgeschneiderte Lösungen. Ein enger Kontakt zu den Zielmärkten ist daher erforderlich. Europäische Länder sind deshalb im Vorteil: Ähnliche Produktionsstrukturen und Kulturkreise sowie die tendenzielle Angleichung der Umweltgesetzgebung begünstigen den wechselseitigen Austausch hochwertiger Umweltschutztechnik. Dieser erleichtert es, Skaleneffekte bei der Produktion zu nutzen, was wiederum die Voraussetzungen für Exporte außerhalb Europas verbessert. In diesem Sog konnten auch viele kleinere Länder aufholen und im internationalen Handel Spezialisierungsvorteile erzielen.

Unter den **aufholenden Schwellenländern** zeigt vor allem China eine enorme Dynamik: Die Ausfuhr potenzieller Umweltschutzgüter ist dort pro Jahr ca. dreimal so schnell wie der Welthandel expan-

dert, bei Industriewaren insgesamt betrug diese Relation rund 2½. Die Exportdynamik Chinas war bei MSR-Technik, Energie/Umwelt, Luft und Abfall besonders hoch. Die Einfuhren potenzieller Umweltschutzgüter haben sich hingegen in etwa im Rhythmus der Industriewareneinfuhren entwickelt. An der Spitze der chinesischen Importnachfragedynamik stehen Umwelt-MSR, Energie/Umwelt (Erneuerbare Energiequellen), und Güter zur Luftreinhaltung.

Der **Beitrag** von Umweltschutzgütern zum deutschen Export war immer schon überdurchschnittlich hoch; mittelfristig hat die Umweltschutzgüterindustrie diese Position unter leichten Schwankungen auf stabil hohem Niveau halten können. Seit Anfang des Jahrtausends sind Umweltschutzgüter noch einmal bedeutender für die deutsche **Exportleistungsfähigkeit** geworden. Man sollte allerdings berücksichtigen, dass Umweltschutzgüter in vielen anderen wichtigen Konkurrenzländern eine mindestens ebenso hohe Bedeutung für das Exportangebot haben wie in Deutschland. Insofern sollte man den recht zweifelhaften Indikator Welthandelsanteil allein nicht überschätzen.

Importe von potenziellen Umweltschutzgütern und Spezialisierung

Zur Beurteilung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Anbietern auf dem Markt für Umweltschutzgüter ist über ihre Exportleistungsfähigkeit hinaus zusätzlich ihre Position auf dem heimischen Markt gegenüber ausländischen Konkurrenten relevant. So gibt es Länder, deren Unternehmen im Exportgeschäft ähnlich stark vertreten sind wie Deutschland, im heimischen Markt aber eine höhere Präsenz aufweisen und weniger auf das weltweite Angebot von Umweltschutzgütern zurückgreifen. Hierzu zählen vor allem Großbritannien und Japan.

Aus deutscher Sicht ist hingegen interessant, dass sich die deutschen Nachfrager von potenziellen Umweltschutzgütern zunehmend des Angebots und des Know How von ausländischen Anbietern bedienen. Denn die **Importe** potenzieller Umweltschutzgüter nach Deutschland sind überdurchschnittlich stark gestiegen. Sie machten im Jahr 2008: 5,5 % an den gesamten Industriewareneinfuhren aus. Da der Anteil der Ausfuhren potenzieller Umweltschutzgüter an den Industriewarenausfuhren mit 6,9 % jedoch deutlich höher ist, muss Deutschland auch unter Berücksichtigung der Importnachfrage bei potenziellen Umweltschutzgütern als auf diesen Sektor **spezialisiert** gelten. Anders ausgedrückt: Bei potenziellen Umweltschutzgütern liegt das Verhältnis der Ausfuhren zu den Einfuhren bei 1,77; bei Industriewaren insgesamt beträgt es 1,45. Die größten Vorteile - und auch die höchsten Beiträge zum deutschen Außenhandelsüberschuss - weisen Güter aus den Sektoren Abfall, MSR-Technik und (Ab-)Wassertechnik auf. Dagegen stehen Klimaschutzgüter (vor allem erneuerbare Energien) nach wie vor unter einem hohen Importdruck – trotz deutlicher Verbesserungen der Bilanz durch eine stürmische Exportentwicklung seit etwa 2004.

Hohe Importe von Umweltschutzgütern bedeuten nicht, dass deutsche Unternehmen auf dem heimischen Markt weniger wettbewerbsfähig sind. Denn man kann diesen Sachverhalt auch so interpretieren, dass der deutsche **Markt** relativ **offen** ist und daher auch eine zügige Diffusion moderner Umweltschutztechniken aus dem internationalen Raum erlaubt, was der Umwelt zu Gute kommt. So geben denn auch im Zeitablauf die durch Export-Import-Relationen gemessenen (Spezialisierungs-)Vorteile deutscher Unternehmen etwas nach, obwohl sie auf den Auslandsmärkten ihre technologischen Vorteile ausschöpfen und ihre Position kontinuierlich verbessern konnten.

Deutschlands Position auf dem Klimaschutzmarkt

Die Umweltschutzpolitik hat sich seit Jahren verstärkt auf die **Klimaschutzpolitik** fokussiert. Sie hat viele Signale gegeben und Maßnahmen ergriffen, um gerade in diesem Bereich Fortschritte zu erzielen. Damit war die Hoffnung verbunden, einschneidende technologische Neuerungen voranbringen und in Deutschland auf der Basis der vorhandenen industriellen Potenziale kräftige Anstöße für eine Expansion der Klimaschutzindustrie geben zu können, insbesondere bei regenerativen Energieträgern.

Im Hinblick auf die internationale Wettbewerbsposition konnten bislang jedoch noch nicht alle Hoffnungen realisiert werden. Das politische Engagement Deutschlands im Klimaschutz hat zwar dazu geführt, dass die Klimaschutzwirtschaft in Deutschland erheblich stärker gewachsen ist als die für andere Umweltbereiche und die Industrieproduktion insgesamt. Der politisch initiierte Nachfrageschub hat aber auch die **Einfuhren** von Klimaschutzwirtschaftsgütern belebt. Die (durchaus beachtliche) Kapazitätsausweitung im Inland konnte bis Mitte dieses Jahrzehnts mit der durch die Politik angestoßenen Nachfragedynamik - insbesondere im Bereich der erneuerbaren Energien - nicht mithalten. Dies musste mit einkalkuliert werden, wenn man den **Einsatz** von Erneuerbaren Energieträgern subventioniert.

Im internationalen Kontext präsentiert sich der deutsche Klimaschutzwirtschaftsbereich deshalb **nicht spezialisiert** - jedoch seit etwa 2004 mit klarem Trend nach oben. Insbesondere die im Vergleich zur gesamten Industrie aktuell sehr dynamischen Wachstumsraten bei Exporten von Erneuerbaren Energieträgern stärkt die Erwartung, dass auch in den ökonomischen Effekten der internationale Anschluss hergestellt werden kann. Auf dem Weltmarkt für Klimaschutzwirtschaftsgüter sind vor allem diejenigen Länder relativ stark, die sich schon sehr früh dem Klimaschutz und erneuerbaren Energietechnologien gewidmet haben (z. B. Dänemark), aber auch Länder, die allgemein in der technologischen Leistungsfähigkeit breit und gut aufgestellt sind und mit technologischem Know How gegebene Marktpotenziale ausschöpfen (USA, Japan und die Schweiz).

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

Welthandelsanteile

Zuweilen wird der Anteil einzelner Länder am Welthandel (**WHA**) zur Beurteilung der Position auf den internationalen Märkten verwendet und wird in der Öffentlichkeit immer wieder in die Debatte geworfen:

$$\text{WHA}_{ij} = 100 \left(\frac{a_{ij}}{S_i a_{ij}} \right)$$

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.

Bei diesem Indikator ergeben sich jedoch 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 handelsemmenden Effekten (nach außen) andererseits, eine „gemeinsame Haustür“, ähnliche Kulturkreise und Sprache treiben die Welthandelsintensität nach oben - ohne dass dies etwas mit Leistungsfähigkeit zu tun hat. Derartige Effekte bestimmen eindeutig die Einbindung einer Volkswirtschaft in den internationalen Warenaustausch. Die Handelsvolumina der USA und Japans kann man deshalb nicht mit denen der kleinen europäischen Länder vergleichen.

Im Zeitablauf, vor allem bei kurzfristiger, jährlicher Sicht, kommen bei Betrachtung der Welthandelsanteile noch die Probleme von „Konjunkturschaukeln“ sowie der Bewertung von Wechselkursbewegungen (die eher das allgemeine Vertrauen in die Wirtschafts-, Finanz-, Währungs- und Geldpolitik widerspiegeln) hinzu. 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 darstellen.

rung bzw. in den gemeinsamen Währungsraum darstellen. Bei der Analyse von strukturellen Positionen von Volkswirtschaften haben sie hingegen kaum Aussagekraft.⁹¹ Denn es kommt bei der Beurteilung der Leistungsfähigkeit einzelner Gütergruppen (hier: Umweltschutzgüter) immer auf die **relativen** Positionen an: Hierzu kann der WHA herzlich wenig Aussagen machen.

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

Außenhandelsspezialisierung (dimensionslos)

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

Der RCA („Revealed Comparative Advantage“) hat sich als Messziffer für Spezialisierungsvorteile eines Landes sowohl von der Ausfuhr- als auch von der Einfuhrseite aus betrachtet seit langem durchgesetzt.⁹² Er wird üblicherweise geschrieben als:⁹³

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

Es bezeichnen

a	Ausfuhr
e	Einführen
i	Länderindex
j	Produktgruppenindex

⁹¹ Ein weiteres Argument gegen die Verwendung von Welthandelsanteilen zur Beurteilung der internationalen Wettbewerbsposition im Zeitablauf könnte daraus abgeleitet werden, dass sich die Erhebungsmethoden im EU-Intrahandel seit 1993 geändert haben, mit der Folge, dass Unternehmen mit einem geringen Umsatzsteueraufkommen (rund 17 T€) nicht mehr berichtspflichtig sind. Denn seit der Errichtung des Gemeinsamen Binnenmarktes wird der EU-Intrahandel nicht mehr an der Grenze, sondern über die Umsatzsteuervoranmeldungen erfasst. Der Anteil von nicht ermittelten Bagatellexporten hat damit deutlich zugenommen. Über die quantitative Bedeutung gibt es uneinheitliche Schätzungen.

⁹² Die RCA-Analyse wurde von Balassa (1965) entwickelt und auch häufig in dessen mathematischer Formulierung verwendet. Vgl. z. B. Kriegsmann, Neu (1982). Die dort verwendete Messziffer hat einen Wertevorrat von 100 (vollständige Spezialisierung) bis -100 (überhaupt kein Export vorhanden). In ähnlicher Form sind die Messziffern zur Beurteilung der Spezialisierung bei Patenten und Publikationen (Anhang 2) auf einen Wertevorrat von 100 bis -100 begrenzt.

⁹³ Die hier gewählte logarithmische Formulierung hat den Vorteil, dass das Maß gleichzeitig kontinuierlich, ungebunden und symmetrisch ist (vgl. Wolter, 1977).

Der RCA gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation eines Landes bei einer betrachteten Produktgruppe (hier: Umweltschutzgüter) von der Außenhandelsposition bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt abweicht: Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile von Umweltschutzgütern, also auf eine starke internationale Wettbewerbsposition im betrachteten Land hin. Es gilt deshalb die Vermutung, dass dieser Zweig als besonders wettbewerbsfähig einzustufen ist, weil ausländische Konkurrenten im Inland **relativ gesehen** nicht in dem Maße Fuß fassen konnten, wie es umgekehrt den inländischen Produzenten im Ausland gelungen ist. Es handelt sich also um ein Spezialisierungsmaß. Die Spezialisierung selbst lässt sich nur dann uneingeschränkt mit „Wettbewerbsfähigkeit“ gleichsetzen, wenn vermutet werden kann, dass sich die Effekte protektionistischer Praktiken auf Aus- und Einfuhren zwischen den Warengruppen weder der Art, noch der Höhe nach signifikant unterscheiden. Dies ist natürlich unrealistisch. Insofern nimmt man messtechnisch die Effekte protektionistischer Praktiken in Kauf. Auch unterschiedliche konjunkturelle Situationen zwischen dem Berichtsland und dessen jeweiligen Haupthandelspartnern beeinflussen den RCA.⁹⁴

Stellt man die Warenstrukturen der Exporte eines Landes den Weltexporten (hier: Exporte der OECD-Länder sowie Importe der OECD-Länder aus Nichtmitgliedsländern) gegenüber, dann lassen sich Indikatoren zur Beurteilung der **Exportspezialisierung** eines Landes bilden.⁹⁵ Dafür wird ein Indikator RXA (**R**elativer **X**portanteil) berechnet, der die Abweichungen der länderspezifischen **Exportstruktur** von der durchschnittlichen Weltexportstruktur misst.

$$RXA_{ij} = 100 \ln [(a_{ij}/S_i a_{ij})/(S_j a_{ij}/S_{ij} a_{ij})]$$

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 abweicht⁹⁶. Werden die Strukturen durcheinander dividiert, ergibt sich - analog zum RXA - ein Maß zur Quantifizierung des Importspezialisierungsmusters eines Landes im internationalen Handel (**RMA**)⁹⁷:

$$RMA_{ij} = 100 \ln [(e_{ij}/S_i e_{ij})/(S_j e_{ij}/S_{ij} e_{ij})]$$

⁹⁴ Matthes (2006) weist zudem auf den Einfluss von strukturellen Veränderungen im Handelsvolumen als Einflussfaktor hin. So kann es kommen, dass sich die RCA verändern, ohne dass sich die Ausfuhr/Einfuhr-Relationen bei den einzelnen Gütergruppen verschieben. Dies ist der Fall, wenn über eine andere Zusammensetzung der Verarbeiteten Industriewaren die Referenzmaße einen anderen Wert erhalten. Dies ist natürlich richtig, aber aus gesamtwirtschaftlicher Sicht nicht relevant. Schließlich geht es ja gerade darum, wettbewerbsfähige Produktionen an der weltwirtschaftlichen Dynamik teilhaben zu lassen.

⁹⁵ 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.

⁹⁶ Vgl. Schumacher, Legler, Gehrke (2003).

⁹⁷ Es gilt dann für Warengruppe i und Land j: $RCA_{ij} = RXA_{ij} - RMA_{ij}$. Vgl. Schumacher (2006).

Außenhandelsspezialisierung (additiv und gewichtet)

Andere Varianten von Spezialisierungsmaßen berücksichtigen neben der Richtung der Spezialisierung (Vorzeichen) gleichzeitig die Gewichte der Gütergruppen. Dies hat Vorteile, weil man sofort die Relevanz des Spezialisierungsvor- bzw. -nachteils für die Außenhandelsposition insgesamt abschätzen und bewerten kann. Die Messziffern haben allerdings den Nachteil, dass ihre Interpretation etwas komplizierter ist und ihre Erläuterung bei Vorträgen gelegentlich etwas mehr Zeit in Anspruch nimmt. Man sollte dann ruhig bleiben, sich nicht verheddern und vorsichtshalber einige zusätzliche Vortragsminuten kalkulieren.

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

$$\mathbf{BX}_{ij} = [(a_{ij} - S_j a_{ij} (S_i a_{ij} / (S_i a_{ij}))] 100 / S_j a_{ij}$$

Positive Werte des Beitrags einer Warengruppe zu den Exporten geben die über dem durchschnittlichen Anteil eines Landes am Welthandel mit Verarbeiteten Industriewaren insgesamt liegenden Ausfuhren bei Umweltschutzgütern an, bezogen auf das gesamte Ausfuhrvolumen von Verarbeiteten Industriewaren dieser Volkswirtschaft. Ein negativer Wert weist hingegen auf komparative Nachteile hin. Die Vorzeichen von RXA und BX sind jeweils gleich. Da der BX-Indikator jedoch additiv ist, summieren sich die Werte über alle Warengruppen betrachtet zu Null.⁹⁸

Der Pfiff des Beitrags eines Sektors zum Außenhandels-Saldo eines Landes (**BAS**) besteht darin, sowohl Hinweise auf das Spezialisierungsmuster einer Volkswirtschaft durch Vergleich der Export- mit den Importstrukturen zu liefern (Spezialisierungsvor- und -nachteile) als auch gleichzeitig Anhaltspunkte für die quantitative Bedeutung der Spezialisierungsvorteile (bzw. -nachteile) für die Außenhandelsposition der Industrie insgesamt geben zu können. Das Konzept vergleicht den tatsächlichen Außenhandelssaldo einer Warengruppe mit einem hypothetischen, wie er sich errechnen würde, wenn der relative Saldo bei Verarbeiteten Industriewaren auf das Außenhandelsvolumen der betrachteten Warengruppe (hier: Umweltschutzgüter) übertragen würde. Um die Daten auch im internationalen und intertemporalen Vergleich interpretieren zu können, werden die Abweichungen des tatsächlichen vom hypothetischen Außenhandelssaldo jeweils in Prozent des Außenhandelsvolumens bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt P_{it} ausgedrückt:

$$\mathbf{BAS}_{ij} = [(a_{ij} - e_{ij}) - (S_j a_{ij} - S_j e_{ij})(a_{ij} + e_{ij}) / (S_j a_{ij} + S_j e_{ij})] 100 / P_{it}$$

Ein positiver Wert weist auf komparative Vorteile (strukturelle Überschüsse), ein negativer auf komparative Nachteile hin. Insoweit besteht kein Unterschied zum RCA: Die Vorzeichen von RCA und BAS sind gleich. Da der BAS-Indikator jedoch additiv ist, summieren sich alle Beiträge zu Null. Deshalb zeigt er nicht nur - wie der dimensionslose RCA - die Richtung der Spezialisierung, sondern auch

⁹⁸ Vgl. auch Schumacher (2006).

die quantitative Bedeutung des betrachteten Sektors (hier: Umweltschutzgüter) für die internationale Wettbewerbsposition der Volkswirtschaft insgesamt an.⁹⁹

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

⁹⁹ OECD (1999b). Dort zitierte Literatur: Lafay (1987).

7 Literaturverzeichnis

- Balassa, B. (1965), Trade Liberalization and 'Revealed' Comparative Advantage, in: The Manchester School of Economic and Social Studies, Vol. 33, S. 99-123.
- Bardt, H., M. Hüther (2006), Angebotsorientierte Umweltpolitik. Positionsbestimmung und Perspektiven. iw-Positionen Nr. 21, Köln.
- Beise, M., K. Rennings (2005), Indicators for Lead Markets of Environmental Innovations, in: J. Horbach (Hrsg.), Indicator Systems for Sustainable Innovations, Heidelberg, S. 71-94.
- Blazejczak, J., D. Edler (2007), Szenarien der Entwicklung des Weltmarktes für Umwelt- und Klimaschutzgüter. Entwurf des Endberichts des DIW zum UFOPLAN-Vorhaben 204 14 107 des UBA, Berlin.
- Blazejczak, J., K. Löbbe u. a. (1993), Umweltschutz und Industriestandort. Der Einfluss umweltbezogener Standortfaktoren auf Investitionsentscheidungen. Bericht 1/93 des Umweltbundesamtes, Berlin.
- BMU (2006), Ökologische Industriepolitik. Memorandum für einen „New Deal“ von Wirtschaft, Umwelt und Beschäftigung.
- BMU (Hrsg., 2007), GreenTech made in Germany. Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland, München.
- BMU, UBA (2009), Umweltwirtschaftsbericht 2009, Berlin, Dessau-Roßlau.
- Bonkowski, S., H. Legler (1986), Umweltschutz und Wirtschaftsstruktur in Niedersachsen. Studie des NIW für das Niedersächsische Ministerium für Wirtschaft und Verkehr, Hannover.
- BWE/VDMA (2005), Deutschlands Windindustrie bleibt Weltmeister, Presseerklärung vom 28.07.2005, Berlin.
- KfW, Creditreform, IfM, RWI, ZEW (Hrsg., 2009), Deutsche Wirtschaft in der Rezession – Talfahrt auch im Mittelstand. Mittelstandsmonitor 2009 – Jährlicher Bericht zu Konjunktur- und Strukturfragen kleiner und mittlerer Unternehmen, Frankfurt.
- DENA (2005), Bericht der DENA über die Bestandsaufnahme und den Handlungsbedarf bei der Förderung des Exportes Erneuerbare-Energien-Technologien 2003/2004. Bundestagsbericht Drucksache 15/5938, Berlin.
- Dietz, E., R. Kuipers, R. Salomons (2000), Environment-Related Employment in the Netherlands, 1997, Voorburg.
- DIW, Fraunhofer ISI, Roland Berger (2007), Wirtschaftsfaktor Umweltschutz. Vertiefende Analyse zu Umweltschutz und Innovation, Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes Förderkennzeichen 204 14 107, Berlin, Karlsruhe, Hamburg.
- Döhrn, R., A. R. Milton, M. Scheuer P. M. Schumacher (2007), Liberalisierung des internationalen Dienstleistungshandels in der WTO. Chancen und Risiken für Deutschland. Forschungsvorhaben des RWI im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Essen.
- EC Committee on Trade and Environment Special Session (2005), Synthesis of Submissions on Environmental Goods. Informal Note by the Secretariat vom 18. April 2005.
- ECOTEC Research & Consulting Ltd. (2002), Analysis of the EU Eco-Industries, their Employment and Export Potential, A Final Report to DG Environment, Birmingham.
- Edler, D., U. Schasse, J. Wackerbauer (2008), Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes: Prüfung der methodischen Grundlagen und Aktualisierung für 2006. Entwurf des Endberichts des DIW, NIW und ifo zum UFOPLAN-Vorhaben 3707 14 101/03, Berlin, Hannover, München.
- Ernst & Young (2006), Eco-industry, its size, employment, perspectives and barriers to growth in an enlarged EU, Final Report on behalf of EC DG Environment.
- Frondel, M., J. Horbach, K. Rennings (2004), End-of-Pipe or Cleaner Production? An Empirical Comparison of Environmental Innovation Decisions Across OECD Countries. ZEW Discussion Paper No. 04-82, Mannheim.
- Gehrke, B., H. Grupp u. a. (1995), Wissensintensive Wirtschaft und ressourcenschonende Technik. Studie des NIW und des FhG-ISI für den BMBF, Hannover, Karlsruhe.

- Gehrke, B., H. Legler, U. Schasse (1995), Bericht zur Umweltwirtschaft in Niedersachsen 1994/95. Gutachten des NIW im Auftrag des Niedersächsischen Ministers für Wirtschaft, Technologie und Verkehr, Hannover.
- Gehrke, B., H. Legler, U. Schasse u. a. (2009), Adäquate Erfassung wissensintensiver Dienstleistungen. Schwerpunktstudie 13-2009 zum deutschen Innovationssystem des NIW, Hannover.
- Gehrke, B., U. Schmoch, O. Krawczyk, H. Legler (2002), Umwelt und Wirtschaft - Dritter Bericht zur Umweltwirtschaft in Niedersachsen. Forschungsbericht des NIW Nr. 30 im Auftrag des niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Technologie und Verkehr, Hannover.
- Horbach, J. (2008), The Impact of Innovation Activities on Employment in the Environmental Sector, Empirical Results for Germany at the Firm Level, IAB-Discussion Papers 16/2008, Nürnberg.
- Horbach, J., U. Blien, M. v. Hauff (2001), Beschäftigung im Umweltschutzsektor - theoretische Überlegungen und empirische Ergebnisse auf der Basis des IAB-Betriebspanels, in: J. Horbach (Hrsg.), Der Umweltschutzsektor und seine Bedeutung für den Arbeitsmarkt, IWH-Schriften, Bd. 10, Baden-Baden.
- <http://www.solarbusiness.de/fakten/solarechnik-in-kuerze/zahlen/> (1.4.2008)
- <http://www.wind-energie.de/de/statistiken/wirtschaft/> (1.4.2008)
- IPCC (2007), 4th Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change: The Physical Science Basis – Summary for Policymakers, Paris.
- Jacob, K., M. Beise, J. Blazejczak, D. Edler, R. Haum, M. Jänicke, T. Löw, U. Petschow, K. Rennings (2005), Lead Markets for Environmental Innovations. ZEW Economic Studies, Vol. 27, Heidelberg.
- Keesing, D. B. (1965), Labor Skills and International Trade: Evaluating Many Trade Flows with a Single Measuring Device, in: Review of Economics and Statistics, Vol. 47, S. 287-294.
- Kemfert, C., Klimawandel kostet die deutsche Volkswirtschaft Milliarden, in DIW Wochenbericht 11, S. 165-169.
- Köpll, A. (2000), Österreichische Umwelt-Technikindustrie. Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien.
- Köpll, A. (2005), Österreichische Umwelttechnikindustrie. Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Wirtschaftskammer Österreich mit Unterstützung des Dachverbands Energie-Klima und des Bundesministeriums für Wirtschaft, Wien.
- Kriegsmann, K.-P., A. Neu (1982), Globale, regionale und sektorale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft - Konzepte und Ergebnisse, Frankfurt, Bern.
- Lafay, G. (1987), La mesure des avantages comparatifs révélés, in: Économie prospective internationale, No. 41 (zitiert nach OECD, 1999).
- Legler, H. (2003), Innovationsindikatoren zur Umweltwirtschaft, in: VDI Technologiezentrum (Hrsg.), Innovationsbegleitung Nachhaltigkeit. Einbeziehung integrierter Technologien in Umweltstatistiken, Düsseldorf, S. 17-22.
- Legler, H., R. Walz u. a. (2006), Wirtschaftsfaktor Umwelt. Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich, Studie des NIW und des ISI im Auftrag des Umweltbundesamtes, Hannover, Karlsruhe. Veröffentlicht als Texte 16-06 des Umweltbundesamtes.
- Lemke, M., J. Wackerbauer (2000), Handbuch der Umweltschutzwirtschaft. Definitionen - Marktstudien - Potentialanalysen, München, Wien.
- Löbbecke, K., M. Halstrick-Schwenk, J. Horbach, J. Walter (1994), Die umwelttechnische Industrie in der Bundesrepublik Deutschland. Branchenbild im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Essen, Halle.
- Matthes, J. (2006), Deutschlands Handelsspezialisierung auf forschungsintensive Güter. In: IW Trends, Jg. 33, Heft 3, S. 31-43.
- OECD (1999a), The Environmental Goods & Services Industry. Manual for Data Collection and Analysis, Paris.
- OECD (1999b), Science, Technology and Industry Scoreboard 1999. Benchmarking Knowledge-Based Economies, Paris.

- Pfeiffer, F., K. Rennings (1999a), Integrierter Umweltschutz: Weder Jobkiller noch Jobwunder, in: TA-Datenbank-Nachrichten, Nr. 2, 8. Jg., S. 51-55.
- Pfeiffer, F., K. Rennings (Hrsg.) (1999b), Beschäftigungswirkungen des Übergangs zu integrierter Umwelttechnik, Heidelberg.
- Roland Berger Strategy Consultants (2007), Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte aus Sicht der Unternehmen, Nr. 02/07 der Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, UBA/BMU (Hrsg.), Dessau-Roßlau, Berlin.
- Schönert, M., U. Triebswetter, H. Albers u. a. (2007), Umweltwirtschaft im Land Bremen. Bestandsaufnahme und Entwicklungsperspektiven. Studie des BAW, ifo und IfK im Auftrag des Senators für Bau, Umwelt und Verkehr der Freien und Hansestadt Bremen. Regionalwirtschaftliche Studie 23 des BAW, Berlin.
- Schumacher, D. (2006), Indikatoren der empirischen Außenhandelsanalyse (unveröffentlicht), Berlin.
- Schumacher, D., H. Legler, B. Gehrke (2003), Gute Position Deutschlands bei forschungs- und wissensintensiven Produkten gefährdet, in: DIW Wochenbericht Nr. 31 vom 31. Juli 2003, S. 485-492.
- Soskice, D. (1997), Technologiepolitik, Innovation und nationale Innovationengetüfe in Deutschland, in: F. Naschold u. a. (Hrsg.), Ökonomische Leistungsfähigkeit und institutionelle Innovation. Das deutsche Produktions- und Politikregime im globalen Wettbewerb. WZB-Jahrbuch 1997, S. 319-348.
- Sprenger, R.-U. (1979), Beschäftigungseffekte der Umweltpolitik, Berlin, München.
- Sprenger, R.-U. u. a. (2002), Umweltorientierte Dienstleistungen als wachsender Beschäftigungssektor. Forschungsbericht 29914151 des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin.
- Statistisches Bundesamt (1994), Schätzung des Produktionsvolumens von Umweltschutzgütern, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2003 und 2005), Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen, die ausschließlich dem Umweltschutz dienen. Fachserie 19, Reihe 3.3, Stuttgart.
- Statistisches Bundesamt (2005), Investitionen für Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe 2003, Wiesbaden.
- Steenblik, R. (2005), Liberalization of Trade in Renewable-Energy Products and Associated Goods: Charcoal, Solar.-Photovoltaic Systems, and Wind, Pumps and Turbines. OECD Trade and Environment Working Paper No.2005-07.
- Stern, N., The economics of climate change: the Stern Review, Cambridge.
- Tängdén, L. u. a. (2000), The Environment Industry in Sweden, 2000. Prepared for DG Environment and Eurostat, Stockholm.
- Trabold, H. (2007), Marktergebnisse im Außenhandel mit wissensintensiven Dienstleistungen. Studie des DIW und der Fachhochschule Osnabrück zum deutschen Innovationssystem Nr. 15-2007, Berlin, Osnabrück.
- Voß, G. (1998), Umweltschutz im internationalen Vergleich, in: iw-trends 2/1998, S. 1-14.
- Wackerbauer, J., U. Triebswetter (2005), Die Umweltwirtschaft in der Region München. Studie des ifo Instituts im Auftrag der Landeshauptstadt München, München.
- Walz, R. u. a. (2001), Arbeitswelt in einer nachhaltigen Wirtschaft. Analyse der Wirkungen von Umweltschutzstrategien auf Wirtschaft und Arbeitsstrukturen. UBA-Texte 44/01, Bericht des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung an das Umweltbundesamt, Karlsruhe.
- Walz, R., K. Ostertag, Umweltschutzwirtschaft heute und in Zukunft. Arbeitspapier des ISI im Rahmen des UBA-Forschungsvorhabens Wirtschaftsfaktor Umweltschutz, Karlsruhe.
- Wolter, F. (1977), Factor Proportions, Technology and West-German Industry's International Trade Patterns, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 113, S. 250-267.

8 Anhang

Tab. A.2.1: Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern (ohne Energie/Umwelt) in Deutschland nach Umweltarten und Wirtschaftszweigen 1995 bis 2002*

- in Mrd. € -

Umweltarten	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Abfall	3,1	3,1	3,0	3,2	2,8	3,1	3,0	2,9
Abwasser	9,4	9,2	9,3	9,8	9,5	9,9	10,1	9,7
Luft	10,7	11,2	12,1	12,7	13,1	14,5	14,3	14,1
Mess-, Steuer-, Regeltechnik	9,9	9,9	10,2	10,6	11,4	13,4	13,4	13,0
insgesamt¹	33,3	33,5	34,7	36,5	36,9	41,1	40,9	39,9
nachrichtlich: Anteil an der Industrieproduktion insg. in %	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	4,1	4,0	3,9
Wirtschaftszweig			1998	1999	2000	2001	2002	
Maschinenbau			17,9	18,0	19,4	19,4	20,0	
Instrumente			6,5	6,5	8,8	8,5	8,2	
Metallerzeugung			2,8	2,8	2,8	2,9	2,8	
Elektrotechnik			2,0	2,0	2,4	2,7	2,6	
Gummi-/ Kunststoffverarbeitung			2,1	2,1	2,3	2,2	2,0	
Chemische Industrie			0,9	0,9	1,1	1,3	1,2	
Glas, Keramik, Steine, Erden			1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
Metallverarbeitung			1,5	1,5	0,8	0,8	0,9	
Textilindustrie							0,5	
Papierindustrie			0,9	0,9	1,1	0,6	0,5	
rechnerisch: sichtbare Inlandsnachfrage¹ in Mrd. €	25,5						25,2	

1) Inkl. Lärmschutz, um Mehrfachzuordnungen bereinigt.

*) Bis 2001 nach GP 95 berechnet, ab 2002 nach GP 2002. Geringfügige systematische Abweichungen sind ohne Einfluss auf die Ergebnisse.

Quelle: Statistisches Bundesamt: Fachserie 4, Reihe 3.1 sowie Sonderauswertungen für das NIW. - OECD, ITCS International Trade By Commodities, Rev. 3 (versch. Jgge.). - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

**Tab. A.2.2: Produktion von potenziellen Klimaschutzwerten in Deutschland
nach Güterarten und Wirtschaftszweigen 2002 bis 2008**
- in Mrd. € -

Güterarten	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Güter zur rationellen Energieverwendung	6,0	6,4	6,3	6,4	7,2	7,9	8,3
Messgeräte zur Überwachung des Energieverbrauchs	0,7	0,8	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5
Elektrotechnische Erzeugnisse zur rationellen Energienutzung	1,0	1,2	1,4	1,3	1,5	1,6	1,6
Erzeugnisse zum Wärmeaustausch	0,7	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,6
Erzeugnisse zur Wärmeisolation	3,7	3,6	3,6	3,7	4,2	4,5	4,6
Güter zur rationellen Energieumwandlung*	1,2	1,0	0,9	1,0	1,3	1,4	1,6
Gasturbinen	0,9	0,8	0,7	0,7	1,0	1,0	1,1
BHKW	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4
Güter zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen*	1,7	2,1	2,8	2,6	3,8	4,8	7,0
Wasserkraft	0,2	0,2	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
Solarzellen	0,3	0,4	0,7	1,2	2,0	3,0	4,6
Solarkollektoren	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
Wärmepumpen	k. A.						
Windkraft	1,2	1,3	1,5	0,8	1,2	1,1	1,5
Güter zur Klimaschutz insgesamt**	9,0	9,4	10,0	10,0	12,3	14,1	16,9
Wirtschaftszweige	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Elektronik, Medientechnik	0,4	0,5	0,9	1,3	2,1	3,1	4,8
Maschinenbau	1,8	1,8	2,0	2,1	2,5	2,9	3,6
Glas, Keramik, Steine, Erden	2,5	2,5	2,5	2,5	2,8	3,1	3,1
Elektrotechnik	1,9	2,1	2,4	1,7	2,2	2,1	2,5
MSR-Technik	1,1	1,3	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
Gummi-/ Kunststoffverarbeitung	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
Metallverarbeitung	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7

*) Daten teilweise geschätzt. - **) ohne Wärmepumpen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 3.1 sowie Sonderauswertungen. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Tab. A.3.1: Welthandelsanteile¹ der OECD-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern* 1993 bis 2006

- in % -

Land	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
GER	15,8	15,7	15,9	15,4	14,6	15,2	15,2	14,2	14,5	15,2	15,6	15,7	15,3	16,1
FRA	6,2	6,5	6,4	6,2	5,7	5,8	5,7	5,0	5,2	5,4	5,5	5,1	4,8	4,6
GBR	6,8	6,8	6,7	6,9	7,3	7,1	6,7	6,1	6,1	6,0	6,1	5,9	5,5	5,1
ITA	8,3	7,7	7,6	8,2	7,3	7,3	7,0	6,1	6,4	6,5	6,7	6,6	6,2	6,1
BEL	2,6	2,4	2,4	2,3	2,3	2,4	2,5	2,4	2,4	2,4	2,5	2,4	2,4	2,3
LUX							0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
NED	4,3	3,6	3,5	3,3	3,1	2,9	2,8	2,6	2,5	2,5	2,8	2,7	2,6	2,6
DEN	1,8	1,8	1,9	1,7	1,6	1,6	1,7	1,4	1,6	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4
IRL	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
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	0,1	0,1
ESP	1,9	1,8	1,9	2,1	2,2	2,1	2,1	2,0	2,1	2,2	2,3	2,2	2,1	2,0
POR	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
SWE	1,9	1,9	1,9	1,9	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6
FIN	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
AUT	1,8	1,6	1,8	1,7	1,5	1,4	1,5	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6
Summe der EU-15-Länder ³	53,0	51,5	51,6	51,6	49,1	49,3	48,7	44,4	45,6	46,9	48,3	47,2	45,2	45,1
SUI	3,2	3,1	3,1	2,9	2,5	2,5	2,7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,2	2,1
NOR	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5
ISL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TUR	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,3
POL	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1
CZE	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
HUN	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	1,0
SVK					0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
CAN	2,0	2,1	2,1	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,2	3,0	2,6	2,4	2,4	2,4
USA	17,8	17,3	16,6	17,1	19,5	18,6	19,0	20,2	19,7	17,9	16,1	15,4	15,2	14,9
MEX	1,3	1,5	1,4	1,7	1,9	2,2	2,6	2,8	2,8	2,8	2,4	2,2	2,5	2,5
JPN	11,6	12,4	12,4	11,4	11,0	9,2	10,1	11,8	9,5	9,2	9,5	10,4	9,7	9,2
KOR					1,3	1,5	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2	1,4	1,6	1,8
AUS	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
NZL	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

*) Abfall, Wasser, Luft, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Güter zum Lärmschutz sowie Energie/Umwelt.

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

2) geschätzt. - 3) 1993 bis 1998 ohne LUX.

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge). - COMTRADE-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

Tab. A.3.2: Exportspezialisierung der OECD-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern* (RXA-Werte) 1993 bis 2006

Land	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
GER	32	32	32	34	32	31	35	35	30	32	34	33	35	36
FRA	-4	6	1	1	-3	-5	-5	-7	-8	-1	0	-4	-3	-3
GBR	32	30	25	25	27	26	26	25	23	26	33	34	32	24
ITA	41	41	38	40	39	37	38	34	34	34	36	38	37	38
BEL	-32	-37	-39	-40	-37	-38	-31	-29	-36	-44	-42	-45	-42	-41
LUX							-2	-3	-9	1	9	4	6	-5
NED	8	4	-2	-9	-10	-12	-13	-19	-25	-19	-20	-30	-30	-31
DEN	57	57	59	54	56	58	65	58	65	63	61	56	52	54
IRL	-66	-70	-81	-85	-103	-108	-127	-122	-119	-135	-118	-101	-100	-97
GRE	-115	-113	-79	-73	-63	-65	-60	-85	-75	-68	-72	-69	-76	-80
ESP	6	0	-4	-1	5	-3	1	3	3	6	2	-1	-2	-5
POR	-90	-78	-76	-82	-71	-69	-72	-70	-67	-59	-51	-51	-49	-39
SWE	18	17	15	12	8	6	11	11	19	21	9	4	9	12
FIN	19	15	11	12	10	5	-1	-1	-4	-3	1	5	6	0
AUT	32	27	31	30	20	12	14	11	10	13	15	8	15	16
Summe der EU-15-Länder ²	19	19	16	16	15	13	14	13	11	13	14	12	13	13
SUI	50	51	53	52	46	43	49	52	48	44	44	44	40	32
NOR	-2	-5	-5	-5	-4	5	1	-6	0	20	12	15	16	20
ISL	-343	-337	-309	-315	-295	-287	-258	-250	-305	-264	-295	-271	-252	-191
TUR	-100	-87	-76	-61	-67	-58	-57	-50	-46	-39	-38	-42	-38	-47
POL	-11	-18	-10	-2	-8	-4	7	1	2	9	11	8	5	4
CZE	11	16	12	17	20	17	23	23	22	20	28	17	19	20
HUN	-4	-5	-5	7	-19	-24	-28	-21	-2	3	0	6	18	28
SVK					-26	-41	-34	-45	-36	-43	-45	-51	-57	-53
CAN	-59	-54	-54	-39	-39	-31	-56	-55	-23	-21	-28	-32	-30	-25
USA	30	31	32	31	37	34	37	40	42	42	43	44	42	40
MEX	-2	3	-12	-9	-7	-2	1	1	3	5	4	4	16	16
JPN	3	13	21	23	22	14	19	31	24	22	29	37	35	35
KOR	-73	-68	-86	-80	-88	-90	-93	-88	-82	-92	-91	-73	-63	
AUS	-38	-38	-43	-32	-41	-50	-40	-52	-54	-47	-48	-45	-40	-54
NZL	-110	-88	-98	-86	-87	-69	-89	-94	-117	-103	-84	-80	-83	-83

*) Abfall, Wasser, Luft, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Güter zum Lärmschutz sowie Energie/Umwelt.

1) geschätzt. - 2) 1993 bis 1998 ohne LUX.

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

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge). - COMTRADE-Datenbank. -

Berechnungen des NIW.

Tab. A.3.3: Außenhandelsspezialisierung der OECD-Länder bei potenziellen Umweltschutzgütern* (RCA-Werte) 1993 bis 2006

Land	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
GER	32	30	31	31	29	28	30	27	22	23	25	25	26	25
FRA	-1	1	5	4	2	1	-5	-6	-8	-4	-5	-5	2	4
GBR	32	27	31	32	33	32	35	36	40	44	46	51	47	49
ITA	57	60	55	52	51	52	49	48	53	57	52	60	58	59
BEL	-7	-12	-10	-16	-13	-13	-8	-9	-7	-8	-7	-5	1	-2
LUX							35	30	28	36	23	38	35	28
NED	11	6	4	-5	-5	1	5	5	-5	0	4	2	2	0
DEN	54	49	49	46	52	54	57	53	66	66	55	55	55	49
IRL	-43	-45	-54	-52	-77	-83	-94	-96	-72	-77	-98	-60	-80	-66
GRE	-90	-96	-56	-57	-52	-41	-48	-60	-38	-28	-33	-42	-35	-41
ESP	22	13	8	10	15	11	12	20	21	19	17	22	24	15
POR	-63	-51	-49	-66	-60	-53	-57	-61	-47	-46	-35	-32	-35	-19
SWE	-6	-8	-14	-14	-10	-8	-4	-1	6	8	2	0	5	8
FIN	-6	-15	-9	-8	-5	-3	-8	-14	-13	-14	-5	4	5	5
AUT	7	3	11	12	-1	-1	-1	-7	-6	-1	0	-1	8	10
Raum EU-15 ¹	46	44	42	40	40	38	39	34	36	40	43	46	43	47
SUI	43	41	39	41	45	46	46	48	48	40	41	43	40	37
NOR	-32	-39	-35	-28	-26	-25	-28	-8	-10	0	-11	-6	-15	-5
ISL	-337	-335	-303	-324	-305	-300	-284	-270	-312	-265	-316	-269	-277	-257
TUR	-106	-105	-66	-63	-82	-74	-62	-39	-102	-46	-20	-15	-15	-22
POL	-51	-61	-51	-44	-44	-41	-27	-27	-16	-6	-7	-9	-3	1
CZE	-42	-25	-33	-23	-17	-12	-7	-4	-7	-10	-4	-5	-4	-5
HUN	-8	-10	-20	-7	-21	-28	-38	-35	-21	-19	-29	-18	-3	19
SVK					-69	-78	-74	-82	-66	-68	-73	-68	-63	-73
CAN	-78	-80	-84	-64	-68	-60	-67	-67	-60	-53	-55	-56	-51	-47
USA	65	60	57	53	60	56	57	59	56	59	63	66	65	60
MEX	-44	-27	-46	-46	-44	-34	-36	-34	-35	-35	-31	-21	-12	-8
JPN	35	44	53	49	40	26	35	43	33	32	35	40	40	33
KOR					-114	-112	-137	-124	-117	-116	-117	-111	-109	-124
AUS	-58	-62	-65	-57	-64	-69	-55	-60	-70	-60	-59	-64	-58	-71
NZL	-106	-84	-97	-87	-92	-64	-82	-76	-104	-89	-74	-80	-70	-72

*) Abfall, Wasser, Luft, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Güter zum Lärmschutz sowie Energie/Umwelt.

1) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. - 1993 bis 1998 ohne Luxemburg.

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

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge). - Berechnungen des NIW.

Tab. A.3.4: Beitrag von potenziellen Umweltschutzgütern* zur Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren (gewichtete Exportspezialisierung) 1993 bis 2006

- in % -

Land	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
GER	16,2	15,8	15,9	17,4	16,2	15,9	18,0	17,9	15,8	16,3	17,3	17,6	18,7	20,2
FRA	-1,5	2,5	0,5	0,4	-1,1	-2,0	-2,3	-3,0	-3,5	-0,3	-0,2	-1,7	-1,4	-1,3
GBR	15,9	14,4	12,1	12,2	12,9	12,8	12,7	12,1	11,7	12,7	16,7	17,9	17,2	12,6
ITA	21,4	21,1	19,4	20,8	20,0	19,9	20,1	17,4	17,9	17,8	18,7	20,9	20,0	21,0
BEL	-11,6	-12,9	-13,7	-14,1	-13,1	-13,8	-11,4	-10,7	-13,3	-15,5	-14,9	-16,1	-15,5	-15,4
LUX							-1,0	-1,4	-3,7	0,6	4,0	1,6	2,9	-2,4
NED	3,4	1,6	-1,0	-3,8	-4,0	-5,1	-5,2	-7,3	-9,7	-7,4	-7,8	-11,7	-11,8	-12,3
DEN	32,6	31,9	33,8	30,8	32,0	34,8	38,8	33,1	40,8	38,5	36,5	33,1	30,7	32,6
IRL	-20,5	-21,1	-23,3	-24,4	-27,3	-29,0	-30,8	-30,1	-30,8	-32,2	-30,0	-28,3	-28,6	-28,5
GRE	-29,1	-28,4	-22,9	-22,2	-19,8	-20,9	-19,3	-24,4	-23,5	-21,4	-22,2	-22,2	-24,0	-25,3
ESP	2,8	-0,2	-1,5	-0,5	2,2	-1,1	0,5	1,3	1,5	2,5	1,1	-0,3	-0,9	-2,4
POR	-25,2	-22,6	-22,4	-23,9	-21,6	-21,9	-22,1	-21,4	-21,7	-19,5	-17,4	-17,7	-17,6	-14,8
SWE	8,6	7,6	7,0	5,5	3,5	2,6	4,9	5,1	9,4	10,2	4,2	1,9	4,5	5,8
FIN	8,7	7,0	5,0	5,6	4,6	2,4	-0,4	-0,4	-1,7	-1,4	0,3	2,4	2,7	0,2
AUT	15,9	12,7	15,2	14,8	9,2	5,4	6,2	4,8	4,9	6,0	7,2	3,5	7,5	8,1
Raum EU-15 ¹	19,1	18,6	17,5	17,3	16,7	16,4	17,5	15,8	15,3	16,2	17,6	17,9	17,7	18,6
SUI	27,7	28,0	29,0	29,0	24,6	23,5	27,1	29,3	27,2	23,9	23,7	24,3	22,1	17,4
NOR	-0,7	-2,0	-2,2	-1,9	-1,7	2,1	0,4	-2,6	-0,1	9,4	5,5	7,0	7,9	10,4
ISL	-41,2	-40,4	-40,1	-40,8	-40,3	-41,4	-39,6	-39,1	-42,3	-40,4	-41,1	-40,5	-41,6	-39,1
TUR	-26,9	-24,3	-22,4	-19,5	-20,7	-19,3	-18,6	-16,9	-16,2	-13,9	-13,6	-15,2	-14,3	-17,2
POL	-4,6	-6,7	-3,9	-1,0	-3,2	-1,7	3,3	0,2	1,0	4,0	4,9	3,7	2,3	1,9
CZE	5,0	7,1	5,2	8,1	9,4	8,1	10,9	10,8	10,7	9,8	14,0	8,3	9,6	10,3
HUN	-1,9	-1,9	-2,2	3,0	-7,5	-9,3	-10,4	-8,1	-1,1	1,2	0,2	2,7	8,8	14,9
SVK					-9,9	-14,8	-12,3	-15,3	-13,5	-15,0	-15,8	-17,9	-19,7	-18,9
CAN	-18,9	-17,4	-17,5	-13,8	-13,7	-11,6	-22,9	-22,2	-9,3	-8,1	-10,4	-12,1	-11,7	-10,2
USA	15,1	14,9	15,7	15,2	18,8	17,6	19,0	21,2	23,1	22,7	23,1	24,8	23,9	22,7
MEX	-0,7	1,3	-4,7	-3,8	-3,1	-0,9	0,6	0,6	1,3	2,1	1,9	1,9	7,6	7,7
JPN	1,4	6,0	10,0	11,3	10,4	6,5	8,8	15,3	12,0	10,5	14,8	19,7	19,0	19,5
KOR		-21,6	-20,8	-24,5	-23,4	-25,6	-25,4	-25,7	-26,0	-24,3	-26,1	-26,6	-23,5	-21,5
AUS	-13,4	-13,2	-14,6	-11,7	-14,2	-17,2	-14,1	-17,3	-18,6	-16,3	-16,5	-16,0	-14,9	-19,1
NZL	-28,4	-24,4	-26,3	-24,6	-24,7	-21,9	-25,2	-26,0	-30,6	-28,0	-24,5	-23,8	-25,5	-25,8

*) Abfall, Wasser, Luft, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Güter zum Lärmschutz sowie Energie/Umwelt.

1) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. - 1993 bis 1998 ohne Luxemburg.

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

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodities, Rev. 3 (versch. Jgge.). - COMTRADE-Datenbank. -

Berechnungen des NIW.

Tab. A.3.5: Beitrag des Handels mit potenziellen Umweltschutzwerten* zum Außenhandelssaldo der OECD-Länder (gewichtete Spezialisierung) 1993 bis 2006

- in % -

Land	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
GER	7,9	7,3	7,6	7,9	7,2	7,1	7,7	7,1	5,9	6,0	6,5	6,7	7,1	7,0
FRA	-0,2	0,3	1,1	0,9	0,4	0,2	-1,0	-1,3	-1,7	-1,0	-1,1	-1,0	0,4	0,9
GBR	8,0	6,6	7,1	7,4	7,7	7,8	8,0	8,2	9,2	9,8	10,9	12,2	11,5	11,4
ITA	13,7	13,9	12,8	12,5	12,3	12,7	12,1	11,5	12,7	13,2	12,6	14,7	14,2	14,8
BEL	-1,0	-1,8	-1,5	-2,5	-2,1	-2,0	-1,3	-1,4	-1,1	-1,1	-1,0	-0,8	0,1	-0,3
LUX							6,1	5,2	4,9	6,5	4,8	7,0	7,0	5,2
NED	2,4	1,2	0,8	-0,9	-1,0	0,1	1,0	0,8	-0,9	0,0	0,6	0,3	0,3	0,0
DEN	15,6	14,2	14,6	13,5	15,0	16,5	17,7	15,5	20,5	19,7	16,9	16,3	16,0	15,1
IRL	-5,9	-5,7	-6,6	-6,0	-8,5	-9,2	-8,9	-9,6	-6,7	-6,1	-10,2	-6,2	-9,5	-7,7
GRE	-7,7	-8,9	-5,8	-6,4	-6,1	-4,4	-5,4	-5,8	-3,8	-2,7	-2,9	-4,0	-3,3	-3,9
ESP	4,4	2,6	1,6	2,1	3,1	2,2	2,4	3,9	4,3	4,0	3,5	4,3	4,6	2,9
POR	-7,4	-6,3	-6,1	-8,6	-8,4	-7,5	-7,6	-8,6	-6,6	-6,8	-5,4	-4,9	-5,6	-3,1
SWE	-1,6	-2,2	-3,6	-3,5	-2,4	-2,0	-1,0	-0,2	1,6	2,1	0,6	-0,1	1,3	2,1
FIN	-1,5	-3,7	-2,2	-1,9	-1,1	-0,7	-1,7	-3,0	-2,9	-3,1	-1,0	0,9	1,3	1,1
AUT	1,9	0,8	3,0	3,1	-0,3	-0,3	-0,3	-1,7	-1,4	-0,4	-0,1	-0,4	2,0	2,5
Raum EU-15 ¹	11,1	10,5	10,1	9,7	9,6	9,6	9,7	8,3	9,0	9,9	10,6	11,6	11,2	12,2
SUI	12,2	11,7	11,6	12,1	12,2	12,3	12,9	13,6	13,6	11,1	11,3	11,9	11,0	9,7
NOR	-7,4	-9,1	-8,0	-6,3	-5,7	-6,1	-6,7	-1,6	-2,2	0,1	-2,8	-1,4	-4,1	-1,3
ISL	-19,4	-19,7	-19,0	-22,3	-22,1	-23,1	-25,6	-23,4	-22,5	-20,2	-25,3	-19,4	-25,5	-29,9
TUR	-13,5	-16,1	-8,8	-9,4	-12,8	-12,7	-10,1	-5,7	-24,6	-8,4	-3,1	-2,4	-2,5	-3,2
POL	-12,6	-14,5	-12,7	-11,3	-10,4	-10,2	-6,7	-6,4	-3,9	-1,5	-1,7	-2,2	-0,7	0,0
CZE	-12,6	-7,0	-9,0	-6,4	-4,8	-3,2	-2,0	-1,1	-2,0	-2,7	-1,2	-1,3	-1,2	-1,5
HUN	-1,7	-2,0	-4,3	-1,7	-4,0	-5,6	-7,4	-7,3	-5,1	-4,6	-7,4	-4,7	-0,9	5,1
SVK					-16,3	-17,0	-16,6	-17,2	-14,3	-13,7	-14,8	-12,8	-11,3	-14,3
CAN	-14,0	-14,9	-16,2	-12,9	-13,9	-13,1	-14,7	-14,6	-14,4	-12,3	-12,1	-12,2	-11,2	-10,6
USA	13,7	12,6	12,4	11,8	13,7	12,9	12,9	13,7	13,9	14,0	14,5	15,5	15,3	14,6
MEX	-11,2	-6,6	-10,9	-11,4	-10,9	-8,6	-9,3	-8,7	-9,7	-9,6	-8,2	-5,5	-3,4	-2,3
JPN	5,6	7,6	10,0	10,0	8,3	5,3	7,1	9,5	7,7	7,1	8,1	10,0	10,1	8,8
KOR		-21,5	-21,8	-26,5	-23,3	-18,5	-18,3	-18,3	-18,3	-18,3	-20,6	-21,0	-19,5	-17,9
AUS	-10,8	-11,5	-11,6	-11,1	-12,1	-12,1	-9,4	-9,5	-12,2	-10,2	-9,7	-11,3	-10,5	-12,3
NZL	-13,4	-11,5	-12,8	-12,5	-13,3	-9,9	-10,9	-9,4	-12,5	-11,0	-10,1	-12,0	-9,8	-10,4

*) Abfall, Wasser, Luft, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Güter zum Lärmschutz sowie Energie/Umwelt.

1) Nur der EU-externe Außenhandel ist berücksichtigt. - 1993 bis 1998 ohne Luxemburg.

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

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge). - COMTRADE-Datenbank. - Berechnungen des NIW.

**Tab. A.3.6: Außenhandelsspezialisierung Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern
1993 bis 2008**

Welthandelsanteil (in %)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
insgesamt	15,8	15,7	15,9	15,4	14,6	15,2	15,2	14,2	14,5	15,2	15,6	15,7	15,3	16,1
Abfall	16,5	15,6	16,1	15,7	15,1	14,6	14,8	13,6	14,7	15,8	15,5	15,0	13,5	15,2
Wasser	16,7	16,6	17,1	16,3	15,5	15,6	15,8	14,9	15,1	15,9	16,3	16,3	15,6	16,2
Luft	16,9	16,5	16,7	16,4	16,2	16,7	16,7	16,5	16,6	17,0	17,3	17,6	16,4	17,1
MSR	17,1	17,0	17,2	16,9	15,6	16,4	16,6	14,6	15,4	16,9	17,4	17,6	18,2	18,8
Lärm	15,0	14,9	15,4	15,6	15,4	15,7	16,5	15,6	15,8	16,9	17,5	18,1	17,2	18,2
Energie/Umwelt	13,5	13,6	13,2	12,8	11,7	13,1	12,6	11,5	12,0	11,9	12,4	12,3	12,3	13,4
Rationelle Energieverwendung	15,9	15,7	15,7	14,3	14,1	15,1	14,1	12,7	13,7	14,8	14,7	14,3	14,1	14,6
Rationelle Energieumwandlung	10,9	10,9	9,0	9,6	6,9	11,3	11,7	11,3	11,4	9,8	10,8	10,9	10,2	10,6
Erneuerbare Energiequellen	9,1	9,7	9,8	11,7	9,9	8,9	8,6	8,1	8,4	7,5	8,5	9,0	10,7	13,3

RXA

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
insgesamt	32	32	32	34	32	31	35	35	30	32	34	33	35	36
Abfall	36	31	33	36	36	27	32	31	31	36	33	29	22	31
Wasser	38	37	39	40	38	33	39	40	34	37	38	37	36	37
Luft	39	37	37	40	43	40	44	50	44	43	44	45	41	42
MSR	40	40	40	43	39	39	44	38	36	42	44	45	52	52
Lärm	27	27	29	36	38	34	43	45	39	42	45	48	46	49
Energie/Umwelt	17	18	13	15	10	16	16	15	12	8	10	9	13	18
Rationelle Energieverwendung	33	32	31	26	29	30	27	24	24	29	28	24	26	27
Rationelle Energieumwandlung	-5	-4	-24	-13	-43	1	9	12	6	-12	-3	-4	-6	-6
Erneuerbare Energiequellen	-23	-16	-16	7	-6	-23	-22	-21	-25	-39	-28	-22	-2	17

RCA

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*	2008*
insgesamt	32	30	31	31	29	28	30	27	22	23	25	25	26	25	23	20
Abfall	62	72	77	90	89	71	66	63	59	63	68	76	75	88	82	89
Wasser	20	17	18	23	21	20	24	29	26	30	36	37	38	36	35	35
Luft	56	56	59	57	53	45	44	45	34	27	23	27	23	19	16	20
MSR	45	42	46	43	40	39	44	31	27	32	33	36	44	40	34	32
Lärm	26	29	39	41	35	30	35	34	22	21	22	31	29	30	26	26
Energie/Umwelt	22	17	15	9	6	10	8	4	0	-2	1	-8	-11	-9	-5	-9
Rationelle Energieverwendung	30	27	31	23	26	28	27	26	28	33	36	36	38	39	36	41
Rationelle Energieumwandlung	14	2	-19	-23	-45	-4	-7	-3	8	-2	-2	5	-9	-3	-4	-8
Erneuerbare Energiequellen	-11	-12	-14	-8	-20	-43	-46	-60	-81	-97	-79	-102	-86	-69	-50	-46

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

*) geschätzt.

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

RXA: Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltnahdel 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: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). - COMTRADE-Datenbank. - Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben sowie Fachserie 7, Reihe 1 (2008). - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

**noch Tab. A.3.6: Außenhandelsspezialisierung Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern
1993 bis 2008**

Beitrag zur Ausfuhr¹ (in %)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
insgesamt	16,2	15,8	15,9	17,4	16,2	15,9	18,0	17,9	15,8	16,3	17,3	17,6	18,7	20,2
Abfall	2,1	1,8	2,0	2,2	2,1	1,5	1,7	1,6	1,5	1,8	1,6	1,5	1,2	1,8
Wasser	6,2	6,0	6,3	6,6	6,1	5,4	6,1	6,0	5,1	5,5	5,9	5,8	5,7	5,9
Luft	2,9	2,7	2,8	3,2	3,4	3,2	3,6	4,2	3,9	3,6	3,6	3,7	3,4	3,6
MSR	6,3	6,2	6,1	6,9	6,1	6,2	7,3	6,3	6,0	7,0	7,4	7,8	9,3	9,3
Lärm	1,1	1,1	1,2	1,6	1,8	1,6	2,1	2,2	2,0	2,1	2,2	2,4	2,3	2,6
Energie/Umwelt	1,9	2,0	1,5	1,7	1,1	1,9	1,9	1,9	1,4	0,9	1,2	1,0	1,6	2,4
Rationelle Energieverwendung	2,4	2,3	2,2	1,9	2,1	2,2	2,0	1,9	1,7	2,0	1,9	1,6	1,8	1,9
Rationelle Energieumwandlung	-0,1	-0,1	-0,5	-0,3	-0,9	0,0	0,2	0,4	0,2	-0,4	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1
Erneuerbare Energiequellen	-0,3	-0,2	-0,3	0,1	-0,1	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,7	-0,6	-0,5	0,0	0,6

Beitrag zum Außenhandelssaldo² (in %)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*	2008*
insgesamt	7,9	7,3	7,6	7,9	7,2	7,1	7,7	7,1	5,9	6,0	6,5	6,7	7,1	7,0	6,6	6,2
Abfall	1,6	1,7	1,8	2,1	2,0	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,9	1,9	2,1
Wasser	1,8	1,5	1,6	2,0	1,8	1,7	2,0	2,2	2,0	2,3	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9
Luft	1,9	1,9	2,0	2,1	2,0	1,7	1,8	1,9	1,5	1,2	1,0	1,2	1,0	0,9	0,8	1,0
MSR	3,4	3,1	3,3	3,3	3,1	3,1	3,6	2,6	2,3	2,7	2,8	3,1	4,0	3,6	3,0	2,8
Lärm	0,5	0,6	0,8	0,9	0,8	0,7	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Energie/Umwelt	1,2	0,9	0,8	0,5	0,3	0,6	0,5	0,3	0,0	-0,1	0,1	-0,5	-0,7	-0,7	-0,4	-0,8
Rationelle Energieverwendung	1,1	1,0	1,1	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	1,4
Rationelle Energieumwandlung	0,2	0,0	-0,2	-0,3	-0,5	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1
Erneuerbare Energiequellen	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,4	-0,4	-0,7	-1,1	-1,2	-1,1	-1,7	-1,8	-1,9	-1,5	-2,1

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

*) geschätzt.

1) Positiver Wert: Über dem durchschnittlichen Anteil bei Verarbeiteten Industriewaren liegender Wert der Ausfuhr in % der Ausfuhr von Verarbeiteten Industriewaren.

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

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge.). - COMTRADE-Datenbank. - Statistisches Bundesamt, unveröffentlichte Angaben sowie Fachserie 7, Reihe 1 (2008). - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

**Tab. A.R.1: Deutschlands Lieferanteile* bei potentiellen Umweltschutzgütern
nach Weltregionen 2004 (in %)**

Partnerregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter			Verarb. Industrie- waren
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Energie/ Umwelt	ration. Energie- verwend.	ration. Energie- umwandl.	erneuerb. Energie- quellen	
Welt	16,6	15,7	17,1	18,9	19,6	18,5	13,1	15,3	11,2	10,1	12,8
OECD	18,1	15,9	18,3	19,8	20,9	20,4	15,1	17,5	12,1	12,1	14,2
Nicht-OECD	13,1	15,2	14,0	16,5	15,8	13,5	9,8	10,9	9,8	7,6	9,2
EU-15	21,5	19,7	21,0	24,3	24,7	24,3	17,7	20,1	14,7	14,6	17,2
FRA	29,7	29,5	26,0	30,2	29,1	37,4	24,2	26,6	15,6	29,0	22,9
GBR	22,7	20,9	21,1	27,5	29,0	26,3	17,7	18,0	17,8	16,2	19,0
ITA	33,1	29,7	32,7	33,6	40,6	37,3	27,2	27,7	23,0	34,9	23,7
übrige EU-15	28,7	24,4	28,3	34,0	33,6	32,4	24,6	27,0	16,8	27,2	22,3
EU-12	35,2	33,7	35,0	35,3	39,5	40,5	31,3	32,4	21,9	33,8	30,0
EU-27	23,0	21,4	22,7	25,6	26,6	25,8	19,0	21,5	15,0	16,2	18,4
übrige EFTA	35,3	38,7	34,9	40,3	37,3	36,7	33,3	40,4	21,7	32,1	26,8
übriges Europa	32,3	36,8	27,1	36,3	30,6	40,4	28,4	33,3	13,9	20,3	20,7
Europa	24,5	23,3	23,7	26,9	27,3	27,6	21,0	22,9	19,1	17,1	18,9
NAFTA	8,9	7,2	8,2	8,5	8,5	11,8	7,6	7,2	8,6	7,2	6,6
USA	11,6	8,7	10,8	12,3	11,7	15,0	9,7	9,0	11,5	8,9	7,8
übrige NAFTA	3,6	3,6	3,4	2,9	3,1	4,7	3,2	3,4	2,9	3,0	3,2
Zentral- u. Südamerika	15,9	7,0	15,4	15,8	18,6	22,6	15,2	13,8	15,5	18,6	8,9
Mercosur	21,1	10,9	23,4	19,8	27,3	25,3	18,6	16,9	19,2	22,3	12,5
Asien	12,4	15,3	12,8	14,4	14,7	13,5	9,0	9,7	11,2	6,1	7,4
JPN	12,9	11,9	9,7	10,4	12,3	17,5	9,8	15,8	1,1	5,3	6,5
CHN, HKG	10,8	16,1	15,0	14,1	14,8	12,5	5,1	8,0	1,6	2,9	5,2
TWN, SIN, KOR	7,9	6,1	8,5	10,8	14,5	8,4	4,9	5,7	4,0	3,0	5,4
ASEAN ohne SIN	10,1	14,0	7,9	10,1	12,4	6,4	12,9	6,7	19,5	17,5	5,6
IND	16,4	18,1	19,9	13,6	15,2	17,3	15,3	15,2	17,1	12,6	10,0
Mittelost	14,2	21,6	11,8	15,0	13,3	16,7	13,2	16,1	12,4	8,8	12,3
ISR	12,1	16,0	9,9	21,7	23,8	13,2	7,8	11,6	4,8	4,2	10,5
asiatische GUS	11,4	13,3	12,5	13,7	6,7	16,6	7,4	10,3	4,3	29,0	13,8
ozeanische OECD	11,3	6,2	10,8	18,8	13,3	17,2	8,1	12,0	3,0	8,2	7,3
Afrika	13,4	10,8	11,5	20,2	17,7	19,4	11,2	16,3	6,2	15,2	11,5
Südafrika	31,2	14,5	24,7	42,9	59,2	33,8	37,8	35,8	27,0	49,3	23,0

*) Anteil der Ausfuhren Deutschlands an den Ausfuhren der OECD-Länder einschl. CHN, TWN, HKG in %.

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (2004). - Berechnungen des NIW.

Tab. A.R.2: Exportspezialisierung (RXA-Werte) Deutschlands bei potentiellen Umweltschutzgütern nach Weltregionen 2004 (in %)

Partnerregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter		
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Energie/Umwelt	ration. Energie-verwend.	ration. Energie-umwandl.	erneuerb. Energie-quellen
Welt	26	20	29	38	42	36	2	18	-14	-24
OECD	25	12	25	33	39	37	6	21	-16	-16
Nicht-OECD	35	51	42	59	55	39	6	17	7	-19
EU-15	22	13	20	35	36	34	3	15	-16	-17
FRA	26	25	12	27	24	49	5	15	-38	23
GBR	18	10	11	37	43	33	-7	-5	-6	-16
ITA	33	23	32	35	54	45	14	16	-3	39
übrige EU-15	25	9	24	42	41	37	10	19	-28	20
EU-12	16	12	15	16	27	30	4	8	-31	12
EU-27	22	15	21	33	37	34	3	16	-20	-13
übrige EFTA	27	37	26	41	33	31	22	41	-21	18
übriges Europa	45	58	27	56	39	67	32	48	-40	-2
Europa	26	21	23	36	37	38	11	19	1	-10
NAFTA	31	9	23	26	26	59	15	10	27	9
USA	40	11	32	45	41	66	22	15	39	13
übrige NAFTA	11	12	6	-10	-3	38	-1	4	-9	-7
Zentral- u. Südamerika	58	-24	55	58	74	94	54	45	56	74
Mercosur	52	-14	63	46	78	71	40	30	43	58
Asien	52	73	55	67	69	61	20	28	42	-19
JPN	68	60	39	46	64	99	41	89	-176	-20
CHN, HKG	73	114	106	100	105	88	-2	43	-115	-59
TWN, SIN, KOR	38	12	46	70	99	45	-10	5	-30	-59
ASEAN ohne SIN	59	92	35	60	80	14	84	18	125	114
IND	50	60	69	31	43	55	43	42	54	24
Mittelost	15	57	-4	20	8	31	7	27	1	-33
ISR	14	41	-6	72	81	22	-30	9	-78	-91
asiatische GUS	-19	-4	-10	-1	-73	18	-62	-30	-117	74
ozeanische OECD	44	-16	40	95	60	86	11	50	-88	12
Afrika	15	-7	0	56	43	52	-3	35	-61	28
Südafrika	31	-46	7	62	94	38	50	44	16	76

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

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (2004). - Berechnungen des NIW.

Tab. A.R.3: Spezialisierung Deutschlands (RCA-Werte) bei potentiellen Umweltschutzwerten nach Weltregionen 2004 (in %)

Partnerregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter		
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Energie/Umwelt	ration. Energie-verwend.	ration. Energie-umwandl.	erneuerb. Energie-quellen
Welt	25	76	37	27	31	36	-8	36	5	-102
OECD	13	47	23	16	39	25	-21	30	-32	-117
Nicht-OECD	80	173	115	73	3	95	37	60	198	-63
EU-15	26	67	19	22	44	57	-7	26	21	-101
FRA	27	61	28	30	42	42	-17	38	10	-163
GBR	-11	42	38	-70	12	36	-59	43	-94	-149
ITA	0	78	-55	-19	1	64	19	0	106	-4
übrige EU-15	44	73	44	57	65	68	4	28	108	-89
EU-12	26	18	48	-16	15	40	50	46	50	75
EU-27	25	50	24	12	35	53	2	29	27	-81
übrige EFTA	-22	6	-33	-5	-2	-41	-10	16	-68	0
übriges Europa	91	201	36	79	157	122	133	143	126	79
Europa	22	48	17	13	33	43	3	30	11	-74
NAFTA	-33	21	28	33	56	-43	-100	-3	-140	-170
USA	-37	16	23	30	53	-44	-106	-10	-146	-175
übrige NAFTA	23	78	97	77	79	-17	31	80	17	-48
Zentral- u. Südamerika	127	54	116	131	156	218	82	57	169	37
Mercosur	119	6	105	121	148	234	67	41	160	21
Asien	75	214	123	124	96	82	16	78	210	-109
JPN	9	57	80	-2	84	47	-72	78	-54	-229
CHN, HKG	114	226	119	194	81	144	34	61	60	-22
TWN, SIN, KOR	162	196	196	187	142	206	89	133	202	-45
ASEAN ohne SIN	72	380	153	230	211	28	42	42	347	-10
IND	61	343	62	87	217	164	-20	236	263	-169
Mittelost	13	284	-12	103	22	-42	39	42	54	-84
ISR	-61	168	-103	114	-8	-88	-24	-48	177	-5
asiatische GUS	93	456	130	286	213	67	6	120	-72	70
ozeanische OECD	52	225	153	99	9	0	46	125	248	-50
Afrika	-29	0	270	-156	-215	140	102	95	123	93
Südafrika	-86	-115	234	-192	-238	118	99	99	140	91

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

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (2004). - Berechnungen des NIW.

**Tab. A.C.1: Zur Dynamik Chinas im Handel mit potenziellen Umweltschutztgütern
1994 bis 2004**

	Anteile von China an der Welt* (in %)		Jahresdurchschnittliche Veränderung 1994-2004 (in %)	
	1994	2004	China	Welt*
Ausfuhr				
Umwelt	1,5	5,5	23,5	8,3
Abfall	2,1	9,8	24,1	6,3
Wasser	2,2	7,5	21,5	7,4
Luft	0,8	3,4	24,7	8,5
MSR	0,6	3,0	27,1	8,8
Lärm	3,6	6,9	16,1	8,7
Energie/Umwelt darunter:	1,4	5,0	24,2	9,1
Rationelle Energieverwendung	1,8	7,1	23,5	7,7
Rationelle Energieumwandlung	0,2	1,3	33,6	9,6
Erneuerbare Energiequellen	1,4	4,0	25,1	12,8
Verarbeitete Industriewaren	3,1	7,7	17,9	7,6
Einfuhr				
Umwelt	3,5	6,9	15,9	8,3
Abfall	6,4	8,7	8,9	5,6
Wasser	3,0	5,2	13,7	7,5
Luft	3,1	5,9	16,1	8,8
MSR	3,2	8,5	20,1	8,8
Lärm	3,7	6,0	14,1	8,8
Energie/Umwelt darunter:	4,0	8,3	17,3	9,1
Rationelle Energieverwendung	4,2	8,5	16,1	8,1
Rationelle Energieumwandlung	4,1	3,5	6,4	8,3
Erneuerbare Energiequellen	3,4	12,6	29,4	13,6
Verarbeitete Industriewaren	2,9	5,9	15,5	7,7

*) Die Weltausfuhren sind berechnet aus den Exporten der OECD-Länder, Chinas, Taiwans und Hongkongs zuzüglich der Importe aus den nicht genannten Ländergruppen.

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (versch. Jgge). - Berechnungen des NIW.

**Tab. A.C.2: Chinas Importanteile* bei potenziellen Umweltschutzgütern
nach Weltregionen 2004 (in %)**

Weltregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter			Verarb. Industrie- waren
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Energie/ Umwelt	ration. Energie- verwend.	ration. Energie- umwandl.	erneuerb. Energie- quellen	
Welt	8,4	11,5	6,4	7,1	7,0	9,9	10,4	10,1	5,4	14,9	6,9
OECD	8,2	11,1	6,5	7,3	7,8	9,8	9,9	9,3	5,1	16,5	6,0
Nicht-OECD	9,1	15,0	6,0	6,1	4,6	10,9	12,5	13,8	9,9	10,8	9,1
EU-15	5,8	11,3	4,8	5,5	5,3	7,2	6,0	4,5	6,2	10,8	2,6
GER	7,4	15,3	7,1	7,4	5,6	8,6	5,5	5,8	2,2	6,3	4,2
FRA	6,7	7,1	3,8	3,7	5,1	6,0	13,8	4,4	10,8	37,8	2,3
GBR	5,2	3,5	5,2	3,3	4,5	7,6	6,4	7,4	6,9	1,2	1,9
ITA	4,2	16,9	3,2	4,3	4,7	6,3	3,8	3,7	4,5	2,9	2,5
übrige EU-15	4,3	9,8	3,5	5,2	5,3	5,3	3,7	2,9	5,2	5,4	1,8
EU-12	1,2	1,1	0,9	1,4	1,8	1,3	1,8	1,4	3,4	2,4	1,0
EU-27	5,5	10,4	4,5	5,1	5,0	6,9	5,6	4,3	6,0	10,4	2,5
übrige EFTA	4,7	7,4	4,4	5,2	6,0	5,6	3,0	5,4	0,6	1,3	2,9
übriges Europa	0,9	7,6	0,9	1,0	0,9	0,1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,7
Europa	5,4	10,3	4,5	5,1	5,0	6,9	5,5	4,3	5,3	10,3	2,5
NAFTA	6,1	5,0	4,6	4,8	3,7	8,8	5,7	7,7	4,0	3,3	4,5
USA	7,6	5,9	5,7	6,4	4,6	10,4	7,0	10,3	4,4	3,7	6,1
übrige NAFTA	1,5	1,5	1,6	1,5	1,9	2,3	1,0	0,9	1,0	1,5	2,0
Zentral- u. Südamerika	3,2	2,1	3,3	2,8	2,3	3,7	6,9	6,0	0,5	20,6	7,3
Mercosur	2,9	2,2	3,4	3,1	3,2	4,3	4,7	1,2	0,6	20,4	6,9
Asien	18,2	25,6	14,2	16,6	15,4	18,1	21,1	21,5	11,6	22,0	15,4
JPN	21,1	18,7	21,9	19,5	31,9	18,0	23,8	20,7	10,8	29,7	19,2
HKG	33,2	77,7	39,3	42,2	27,9	37,1	22,9	48,0	14,9	9,7	26,6
TWN, SIN, KOR	36,3	54,0	29,3	37,3	37,1	35,6	42,5	51,8	35,8	28,4	29,0
ASEAN ohne SIN	9,1	19,8	5,3	6,8	8,8	9,7	10,5	11,8	8,4	9,2	14,9
IND	4,1	23,3	3,5	7,5	12,6	8,8	3,4	3,8	3,9	3,0	5,9
Mittelost	7,2	2,3	1,8	0,4	0,4	12,4	2,8	5,3	0,1	6,3	8,3
ISR	8,7	3,8	2,0	0,6	0,4	13,0	4,2	5,8	0,0	0,3	3,1
asiatische GUS	8,2	0,8	16,4	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	27,5
ozeanische OECD	10,9	27,7	9,7	8,4	6,0	7,8	10,2	10,4	0,9	16,2	11,5
Afrika	1,4	0,7	2,2	1,4	1,5	1,5	1,5	3,1	0,0	0,0	2,8
Südafrika	1,4	0,7	1,9	1,5	1,5	3,5	1,1	2,5	0,0	0,0	4,9

*) Anteil der Einfuhren Chinas an den Einfuhren der OECD-Länder einschl. CHN, TWN, HKG in %.

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (2004). - Berechnungen des NIW.

**Tab. A.C.3: Chinas Lieferanteile* bei potenziellen Umweltschutzgütern
nach Weltregionen 2004 (in %)**

Weltregion	Umwelt insg.	darunter:						darunter			Verarb. Industrie- waren
		Abfall	Wasser	Luft	Lärm	MSR	Energie/ Umwelt	ration. Energie- verwend.	ration. Energie- umwandl.	erneuerb. Energie- quellen	
Welt	5,9	10,2	7,9	3,6	7,5	3,1	5,3	7,6	1,3	4,5	8,8
OECD	5,1	8,9	7,0	3,1	6,8	2,9	4,3	5,9	0,9	4,0	7,3
Nicht-OECD	7,7	12,6	10,1	5,0	9,8	3,7	7,1	11,3	2,0	5,0	12,9
EU-15	2,8	6,8	3,9	1,0	3,1	1,7	2,3	2,5	0,8	3,8	3,8
GER	3,1	6,1	3,3	0,5	2,4	1,9	4,6	4,9	0,9	6,4	4,2
FRA	1,6	7,1	1,9	0,9	2,2	0,8	0,7	0,7	0,5	1,0	2,7
GBR	3,8	12,3	5,1	1,3	5,4	2,6	2,0	3,1	0,7	1,2	4,2
ITA	3,8	5,9	7,5	2,5	3,6	2,1	2,0	2,5	1,5	1,5	3,8
übrige EU-15	2,6	5,7	3,8	0,9	3,2	1,4	1,6	1,9	0,7	1,7	3,9
EU-12	1,3	0,4	1,9	0,5	1,2	1,0	2,0	2,6	0,4	0,4	3,4
EU-27	2,7	6,0	3,6	0,9	2,9	1,6	2,3	2,6	0,8	3,5	3,8
übrige EFTA	1,4	7,4	0,4	0,3	2,0	0,6	0,8	1,2	0,3	0,4	1,8
übriges Europa	4,0	4,7	4,4	2,5	5,1	2,2	5,9	6,6	1,9	6,8	3,5
Europa	2,7	6,1	3,5	1,0	2,9	1,6	2,4	2,6	1,0	3,4	3,7
NAFTA	7,0	10,9	10,5	3,3	11,5	4,1	6,5	10,2	1,3	3,0	9,9
USA	9,5	15,3	14,2	5,0	16,6	5,6	8,0	12,5	1,8	3,8	12,3
übrige NAFTA	1,9	0,9	3,3	0,7	2,8	0,9	3,1	5,3	0,4	1,0	3,5
Zentral- u. Südamerika	6,7	9,7	6,8	2,7	10,1	2,4	11,1	21,6	1,2	1,9	8,5
Mercosur	6,3	10,6	6,1	2,4	7,2	1,8	12,8	25,6	0,7	2,2	8,9
Asien	10,3	16,3	14,4	9,0	13,5	4,8	8,2	12,1	2,0	5,9	17,1
JPN	19,8	26,4	32,8	29,5	31,3	8,9	15,8	22,7	0,5	13,9	29,9
HKG	9,3	23,5	9,7	5,2	12,7	4,4	8,4	13,0	0,7	5,7	16,9
TWN, SIN, KOR	7,8	13,8	12,9	8,6	11,1	2,8	6,2	7,7	0,4	6,0	15,3
ASEAN ohne SIN	9,9	11,2	17,3	9,6	11,9	4,3	7,6	13,5	3,1	2,2	14,7
IND	7,5	16,2	10,7	6,4	14,8	2,9	7,0	17,9	0,3	1,8	14,5
Mittelost	7,8	11,7	12,0	3,5	6,9	4,2	5,4	12,6	2,6	2,9	10,1
ISR	5,5	18,0	8,5	9,2	7,6	2,1	2,4	5,0	0,3	0,3	5,6
asiatische GUS	5,6	7,8	4,0	1,0	2,1	4,7	8,4	21,3	1,2	1,2	21,6
ozeanische OECD	6,6	1,9	12,9	5,9	15,4	2,7	5,7	11,3	2,5	0,8	11,0
Afrika	7,4	6,4	10,8	3,9	6,3	4,3	6,7	11,8	3,4	4,7	9,5
Südafrika	5,1	2,1	10,1	1,5	3,4	1,8	9,0	10,3	6,4	5,4	9,4

*) Anteil der Ausfuhren Chinas an den Ausfuhren der OECD-Länder einschl. CHN, TWN, HKG in %.

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3 (2004). - Berechnungen des NIW.

In der Reihe „Umwelt, Innovation, Beschäftigung“ sind bisher die folgenden Bände erschienen:

- 01/07 Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: Vertiefende Analyse zu Umweltschutz und Innovation
- 02/07 Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte aus Sicht der Unternehmen
- 03/07 Zukunftsmarkt Solarthermische Stromerzeugung
- 04/07 Zukunftsmarkt CO₂-Abscheidung und –Speicherung
- 05/07 Zukunftsmarkt Elektrische Energiespeicherung
- 06/07 Zukunftsmarkt Solares Kühlen
- 07/07 Zukunftsmarkt Energieeffiziente Rechenzentren
- 08/07 Zukunftsmarkt Biokunststoffe
- 09/07 Zukunftsmarkt Synthetische Biokraftstoffe
- 10/07 Zukunftsmarkt Hybride Antriebstechnik
- 11/07 Zukunftsmarkt Dezentrale Wasseraufbereitung und Regenwassermanagement
- 12/07 Zukunftsmarkt Nachhaltige Wasserwirtschaft und Nanotechnologie
- 13/07 Zukunftsmarkt Stofferkennung und -trennung
- 01/08 Umwelt und Innovation – Eine Evaluation von EU-Strategien und Politiken
- 02/08 Instrumente zur Förderung von Umweltinnovationen – Bestandsaufnahme, Bewertung und Defizitanalyse
- 03/08 Innovationsdynamik und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in grünen Zukunftsmärkten
- 04/08 Szenarien zur Entwicklung des Weltmarktes für Umwelt- und Klimaschutzgüter
- 01/09 Ökologische Industriepolitik – Wirtschafts- und politikwissenschaftliche Perspektiven
- 02/09 Eco-Innovation, International Trade, WTO and Climate: Key Issues for an Ecological Industrial Policy

Alle Veröffentlichungen können kostenlos auf http://www.umweltbundesamt.de/uba-infomedien/mysql_medien.php?anfrage=Reihe&Suchwort=26 heruntergeladen werden.

