

Wochenbericht

Deutsche Industrie durch forschungsintensive Güter erfolgreich

Seite 2

In keinem anderen Industrieland ist die Ausrichtung der Produktion auf forschungsintensive Güter so stark wie in Deutschland. Wesentliche Grundlage des Erfolgs der deutschen Industrie waren Verbesserungen der Effizienz der Produktion. Dies spricht dafür, dass sie gestärkt aus der Wirtschaftskrise hervorgehen wird.

Von Heike Belitz, Martin Gornig und Alexander Schiersch

„Forschungsintensive Industrien: Spitzenposition für Deutschland“

Seite 3

Sieben Fragen an Heike Belitz

Deutschland im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren gut aufgestellt

Seite 11

Deutschland ist weltweit einer der größten Exporteure und Importeure von forschungsintensiven Waren. Besonders der Kraftfahrzeugbau ist ein wichtiger Motor der Exportwirtschaft. In der Krise muss die Innovationskraft der deutschen Wirtschaft aber noch weiter gestärkt werden – Investitionen in Bildung und Forschung sind dafür unabdingbar.

Von Marius Clemens und Dieter Schumacher

DIW-Konjunkturbarometer Februar 2010

Seite 19

Nach Kopenhagen geht es in der internationalen Klimapolitik jetzt richtig los

Seite 20

Kommentar von Karsten Neuhoff

Deutsche Industrie durch forschungsintensive Güter erfolgreich

Heike Belitz
hbelitz@diw.de

Martin Gornig
mgornig@diw.de

Alexander Schiersch
aschiersch@diw.de

Deutschland ist mit seiner starken Spezialisierung auf die Produktion von Investitionsgütern von der weltweiten Rezession besonders betroffen. Das technologieintensive Produktionsprofil seiner Industrie spricht aber dafür, dass Deutschland gestärkt aus der gegenwärtigen Wirtschaftskrise hervorgehen wird. In keinem anderen Industrieland ist die Ausrichtung der Produktion auf forschungsintensive Güter so stark wie hierzulande. Deutschland hat gegenüber seinen wichtigsten Wettbewerbern nicht nur im Fahrzeugbau, sondern auch im Maschinenbau, in der Nachrichtentechnik, in der Medizin- und in der Messtechnik seine Spitzenposition ausgebaut. Wesentliche Grundlagen des Erfolgs der deutschen Unternehmen sind nicht nur überzeugende Produkte, sondern auch im internationalen Vergleich effiziente Produktionsweisen.

Die Ausrichtung der Produktion auf forschungs- und wissensintensive Bereiche ist für die Wettbewerbsfähigkeit von Hochlohnländern wie Deutschland von großer Bedeutung. Nicht zuletzt deshalb lässt sich die Bundesregierung regelmäßig durch die Expertenkommission für Forschung und Innovation (EFI) über den Stand und die Perspektiven der technologischen Leistungsfähigkeit unterrichten. Darin wird unter anderem die Entwicklung der Produktionsstruktur Deutschlands im Vergleich mit den USA, Japan und den anderen Mitgliedern der Europäischen Union analysiert (Kasten 1).¹ Die aufstrebenden Länder Asiens, insbesondere Indien und China, verstärken zwar ihr Engagement in den technologieintensiven Bereichen, ihr Anteil an der Weltproduktion ist aber noch sehr gering.² Zudem liegen differenzierte Strukturdaten für diese Länder nicht vor.

Um Unterschiede zwischen den etablierten westeuropäischen und den aufholenden osteuropäischen Ländern aufzuzeigen, werden die Ergebnisse getrennt für die beiden Gruppen EU-14 (alte EU-Länder ohne Deutschland) und EU-10 (2004 beigetretene Mitglieder) dargestellt. Die Bedeutung der einzelnen Wirtschaftsbereiche im internationalen Vergleich wird hier anhand der nominalen Wertschöpfung gemessen. Für die Berechnungen zur wirtschaftlichen Effizienz stehen ausreichend differenzierte Daten innerhalb der EU nur für zehn Länder zur Verfügung.³

1 Das aktuelle Gutachten der Kommission wurde am 24. Februar 2010 übergeben. Es basiert unter anderem auf einer Studie des DIW Berlin, die auch Grundlage für den vorliegenden Wochenbericht ist. Belitz, H., Clemens, M., Gornig, M., Schiersch, A., Schumacher, D.: Wirtschaftsstrukturen, Produktivität und Außenhandel im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5/2010, Expertenkommission für Forschung und Innovation (Hrsg.), Berlin, www.e-fi.de.

2 Vgl. OECD: OECD Reviews of Innovation Policy: China. Paris 2008.

3 Neben Deutschland konnten für folgende europäische Länder auf der Basis von Kapitalstockdaten Effizienzwerte berechnet werden: Österreich, Tschechien, Slowenien, Finnland, Niederlande, Dänemark, Schweden, Italien, Portugal und Großbritannien. Bei der Aggregation wurde mit der jeweiligen Wertschöpfung gewichtet.

Sieben Fragen an Heike Belitz

„Forschungsintensive Industrien: Spitzenposition für Deutschland“



Frau Dr. Belitz, Sie haben die forschungsintensiven Industrien in Deutschland untersucht. Wie hat sich die forschungs- und wissensintensive Produktion in Deutschland in den letzten Jahren entwickelt?

Bei den forschungsintensiven Industrien hat Deutschland zugelegt und belegt mittlerweile international eine Spitzenposition. Ihr Anteil ist in Deutschland deutlich höher als in vergleichbaren Industrieländern. Bei den wissensintensiven Dienstleistungen jedoch nimmt Deutschland eher eine durchschnittliche Position ein. Da gibt es andere Länder, allen voran die USA, die viel stärker auf wissensintensive Dienstleistungen setzen.

Was zählt zu den wissensintensiven Dienstleistungen?

Je gebildeter die Beschäftigten in den Dienstleistungsbranchen sind, desto mehr ist diese Branche als wissensorientiert einzuordnen. Dazu gehört der Sektor Forschung und Entwicklung, aber auch viele unternehmensnahe Leistungen wie Beratungsdienstleistungen. Auch die Nachrichtenübermittlung, Gesundheits- und Finanzdienstleistungen sind wissensintensive Dienstleistungen.

Warum liegt Deutschland in diesem Sektor nur im Mittelfeld?

Deutschland hat in diesem Bereich geringere Effizienzgewinne erzielt als andere Länder. Eine Ursache sehen wir darin, dass die Wettbewerbsbedingungen in Deutschland noch zu verbessern sind. Zahlreiche Regulierungen führen dazu, dass der Dienstleistungsbereich einem geringeren Wettbewerb ausgesetzt ist als die Industrie, die sich auf den Weltmärkten bewähren muss.

In welchen Technologiesparten konnte Deutschland seine Position ausbauen?

Deutschland hat in einem breiten Spektrum von Hochtechnologien seine gute Position weiter ausgebaut. Maschinenbau, Kraftfahrzeug- und

Schienefahrzeugbau, aber auch Luft- und Raumfahrtzeugbau, Mess- und Medizintechnik spielen dabei eine herausragende Rolle.

Ist der Fokus auf forschungsintensive Industrien in der aktuellen wirtschaftlichen Lage ein Vor- oder Nachteil?

Es gibt durchaus Fachleute, die eine Gefahr darin sehen, dass wir zu sehr auf forschungsintensive Industrien konzentriert sind. Wir sehen das etwas anders. Die forschungsintensive Industrie in Deutschland ist sehr breit gefächert, hat sehr gute Produkte und hat die Produktivität in den letzten Jahren gesteigert. Wenn die Märkte nach der Krise wieder anspringen, gibt es durchaus die Hoffnung, dass gerade die wettbewerbsstarke deutsche Industrie gut vorbereitet ist,

auf eine wieder steigende Investitionsgüternachfrage zu reagieren.

Die erfolgreiche deutsche Industrie muss weiter in Forschung und Entwicklung investieren, um auf Veränderungen der Nachfrage zu reagieren.

»

«

Deutschland ist ein Hochlohnland. Sichert die Konzentration auf forschungsintensive Industrien Arbeitsplätze in Deutschland oder besteht die Gefahr einer

Auslagerung in Niedriglohnländer?

Die Gefahr der starken Auslagerung von Produktionen sehen wir im Moment nicht. Es gibt eher einen Trend zur Rückbesinnung auf den Standort Deutschland. Die Industriezweige, in denen Deutschland stark ist, sind auf hoch qualifiziertes Personal angewiesen, und das finden sie eher im Heimatland als an ausländischen Standorten.

Was muss passieren, damit der Wissensstandort Deutschland seine Position weiter ausbauen kann?

Wir müssen weiter in Forschung und Entwicklung investieren, um auf veränderte Nachfragestrukturen zu reagieren. Zum anderen muss man weiterhin verstärkt in Bildung investieren, damit die Branchen, die hoch qualifizierte Fachkräfte benötigen, auch in Zukunft ihren erfolgreichen Weg weitergehen können.

Dr. Heike Belitz,
Wissenschaftliche
Mitarbeiterin in der
Abteilung Innovation,
Industrie, Dienstleistung
am DIW Berlin

Das Gespräch führte
Erich Wittenberg.
Das vollständige
Interview zum Anhören
finden Sie auf
www.diw.de/interview

Kasten 1

Sektorale und regionale Abgrenzung, Datenbasis

Forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen

Die forschungsintensiven verarbeitenden Industrien stellen Güter der Spitzentechnologie und der Hochwertigen Technologie her, die wie folgt definiert werden:

- Die *Spitzentechnologie* enthält Güter, bei denen der Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz im OECD-Durchschnitt über sieben Prozent liegt.
- Die *Hochwertige Technologie* umfasst Güter mit einem Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz zwischen 2,5 Prozent und sieben Prozent.

Diese Differenzierung geht also auf die FuE-Intensität zurück und ist keine Wertung etwa im dem Sinn, dass Spitzentechnik moderner und wertvoller sei. Güter der Spitzentechnologie unterliegen häufiger staatlicher Einflussnahme durch Subventionen, Staatsnachfrage und nichttarifäre Handelshemmnisse. Mit ihrer besonderen Förderung verfolgt die Politik nicht nur technologische, sondern auch staatliche Ziele wie Sicherheit, Gesundheit, Raumfahrt.

Im Dienstleistungssektor wird der Anteil hoch qualifizierter Beschäftigter (Akademiker) sowie der – neben Forschung und Entwicklung – mit Planung, Konstruktion, Design befassten Personen als Abgrenzungskriterium verwendet. In den *wissensintensiven Dienstleistungsbranchen* ist der Anteil der Erwerbstätigen mit Hochschulabschluss überdurchschnittlich (über elf Prozent), und es sind überdurchschnittlich viele Naturwissenschaftler und Ingenieure beschäftigt (über 4,5 Prozent).¹

Zuordnung der europäischen Länder zu Untersuchungsregionen

Die EU-14 umfassen die alten Mitgliedsländer der EU ohne Deutschland: Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Spanien, Portugal, Schweden.

Die EU-10 sind die im Mai 2004 beigetretenen EU-Mitglieder: Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slowenien, Slowakei, Tschechien, Ungarn, Zypern.

Die 2007 beigetretenen EU-Mitglieder Bulgarien und Rumänien sind nicht Gegenstand der Untersuchung.

Datenbasis

Als Datenbasis für den internationalen Vergleich von 1995 bis 2007 werden die Angaben eines europäischen Forschungskonsortiums (EUKLEMS) und der OECD (STAN) genutzt. In der EUKLEMS-Version vom März 2008 sind die Daten in einer detaillierten Sektorklassifikation bis zum Jahr 2005 ausgewiesen. Für 2006 und 2007 wurden die Werte auf Basis der aktuelleren EUKLEMS-Version vom November 2009 in einer eingeschränkten und der STAN-Daten der OECD von 2009 in einer detaillierteren Sektorklassifikation ergänzt und teilweise geschätzt.

¹ Legler, H., Frietsch, R.: Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen. NIW/ISI-Listen 2006. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 22-2007, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), Berlin 2007.

Hohes Gewicht forschungs- und wissensintensiver Produktion ...

Fasst man die Anteile der forschungsintensiven Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen an der Wertschöpfung zusammen, liegt Deutschland 2007 im Vergleich zu den anderen Ländern an der Spitze (Abbildung 1). Das war nicht immer der Fall. So waren die USA noch im Jahr 2000 führend. Deutschland verbesserte seine Position vor allem aufgrund des ohnehin hohen und noch weiter gewachsenen Anteils der Hochwertigen Technologien. Besonders der Maschinenbau und der Kraftfahrzeugbau konnten noch einmal zulegen. Große Wachstumsdynamik gab es in Deutschland aber

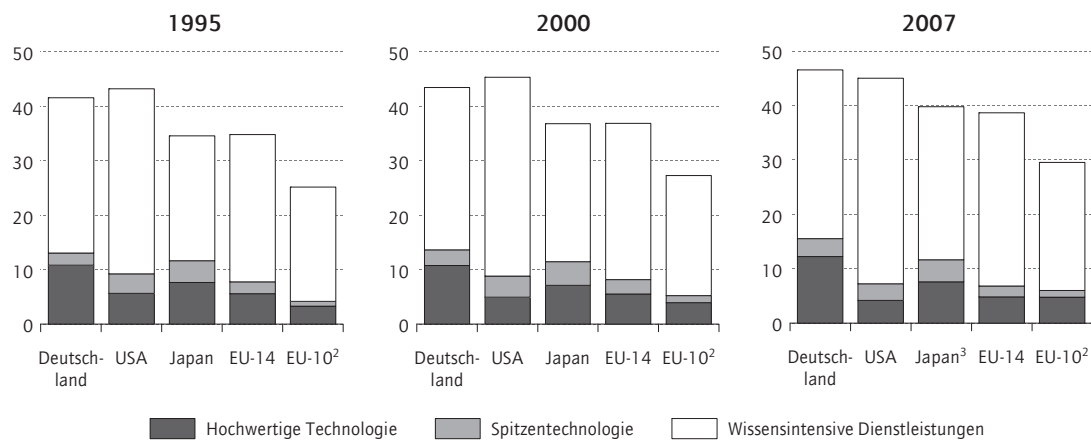
auch bei den Branchen der Spitzentechnologie wie der Nachrichtentechnik oder der Medizin- und Messtechnik.

Die Bedeutung wissensintensiver Dienstleistungen ist in Deutschland von 1995 bis 2007 stark gestiegen. Mit einem Wertschöpfungsanteil von 31 Prozent sind diese Branchen in Deutschland inzwischen so wichtig wie im Durchschnitt der EU-14, aber noch deutlich kleiner als in den USA (knapp 38 Prozent). Ein sehr spezifisches Strukturprofil hat Japan, das den höchsten Anteil von Spitzentechnologie, zugleich jedoch ein sehr geringes Gewicht wissensintensiver Dienstleistungen aufweist. Japan hat sich zuletzt zwar dem Durchschnitt der immer stärker durch Dienst-

Abbildung 1

Forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen

Anteile¹ in Prozent



¹ Bezogen auf die Bruttowertschöpfung insgesamt.

² Im Mai 2004 beigetretene Länder.

³ 2006.

Quellen: EUKLEMS-Datenbasis 11/2009; OECD STAN 2009; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2010

In Deutschland hat die forschungs- und wissensintensive Produktion das größte Gewicht. Die USA, die 2000 noch vorn lagen, wurden inzwischen überflügelt.

Leistungen geprägten Industrieländer angenähert, der Abstand ist aber immer noch erheblich. In den neuen Mitgliedsländern der EU (EU-10) ist der Wertschöpfungsanteil forschungs- und wissensintensiver Produktion insgesamt am geringsten, die Zuwachsraten gegenüber 1995 aber überdurchschnittlich. Der Anteil der Hochwertigen Technologie an der Wertschöpfung ist mittlerweile sogar höher als in den USA und erreicht fast den Wert der EU-14-Länder. Der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen stagnierte hingegen.

Insgesamt zeigt sich im untersuchten Zeitraum in allen Regionen eine zunehmende Forschungs- und Wissensorientierung der Wirtschaft. Der Wertschöpfungsanteil forschungsintensiver Industrien stieg nur in den neuen EU-Ländern (EU-10) und in Deutschland. Hier haben zusätzlich auch die Spitzentechnologien stark an Bedeutung gewonnen.

... und steigende internationale Marktanteile

Als Indikator der Wettbewerbsstellung Deutschlands in den verschiedenen Bereichen forschungs- und wissensintensiver Güter und Dienstleistungen werden die Anteile an der Ge-

samtproduktion in allen hier betrachteten Ländern herangezogen.⁴ Die Veränderungen dieser Marktanteile zeigen, dass nahezu alle Branchen der forschungsintensiven Industrien in Deutschland zwischen 1995 und 2007 sehr erfolgreich waren (Tabelle 1). Besonders stark sind die Anteilsgewinne im Straßenfahrzeugbau und dem sonstigen Fahrzeugbau. Aber auch die zum Bereich der Spitzentechnologie zählenden Branchen legen in Deutschland erheblich zu. Die höchsten Anteilsgewinne erzielen hier die Medizin- und Messtechnik, die Nachrichtentechnik sowie der Luft- und Raumfahrzeugbau. Gut behauptet hat sich auch der in Deutschland traditionell starke Maschinenbau. Hier dürften sich die Zuwächse im Umweltschutzgütermarkt positiv ausgewirkt haben.⁵ Wenig verändert hat sich die relative Position der Chemie, der Pharmabranche und der Elektrotechnik. Insgesamt ist Deutschland in der forschungsintensiven Industrie nicht, wie

⁴ Diese Betrachtung unterscheidet sich von der reinen Analyse von komparativen Handelsvorteilen (siehe den zweiten Beitrag in diesem Bericht). Einerseits fokussiert der Vergleich auf Länder mit ähnlichen Produktionsbedingungen, andererseits wird die gesamte Produktion, und nicht nur der Im- und Export, berücksichtigt.

⁵ Immerhin gelten 35 Prozent der Produktion des Maschinenbaus als potentielle Umweltschutzgüter. Vgl. Legler, H., Schasse, U.: Produktionsstruktur und internationale Wettbewerbsposition der deutschen Umweltschutzwirtschaft. Hannover 2009. Siehe auch Blazejczak, J., Braun, F., Edler, D.: Weltweite Nachfrage nach Umwelt- und Klimaschutzgütern steigt: Gute Wachstumschancen für deutsche Anbieter. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 18/2009.

Tabelle 1

Veränderung der Marktanteile¹ forschungs- und wissensintensiver Branchen – 2007 gegenüber 1995

In Prozentpunkten

	WZ-Nr.	Deutschland	EU-14	EU-10 ²	Japan	USA
Pharma	244	0,47	-3,78	-0,43	-4,09	7,82
Büromaschinen, EDV	30	1,84	-4,27	1,39	0,24	0,80
Nachrichtentechnik	32	3,06	-0,11	1,58	5,50	-10,02
Medizin- u. Messtechnik	33	3,68	1,95	0,67	-4,75	-1,55
Luft- u. Raumfahrt	353	2,85	-3,36	0,11	0,67	-0,27
Spitzentechnologie		2,60	-0,08	0,77	-1,87	-1,43
Chemische Erzeugnisse	24 ³	-0,49	-2,84	0,38	-3,90	6,85
Maschinenbau	29	1,73	1,88	1,09	-2,00	-2,70
Elektrotechnik	31	-0,11	1,32	4,32	-4,01	-1,51
Kraftfahrzeugbau	34	6,10	-0,90	2,96	6,17	-14,33
Sonstiger Fahrzeugbau	35 ⁴	4,01	6,67	1,03	-4,08	-7,63
Hochwertige Technologie		2,14	-0,06	1,80	-0,60	-3,29
Forschungsintensive Industrien		2,16	-0,10	1,45	-0,95	-2,56
Verlag und Druck	22	-1,52	0,36	1,22	-1,71	1,65
Nachrichtenübermittlung	64	-2,64	5,45	0,30	0,29	-3,39
Kreditgewerbe	65	-3,66	-0,04	1,13	-2,16	4,72
Versicherungsgewerbe	66	-0,48	2,35	1,18	-3,63	0,58
Sonstige Finanzaktivitäten	67	-	-	-	-	-
Datenverarbeitung	72	-0,75	4,03	1,26	-7,75	3,21
Forschung und Entwicklung	73	0,48	-6,74	-1,98	0,03	8,22
Unternehmensorientierte Dienste	74	-2,23	2,66	0,49	-1,22	0,30
Gesundheit und Soziales	N	-0,92	-2,96	-0,59	1,88	2,59
Kultur, Sport, Unterhaltung	92	-2,50	1,86	0,81	-4,29	4,12
Wissensintensive gewerbliche Dienstleistungen		-1,80	1,03	0,42	-1,16	1,51
Zahl der Branchen mit Marktanteilsgewinnen						
Forschungsintensive Industrien		8	4	9	4	3
Wissensintensive gewerbliche Dienstleistungen		1	6	7	3	8

1 Gemessen an der Wertschöpfung in Kaufkraftparitäten.

2 Im Mai 2004 beigetretene Länder.

3 Ohne Pharmaindustrie (244).

4 Ohne Luft- und Raumfahrzeugbau (353) und ohne Schiffbau (351).

Quellen: EUKLEMS-Datenbank; OECD-STAN; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2010

Deutschlands forschungsintensive Industrien haben Marktanteile gewonnen, die USA hat dagegen welche verloren. Bei den wissensintensiven Dienstleistungen ist es umgekehrt.

zuweilen angenommen, auf wenige exportstarke Branchen konzentriert.⁶ Vielmehr ist diese Industrie mit einem breiten Produktportfolio auf den internationalen Märkten sehr erfolgreich.

Zusätzliche Marktanteile bei den forschungsintensiven Industrien haben auch die neuen osteuropäischen Mitgliedsländer (EU-10) gewonnen. Die Zuwächse sind allerdings deutlich niedriger als diejenigen Deutschlands. Dies gilt vor allem für die Branchen der Spitzentechnologie. Hinweise auf eine Nettoverlagerung von Produktionsanteilen von Deutschland in die neuen EU-Länder sind nicht zu erkennen. Zumeist gelingt es beiden Regionen zusätzliche Produktionsanteile auf sich zu ziehen.

6 Vgl. unter anderem Gerlach, F., Ziegler, A.: Das deutsche Modell auf dem Prüfstand – Innovationen in der Krise. In: WSI Mitteilungen 2/2010, 63–69.

Große Marktanteilsverluste im Bereich der technologieintensiven Industrien haben die USA und Japan erlitten. Erfasst von diesen Rückgängen sind nahezu alle Branchen. Dem Abwärtstrend entziehen können sich in den USA lediglich die Chemie und die Pharmabranche. In Japan haben gegen den Trend der Straßenfahrzeugbau und die Nachrichtentechnik deutlich zugelegt.

Die wissensintensiven Dienstleistungen haben innerhalb Deutschlands zwar an Bedeutung gewonnen, bei der Veränderung der Produktionsanteile im internationalen Vergleich schneidet Deutschland aber ausgesprochen schlecht ab. Lediglich im Bereich Forschung und Entwicklung konnte die Position gehalten werden. Insgesamt bleibt das Wachstum der wissensintensiven Dienstleistungen hinter dem in den Vergleichsländern zurück. Anteilsgewinne erzielen vor al-

lem die USA, aber auch die anderen Länder der EU gewinnen an Bedeutung. Mit Deutschland verliert auch Japan Marktanteile bei wissensintensiven Dienstleistungen, allerdings in deutlich geringerem Umfang.

Effiziente Produktion forschungsintensiver Güter ...

Ein Schlüssel zur Erlangung einer starken Wettbewerbsposition bei forschungs- und wissensintensiven Produktionen ist die Entwicklung überzeugender Produkte und Dienstleistungen. Wichtig ist aber auch, die forschungs- und wissensintensive Produktion effizient zu gestalten.

Effizienz lässt sich unter bestimmten Annahmen recht gut empirisch messen. Für die vorliegenden Berechnungen wurde das nichtparametrische Schätzverfahren der Data Envelopment Analysis verwendet (Kasten 2). Dabei wird für jeden Sektor die beste Kombination von Inputfaktoren und Output als Benchmark berechnet. Ein Wert von 1 zeigt an, dass der betreffende Sektor effizient arbeitet und damit die Benchmark definiert. Bei Werten kleiner als 1 zeigt der Effizienzwert, um wie viel die tatsächliche Produktion unter dem möglichen Output bleibt.

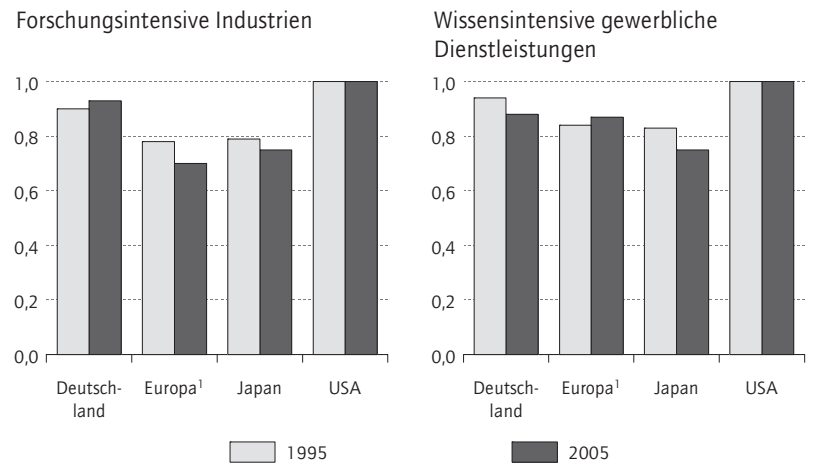
Im Jahr 1995 kam Deutschland im Bereich der forschungsintensiven Industrien auf einen Effizienzwert von knapp 0,90 (Abbildung 2). Es blieb damit in diesem Bereich leicht hinter den USA zurück, lag aber deutlich vor den hier betrachteten EU-Ländern und Japan.

Betrachtet man die einzelnen Sektoren (Tabelle 2), so fällt auf, dass Deutschland bereits 1995 insbesondere im Bereich der Hochtechnologie gute bis sehr gute Werte erzielte. So wird der deutsche Kraftfahrzeugbau als effizient bewertet (stellt die Benchmark dar), und der Maschinenbau erreicht mit einem Effizienzwert von 0,93 ebenfalls ein hohes Niveau. Zwei andere wichtige Sektoren, Chemie und Elektrotechnik, zeigen dagegen mit 0,89 beziehungsweise 0,79 deutlich niedrigere Werte. Bei den Branchen der Spitzentechnologie fallen insbesondere die Nachrichtentechnik sowie die Medizin- und Messtechnik mit relativ niedrigen Effizienzwerten von 0,77 beziehungsweise 0,78 auf. Auch in aggregierter Betrachtung weist die Spitzentechnologie gegenüber der Hochtechnologie eine spürbar geringere Effizienz auf, 0,82 gegenüber 0,92.

Insgesamt hat sich die Effizienz der forschungsintensiven Industrien in Deutschland von 1995

Abbildung 2

Effizienzniveaus in forschungs- und wissensintensiven Branchen



¹ Ausgewählte Länder: Österreich, Tschechien, Slowenien, Finnland, Niederlande, Dänemark, Schweden, Italien, Portugal und Großbritannien.

Quellen: EUKLEMS-Datenbank; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2010

Steigendes Effizienzniveau der forschungsintensiven Industrien in Deutschland und Effizienzverlust bei wissensintensiven Diensten.

bis 2005 deutlich erhöht.⁷ Die Effizienzwerte im Durchschnitt der betrachteten EU-Länder sowie Japans sind dagegen im gleichen Zeitraum gesunken. Die USA konnten ihre führende Stellung halten. Die Positionsverbesserung Deutschlands resultiert aus Effizienzsteigerungen sowohl in den Sektoren der Hochtechnologie als auch in denen der Spitzentechnologie. So konnte der Kraftfahrzeugsektor seine hohe Effizienz behaupten, und der Maschinenbau sowie die Elektrotechnik konnten an die Spitze vorstoßen. Damit wiesen drei der vier großen deutschen Industriesektoren im Jahr 2005 hinsichtlich ihrer Effizienz das bestmögliche Ergebnis auf. Die chemische Industrie kann hier indes nicht mithalten.

Im Bereich der Spitzentechnologie hat die Medizin- und Messtechnik einen Effizienzsprung von 0,78 auf 1 geschafft. Im internationalen Vergleich definiert diese Branche damit nunmehr selbst die Benchmark für effiziente Produktion. Daneben war auch bei der deutschen Nachrichtentechnik eine deutliche Effizienzsteigerung zu beobachten. Leichte Verbesserungen gab es für den Luft- und Raumfahrtsektor sowie für den sonstigen Fahrzeugbau. Verschlechtert hat sich dagegen die Effizienzposition der deutschen Pharma- und Che-

⁷ Die Effizienzzuwächse sind auf der Entstehungsseite als Einkommensgewinne zu interpretieren. Wie sich solche Einkommensgewinne auf die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital verteilen, ist hier nicht untersucht worden.

Kasten 2

Methode der Effizienzanalyse

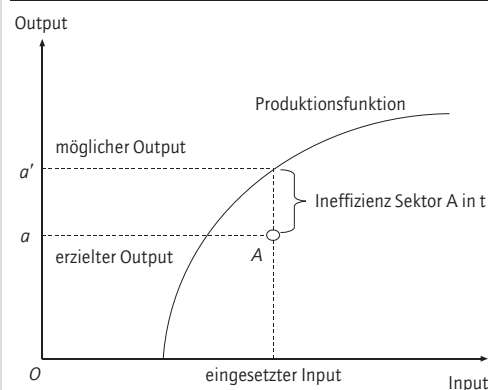
Die Effizienzanalyse ist ein Verfahren zur Untersuchung der Leistungsfähigkeit von Unternehmen, Sektoren oder Ländern. Unter Leistungsfähigkeit wird dabei die Fähigkeit der jeweiligen Einheit verstanden, ein gegebenes Produktionsvolumen mit einem Minimum an Ressourcen oder das maximal mögliche Produktionsvolumen mit einem gegebenen Ressourceninput zu produzieren. Hierfür wurde in der vorliegenden Untersuchung auf

die Methode der Data-Envelope-Analyse (DEA) zurückgegriffen. Sie beruht auf der Idee eines Produktionsmöglichkeitenraumes und einer ihn abgrenzenden Produktionsfunktion (Frontier).

Die Lage und der Verlauf der *Frontier* wird durch die beobachtbaren Input-Output-Kombinationen der einzelnen Länder pro Sektor bestimmt. Das Ausmaß der Ineffizienz ergibt sich aus der Entfernung des Sektors eines Landes zur geschätzten Produktionsfunktion. Dabei wird der mögliche Output zum tatsächlich erzielten Output ins Verhältnis gesetzt: Das Effizienzmaß kann folglich nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Ein Wert von 1 zeigt an, dass der betreffende Sektor effizient arbeitet und damit gleichzeitig die Produktionsfunktion definiert. Bei einem Wert kleiner 1 zeigt dagegen der Abstand zu 1 an, um wie viel Prozent der tatsächliche unter dem möglichen Output liegt.

Im vorliegenden vereinfachten Beispiel produziert der Sektor A zum Zeitpunkt t weniger als bei gegebenem Input-einsatz nach der Produktionsfunktion möglich wäre. Aus dem Quotienten der Werte a und a' ergibt sich beispielsweise der Effizienzwert von 0,75. Dieser Wert zeigt an, dass der erzielte Output ein Viertel unter dem Output liegt, der bei effizienter Ressourcennutzung möglich wäre.

Abbildung

Outputorientierte Effizienzmessung

Quelle: Darstellung des DIW Berlin.

DIW Berlin 2010

mieindustrie. Eine nähere Analyse zeigt, dass dies im Wesentlichen auf die dynamische Entwicklung der USA zurückzuführen ist, die insbesondere im Pharmabereich als Innovator voranschreitet.

... aber Effizienzurückgang bei wissensintensiven Dienstleistungen

Deutschland weist bei wissensintensiven Dienstleistungen für 1995 ebenfalls einen relativ hohen Effizienzwert von 0,94 auf. Hervorzuheben sind dabei zum einen das Verlags- und Druckwesen, aber auch die Nachrichtenübermittlung und die unternehmerorientierten Dienste. In allen drei Sektoren stellte Deutschland 1995 mit anderen Ländern die Benchmark für effiziente Produktion dar.

Anders als bei den forschungsintensiven Industrien hat sich bei den wissensintensiven Dienstleistungen allerdings keine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung der Position Deutschlands auf 0,88 ergeben. Diese negative Entwicklung ist nicht auf einzelne Branchen

begrenzt, sie ist vielmehr auf breiter Front zu beobachten. Positiv fällt hierbei jedoch die Nachrichtenübermittlung auf, die auch 2005 wieder einen Effizienzwert von 1 aufwies.

Im internationalen Vergleich war die Effizienz der wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland 2005 zwar immer noch höher als in Japan, sie übertraf aber nicht mehr den Durchschnittswert der anderen hier betrachteten EU-Länder. Dies liegt vor allem an der positiven Entwicklung der Effizienzniveaus in Großbritannien und den Niederlanden. Gleichzeitig ist der Rückstand Deutschlands gegenüber den USA weiter gewachsen.

Fazit

Deutschland hat sein Produktionsportfolio in den letzten Jahren weiter zugunsten forschungsintensiver Güter und wissensintensiver Dienstleistungen ausgerichtet. Wichtigste Stütze dieser Wirtschaftsstruktur sind Branchen im Bereich hochwertiger Technologien wie der Maschinen-

Tabelle 2

Effizienzwerte forschungs- und wissensintensiver Branchen

Effizienzmaß kleiner oder gleich 1

	WZ-Nr.	Deutschland		Europa ¹		Japan		USA	
		1995	2005	1995	2005	1995	2005	1995	2005
Pharma	244	0,86	0,71	0,76	0,63	0,94	0,92	1,00	1,00
Büromaschinen, EDV	30	1,00	1,00	0,93	0,84	0,90	0,89	1,00	1,00
Nachrichtentechnik	32	0,77	0,89	0,78	0,68	0,74	0,97	1,00	1,00
Medizin- u. Messtechnik	33	0,78	1,00	0,75	0,79	0,54	0,39	1,00	1,00
Luft- u. Raumfahrt	353	0,73	0,77	0,70	0,78	–	–	1,00	1,00
Spitzentechnologie		0,82	0,89	0,78	0,71	0,76	0,88	1,00	1,00
Chemische Erzeugnisse	24 ²	0,89	0,70	0,75	0,64	0,93	0,52	1,00	1,00
Maschinenbau	29	0,93	1,00	0,81	0,71	0,70	0,52	1,00	1,00
Elektrotechnik	31	0,79	1,00	0,78	0,71	0,67	0,53	1,00	1,00
Kraftfahrzeugbau	34	1,00	1,00	0,78	0,70	0,90	0,94	1,00	1,00
Sonstiger Fahrzeugbau	35 ³	0,73	0,76	0,69	0,75	–	–	1,00	1,00
Hochwertige Technologie		0,92	0,94	0,78	0,69	0,80	0,68	1,00	1,00
Forschungsintensive Industrien		0,90	0,93	0,78	0,70	0,79	0,75	1,00	1,00
Verlag und Druck	22	0,99	0,73	0,90	0,74	0,74	0,47	1,00	1,00
Nachrichtenübermittlung	64	1,00	1,00	0,77	0,77	0,91	0,78	1,00	1,00
Kreditgewerbe	65	0,82	0,95	0,87	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
Versicherungsgewerbe	66	0,96	0,92	0,84	0,86	1,00	1,00	1,00	1,00
Sonstige Finanzaktivitäten	67	1,00	1,00	0,93	0,82	–	–	–	–
Datenverarbeitung	72	0,95	0,73	0,63	0,81	0,86	0,68	1,00	1,00
Forschung und Entwicklung	73	0,75	0,70	0,95	0,93	0,83	0,75	1,00	1,00
Unternehmensorientierte Dienste	74	1,00	0,95	0,73	0,85	0,51	0,52	1,00	1,00
Gesundheit und Soziales	N	0,88	0,77	0,95	0,95	0,73	0,63	1,00	1,00
Kultur, Sport, Unterhaltung	92	1,00	0,89	0,80	0,82	0,99	1,00	1,00	1,00
Wissensintensive gewerbliche Dienstleistungen		0,94	0,88	0,84	0,87	0,83	0,75	1,00	1,00

1 Ausgewählte Länder: Österreich, Tschechien, Slowenien, Finnland, Niederlande, Dänemark, Schweden, Italien, Portugal und Großbritannien.

2 Ohne Pharmaindustrie (244).

3 Ohne Luft- und Raumfahrzeugbau (353) und ohne Schiffbau (351).

Quellen: EUKLEMS-Datenbank; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2010

Viele forschungsintensive Industrien in Deutschland stellen die Benchmark und sind genauso effizient wie in den USA. Die wissensintensiven Dienstleistungen sind nicht weniger effizient als im übrigen Europa oder in Japan.

und der Kraftfahrzeugbau. Aber auch Branchen der Spitzentechnologien wie die Medizin- und Messtechnik tragen zur hohen Bedeutung technologieintensiver Industrien in Deutschland bei. Wissensintensive Dienstleistungen haben dagegen in Deutschland im internationalen Vergleich nur einen durchschnittlichen Anteil an der gesamten Wertschöpfung.

Mit seinem breiten Produktportfolio forschungsintensiver Güter und den damit verbundenen unternehmensnahen Dienstleistungen war Deutschland auf den nationalen wie internationalen Märkten in der Vergangenheit sehr erfolgreich. Die hohe Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in diesem Segment und die gute Weltkonjunktur trieben bis 2008 auch das gesamtwirtschaftliche Wachstum in Deutschland. Mit Beginn der Finanzkrise hat sich die Weltkonjunktur aber dramatisch abgekühlt. Über alle Branchen hinweg ging die Nachfrage nach Investitionsgütern stark zurück. Die

bis dahin wichtigsten Wachstumsbranchen im Bereich hochwertiger Technologien mussten 2009 besonders starke Produktionsrückgänge hinnehmen.

Dennoch hat Deutschland mittel- und langfristig mit seiner forschungsintensiven Industrie im internationalen Wettbewerb eine gute Ausgangsposition. Sowohl der technische Fortschritt als auch der ökonomische Modernisierungsprozess etwa in Osteuropa und weiten Teilen Asiens stärken die globale Investitionsgüternachfrage. In diesem Bereich sind die deutschen Anbieter mit technologisch führenden Produkten präsent.

Deutschland zeichnet sich durch ein breites Produktportfolio aus, das nahezu den gesamten Bereich hochwertiger Technologien, große Teile der Spitzentechnologie sowie einige damit verbundene unternehmensorientierte wissensintensive Dienstleistungen abdeckt. In wichtigen Zukunftsmärkten mit Querschnittscharakter wie

JEL Classification:
O14, O40, O57

Keywords:
Industrial specialisation,
Technological change,
Technical efficiency

Verkehr, Gesundheit, Energieerzeugung, Umwelt- und Klimaschutz ist Deutschland mit seinen Branchen gut vertreten.

Die Erstellung gerade forschungsintensiver Güter erfolgt in Deutschland hoch effizient. In

nahezu allen Kernbranchen der forschungsintensiven Industrien ist Deutschland mittlerweile die Benchmark für effiziente Produktion. Dadurch konnten Marktanteile auch gegenüber Staaten mit deutlich günstigerem Kostenniveau verteidigt oder sogar ausgebaut werden.

Deutschland im Außenhandel mit forschungsintensiven Waren gut aufgestellt

Deutschland ist größter Brutto- und Nettoexporteur von forschungsintensiven Waren, noch vor den USA und Japan. Auch pro Kopf weist Deutschland mit rund 3 900 US-Dollar den größten Exportüberschuss bei forschungsintensiven Waren auf. Zudem profitiert Deutschland als Importeur und somit als Anwender von Technologien zunehmend von der internationalen Arbeitsteilung. Die komparativen Vorteile Deutschlands bei forschungsintensiven Waren sind jedoch im Vergleich zur Mitte der 90er Jahre zurückgegangen. Dieses ist nicht auf eine Veränderung in der Exportspezialisierung zurückzuführen, sondern auf die kräftig gestiegenen Importe, in denen sich auch das Aufholen von Schwellenländern mit forschungsintensiven Waren vor allem im mittleren und niedrigen Preissegment widerspiegelt.

Nachdem sich die Finanzmarktkrise auch auf die Realwirtschaft ausgewirkt hat, kommt es nun noch mehr darauf an, die Innovationskraft der deutschen Unternehmen weiter zu stärken. Die wichtigste Voraussetzung dafür ist eine gute Ausstattung mit FuE- und Humankapital.

Nach den Erkenntnissen der Außenhandels- theorie profitiert jedes Land von internationaler Arbeitsteilung, weil es durch Ausnutzung komparativer Vorteile mit einer besseren Ausnutzung der Ressourcen eine höhere Produktivität und damit ein höheres Realeinkommen erreicht. Ziel von Exporten ist es, die Nachfrage durch Importe kostengünstiger zu decken als unmittelbar durch inländische Produktion. Entscheidend für die Höhe des Einkommens im internationalen Vergleich ist die technologische Leistungsfähigkeit.¹ Ein Land, das infolge besserer Technologie seine Produktionsfaktoren effizienter einsetzt und innovative Produkte herstellt, erreicht auch ein höheres Einkommensniveau. Dazu gehört, dass ein solches Land komparative Vorteile bei Waren hat, deren Produktion anspruchsvolle Technologien erfordert und dementsprechend eine gute Ausstattung mit Humankapital sowie hohe Aufwendungen für Forschung und Entwicklung voraussetzt.

Marius Clemens
mclcm@uni-potsdam.de
Dieter Schumacher
dschumacher@diw.de

Exporte und Importe: Deutschland zählt zu den größten Technologiegebern

In den 90er Jahren hatten die USA noch die führende Weltmarktposition bei forschungsintensiven Waren, mit deutlichem Abstand zu Japan und Deutschland. Im Jahr 2007 war dann Deutschland mit 791 Milliarden US-Dollar der größte Exporteur von forschungsintensiven Waren (Tabelle 1). Die USA und Japan liegen mit 713 beziehungsweise 499 Milliarden US-Dollar an zweiter und dritter Stelle. Die 2004 beigetretenen EU-Mitglieder (EU-10) haben mit 218 Milliarden US-Dollar noch ein relativ geringes Niveau.

¹ Vgl. Belitz, H., Clemens, M., Gornig, M., Schiersch, A., Schumacher, D.: Wirtschaftsstrukturen, Produktivität und Außenhandel im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5/2010, Expertenkommission für Forschung und Innovation (Hrsg.), Berlin, www.e-fi.de.

Tabelle 1

**Außenhandelsindikatoren ausgewählter Länder und Regionen
für forschungsintensive Waren 2007**

	Deutschland	USA	Japan	EU-14	EU-10 ¹
Exporte in Milliarden US-Dollar					
Forschungsintensive Waren	791,1	712,5	498,8	1 645,0	218,0
Spitzentechnologie	204,2	316,3	119,3	550,4	63,5
Hochwertige Technologie	586,9	396,1	379,4	1 094,6	154,5
Importe in Milliarden US-Dollar					
Forschungsintensive Waren	469,5	892,5	197,8	1 660,2	215,4
Spitzentechnologie	180,7	369,0	96,7	579,1	72,3
Hochwertige Technologie	288,8	523,4	101,1	1 081,1	143,1
Handelsbilanz-Saldo pro Kopf in US-Dollar					
Forschungsintensive Waren	3 904	-600	2 356	-49	40
Spitzentechnologie	286	-176	177	-93	-139
Hochwertige Technologie	3 619	-425	2 179	44	179
Beitrag zu den Exporten (BZX)²					
Forschungsintensive Waren	54	53	120	-10	1
Spitzentechnologie	-23	41	-16	-12	-21
Hochwertige Technologie	77	12	136	2	22
Beitrag zu den Importen (BZM)²					
Forschungsintensive Waren	5	-6	-32	-15	3
Spitzentechnologie	6	15	12	-10	-8
Hochwertige Technologie	-2	-21	-44	-5	10
Beitrag zur Handelsbilanz (BZX – BZM)²					
Forschungsintensive Waren	49	59	152	4	-1
Spitzentechnologie	-29	27	-28	-2	-14
Hochwertige Technologie	79	33	180	7	12
Relativer Anteil der Exporte am Welthandel (RXA)³					
Forschungsintensive Waren	15	21	29	-4	0
Spitzentechnologie	-20	41	-13	-12	-22
Hochwertige Technologie	30	8	47	1	11
Relativer Anteil der Importe am Welthandel (RMA)³					
Forschungsintensive Waren	2	-2	-16	-5	-1
Spitzentechnologie	7	11	14	-10	-7
Hochwertige Technologie	-1	-10	-37	-3	5
Vergleich des Export- und Importanteils (RCA)⁴					
Forschungsintensive Waren	13	23	45	1	-1
Spitzentechnologie	-27	30	-27	-3	-15
Hochwertige Technologie	31	18	85	4	6

1 Im Mai 2004 beigetretene Länder.

2 Ein positiver Wert gibt an, dass die forschungsintensiven Waren überdurchschnittlich viel zu den Exporten, den Importen oder einer positiven Handelsbilanz beitragen.

3 Ein positiver Wert gibt an, dass der Anteil forschungsintensiver Waren an den Exporten beziehungsweise den Importen größer ist als der Anteil im Welthandel.

4 Ein positiver Wert gibt an, dass der Anteil forschungsintensiver Waren an den Exporten größer ist als an den Importen.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2010

Sowohl in absoluten Zahlen als auch pro Kopf ist Deutschland weltweit größter Exporteur forschungsintensiver Waren; größter Importmarkt ist mit weitem Abstand die USA.

Bei den forschungsintensiven Importen liegt Deutschland hinter den USA und vor ähnlich großen Ländern wie Großbritannien und Frankreich. Japan hat von allen Ländern und Regionen trotz des hohen Anstiegs in den 90er Jahren immer noch die geringsten forschungsintensiven Importe. Als Importmarkt spielen die USA unter den drei Ländern bei den forschungsintensiven Waren weiterhin die mit Abstand größte Rolle (mit 893 Milliarden US-Dollar im Jahr 2007).

Bei der Betrachtung von forschungsintensiven Waren wird zwischen Spitzentechnologie und Hochwertiger Technologie unterschieden. Zur Spitzentechnologie zählen Waren, die einen Anteil von FuE-Aufwendungen am Gesamtumsatz von sieben Prozent oder mehr aufweisen. Bei Hochwertiger Technologie liegt dieser Anteil zwischen 2,5 und sieben Prozent. Diese Differenzierung geht allein auf die Forschungsintensität zurück und ist keine Wertung etwa in dem

Sinne, dass Spitzentechnologie moderner oder wertvoller ist.

Die Exporte von forschungsintensiven Waren bedeuten den Verkauf von forschungsbasiertem Wissen an andere Länder. Entsprechend sind die forschungsintensiven Importe ein Indikator dafür, in welchem Maße über den Warenhandel Technologie aus dem Ausland bezogen wird und zur Ergänzung des inländischen Wissensbestandes angewendet werden kann. Ob ein Land über den Warenhandel per Saldo eher Technologiegeber (Exporte größer als Importe) oder Technologienehmer (Exporte kleiner als Importe) ist, lässt sich anhand der Differenz von forschungsintensiven Exporten und Importen erkennen. Danach sind Japan und Deutschland schon seit langem die größten Nettoexporteure von forschungsintensiven Waren. Seit 2006 haben auch die EU-10 einen leichten Nettoexportüberschuss. Größter Nettoimporteur sind mit Abstand die USA. In Deutschland ist der Exportüberschuss seit Ende der 90er Jahre kräftig gestiegen, in den USA gilt dies entsprechend für den Importüberschuss.

Deutschland ist mit rund 3900 US-Dollar pro Kopf das Land mit dem größten Exportüberschuss bei forschungsintensiven Waren, mit großem Abstand gefolgt von Japan mit 2356 US-Dollar pro Kopf. Deutschland ist also nicht nur absolut gesehen, sondern auch in Relation zur Bevölkerung einer der größten Technologiegeber.

Spezialisierungsmuster im internationalen Handel mit forschungsintensiven Waren

Die Höhe der Export-Import-Salden hängt von der konjunkturellen Situation und von Wechselkursrelationen ab, sie spiegeln aber auch die Größe der Sektoren wieder. Um von diesen Einflussgrößen unabhängige Aussagen treffen zu können, werden die Salden im Folgenden in einem ersten Schritt um den gesamten Außenhandelsaldo bereinigt, in einem zweiten Schritt dann auch um die Größe der Sektoren (Kasten).²

Bereinigt man um den Einfluss von konjunkturellen Schwankungen und Wechselkursveränderungen, dann leisten die forschungsintensiven Waren den größten überdurchschnittlichen *Beitrag zu den Exporten* (BZX) in Japan, gefolgt von Deutschland und den USA. Die Spitzentechnologie steuert in den USA besonders viel zu den

Exporten bei. Für die Hochwertige Technologie gilt dies vor allem in Japan, Deutschland und der EU-10, aber auch in den USA. Einen überdurchschnittlich großen *Beitrag zu den Importen* (BZM) leisten forschungsintensive Waren insgesamt in Deutschland. Auf der Exportseite zeigt sich tendenziell eine stärkere Schwerpunktbildung, in der die Spezialisierungsvorteile der einzelnen Länder zum Ausdruck kommen, als auf der Importseite. Bei den Importen sind die Abweichungen vom Welthandel erheblich geringer und die größten Abweichungen beschränken sich auf weit weniger Warengruppen.

Die Differenz von BZX und BZM gibt die *komparativen Vorteile und Nachteile* eines Landes an. Danach leisten forschungsintensive Waren in Japan den mit Abstand größten Beitrag zum Außenhandelsaldo, auch in den USA und Deutschland ist er überdurchschnittlich groß. Diese Länder haben also bei forschungsintensiven Waren komparative Vorteile. Für die USA gilt dies für Spitzentechnologie und Hochwertige Technologie, für Japan, Deutschland und die EU als Ganzes nur in der Hochwertigen Technologie.

Geht man einen Schritt weiter und bereinigt außer um den gesamten Außenhandel auch um die Größe der Sektoren, kann man auf traditionelle Indikatoren zurückgreifen, die nicht Differenzen, sondern Relationen zueinander in Beziehung setzen. Stellt man die Warenstruktur der Exporte eines Landes der Warenstruktur des Welthandels gegenüber, lassen sich Indikatoren zur Beurteilung der Exportspezialisierung bilden.³ Betrachtet man die Position der einzelnen Länder bei forschungsintensiven Waren einmal bei den Exporten (RXA) und zum anderen bei den Importen (RMA), dann kommt man für 2007 zu der folgenden Ländergruppierung: In der Spitzentechnologie sind nur die USA auf beiden Seiten überdurchschnittlich stark in den internationalen Handel eingebunden, für Deutschland und Japan gilt dies nur für die Importe. Die anderen Regionen sind auf beiden Seiten nur unterdurchschnittlich am internationalen Handel mit Waren der Spitzentechnologie beteiligt. In der Hochwertigen Technologie sind nur die EU-10 auf beiden Seiten überdurchschnittlich stark in den internationalen Handel eingebunden, für Japan, Deutschland, die EU-14 (EU-Mitglieder bis 2004 ohne Deutschland) und die USA gilt dies nur auf der Exportseite.

² Ausgangspunkt für diese Analyse ist der Welthandel, berechnet als Importe der OECD-Länder aus allen Ländern zuzüglich der Exporte der OECD-Länder in die Nicht-OECD-Länder. Es fehlen also die Lieferungen zwischen den Nicht-OECD-Ländern, die rund ein Fünftel des Welthandels ausmachen.

³ Werden die Strukturen durcheinander dividiert, ergibt sich das schon von Balassa 1965 eingeführte Maß zur Quantifizierung des Spezialisierungsmusters eines Landes im internationalen Handel. Vgl. Balassa, B.: Trade Liberalization and „Revealed“ Comparative Advantage. In: The Manchester School of Economic and Social Studies, Vol. 33, 99–123.

Indikatoren zur Messung von Spezialisierung im internationalen Handel

Die Spezialisierungsmuster eines Landes werden hier daran gemessen, ob ein Land bei den Exporten oder Importen in den einzelnen Warengruppen einen besonders großen oder kleinen Marktanteil am Welthandel hat, jeweils im Vergleich zu seinem Anteil bei allen Waren des verarbeitenden Gewerbes. Die komparativen Vorteile eines Landes werden aus einem Vergleich von Exporten und Importen ermittelt. Ist der um den gesamten Saldo bereinigte Export-Import-Saldo in einer Warengruppe positiv, hat das Land dort einen komparativen Vorteil. Ist er negativ, hat das Land in der betreffenden Warengruppe einen komparativen Nachteil.¹ Die Indikatoren können aus Relationen gebildet werden und sind dann unabhängig von der Größe der verschiedenen Warengruppen. Alternativ können sie aus Differenzen berechnet werden; sie sind dann additiv und berücksichtigen auch die Größe der einzelnen Warengruppen. Die Berechnungen im Einzelnen:²

Die Exportspezialisierung BZX (Importspezialisierung BZM) errechnet sich bei den *additiven Indikatoren*, indem man die Differenz zwischen dem sektorspezifischen Anteil und dem gesamten Anteil eines Landes an den Weltexporten (Weltimporten) mit dem Anteil dieser Warengruppe an den Weltexporten (Weltimporten) multipliziert:

¹ Steigende (sinkende) komparative Vorteile in einzelnen Warengruppen implizieren somit immer steigende (sinkende) komparative Nachteile in anderen Warengruppen.

² Die Analyse komparativer Vor- und Nachteile anhand von Außenhandelsdaten (Revealed Comparative Advantage) wurde von Balassa 1965 entwickelt und auch häufig in dessen mathematischer Formulierung verwendet. Vgl. Kriegsmann, K.-P., Neu, A.: Globale, regionale und sektorale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft – Konzepte und Ergebnisse. Frankfurt, Bern 1982. Zu einer Diskussion unterschiedlicher Spezialisierungsmaße vgl. auch Vollrath, T.L.: A Theoretical Evaluation of Alternative Trade Intensity Measures of Revealed Comparative Advantage. In: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 127, 1991, 265–280. Die hier gewählte logarithmische Formulierung hat den Vorteil, dass das Maß gleichzeitig kontinuierlich, ungebunden und symmetrisch ist. Vgl. Wolter, F.: Factor Proportions, Technology and West-German Industry's International Trade Patterns. In: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 113, 1977, 250–267.

Der Indikator ergibt sich aus der Überlegung, den Beitrag einer Warengruppe zu den Exporten (Importen) aus der Differenz zwischen den tatsächlichen Exporten (Importen) und einem hypothetischen Exportwert (Importwert) zu berechnen, der sich entsprechend dem durchschnittlichen Weltmarktanteil des betreffenden Landes ergeben würde.

Wendet man dieselbe Überlegung auf den Saldo von Exporten und Importen an, dann lässt sich die Differenz von BZX und BZM als Indikator für die komparativen Vor- und Nachteile berechnen, der den Beitrag der einzelnen Warengruppen zum Außenhandelssaldo quantifiziert.

Die *nichtadditiven* und um die Größe der Warengruppen bereinigten Spezialisierungsindizes RXA (RMA) weisen auf eine Spezialisierung des Landes bei den Exporten (Importen) hin, wenn sein Anteil an den Weltexporten (Weltimporten) in der betreffenden Warengruppe größer ist als bei allen Waren des verarbeitenden Gewerbes. Bei Logarithmierung ist der Indikatorwert dann größer als null.

Ein positiver Wert bedeutet somit, dass die Volkswirtschaft auf die (Export-)Produktion von Gütern der jeweiligen Warengruppe spezialisiert ist, und ein negativer Wert, dass sie dort nur unterdurchschnittlich an den Weltexporten beteiligt ist.

Bei einer noch häufiger verwendeten Kennziffer wird die Warenstruktur der Exporte auf die Warenstruktur der eigenen Importe bezogen. Diese sogenannten RCA-Werte ergeben sich aus der Differenz von RXA und RMA und charakterisieren das Muster der komparativen Vor- und Nachteile eines Landes im Außenhandel unter Einbeziehung der Importkonkurrenz auf dem eigenen Inlandsmarkt. Dementsprechend spielt für das RCA-Muster auch eine Rolle, inwieweit die Importstruktur eines Landes von derjenigen des Welthandels abweicht.

Kraftfahrzeugbau wichtigste Warengruppe für Deutschland

Die genauere Betrachtung der um Konjunktur- und Wechselkurseinflüsse bereinigten Werte nach Warengruppen in Tabelle 2 zeigt für Deutschland die überdurchschnittlich starke Ausrichtung der Exporte auf Kraftwagen. Weitere Sektoren mit hoher Exportspezialisierung sind bei den Hochwertigen Technologien Kraftwagenteile, Verbrennungsmotoren, Maschinen für das Ernährungsgewerbe und die Tabakindustrie, Werkzeugmaschinen, sonstige nicht wirtschafts-

zweigspezifische Maschinen und Elektrizitätsverteilungs- und Schalteinrichtungen. Im Spitzentechnologiebereich sind es Pharmazeutische Grundstoffe sowie Mess- und Kontrollgeräte. Zu den Importen forschungsintensiver Waren leisten Pharmazeutische Grundstoffe den größten Beitrag. Insgesamt ergeben sich daraus für Deutschland hohe komparative Vorteile im Kraftwagenbau sowie bei den Spezialmaschinen für bestimmte Wirtschaftszweige und komparative Nachteile bei den Datenverarbeitungsgeräten. Seit 1995 hat in Deutschland allein der Kraftwagenbau komparative Vorteile dazu gewonnen,

Tabelle 2

Außenhandelsspezialisierung Deutschlands bei forschungsintensiven Waren nach Warengruppen 2007

Warengruppe	Beitrag ¹ zu			Relativer Anteil am Welthandel ²		Export- gegenüber Importanteil ³
	Exporten	Importen	Handelsbilanz	Exporte	Importe	
FuE-intensive Waren	54	5	49	15	2	13
Spitzentechnologie	-23	6	-29	-20	7	-27
Spalt- & Brutstoffe	0	0	0	-26	19	-45
Schädlingsbekämpfung- & Pflanzenschutzmittel	0	0	0	7	-12	19
Pharmazeutische Grundstoffe, Arzneimittel	4	6	-2	14	29	-15
Waffen & Munition	0	0	0	-98	-164	66
Datenverarbeitungsgeräte & -einrichtungen, Teile für DV-Geräte	-12	0	-12	-72	0	-72
Elektronische Bauelemente	-9	-1	-8	-57	-4	-53
Nachrichtentechnische Geräte & Einrichtungen	-5	-2	-3	-56	-27	-29
Rundfunk-, Fernseh-, Phono- & Videogeräte	-8	-1	-7	-106	-7	-99
Medizinische Geräte & orthopädische Vorrichtungen	1	0	1	14	-3	17
Mess-, Kontroll-, Navigations- & ähnliche Instrumente; Industrielle Prozesssteuerungsanlagen	4	1	3	36	13	24
Luft- & Raumfahrzeuge	1	3	-2	8	29	-21
Hochwertige Technologie	77	-2	79	30	-1	31
Chemische Grundstoffe	-3	1	-5	-16	8	-24
Kunststoffe und synthetischer Kautschuk in Primärform	2	1	1	13	10	3
Farbstoffe, Pigmente, Anstrichfarben, Druckfarben & Kitte; Chemische Erzeugnisse a. n. g.	3	0	3	24	2	23
Seifen, Wasch-, Reinigungs- u. Poliermittel	1	0	1	18	-5	23
Bereifungen, sonstige Gummiwaren	0	1	-1	3	27	-25
Verbrennungsmotoren & Turbinen (außer für Luft- & Straßenfahrzeuge); Armaturen, Pumpen & Kompressoren; Lager, Getriebe & Antriebselemente	8	0	8	39	4	35
Sonstige nicht wirtschaftszweigspezifische Maschinen	6	-1	6	48	-10	58
Ackerschlepper, land- & forstwirtschaftliche Maschinen	2	0	2	50	-20	70
Werkzeugmaschinen	5	0	4	57	3	54
Bergwerks-, Bau- & Baustoffmaschinen	0	-2	2	1	-62	63
Maschinen für das Ernährungsgewerbe & die Tabakverarbeitung; für das Textil-, Bekleidungs- & Ledergewerbe; für bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.	7	-2	9	46	-33	79
Büromaschinen, Teile für Büromaschinen	-1	0	-1	-44	-5	-39
Elektromotoren, Generatoren & Transformatoren	1	1	0	11	10	1
Elektrizitätsverteilungs- und Schalteinrichtungen	5	0	5	50	5	45
Akkumulatoren & Batterien	-1	0	-1	-44	2	-47
Elektrische Lampen & Leuchten	0	0	0	0	-8	7
Sonstige elektrische Ausrüstungen a. n. g.	-1	1	-2	-8	23	-31
Optische & fotografische Geräte	-1	-1	0	-26	-53	27
Kraftwagen & Kraftwagenmotoren	36	-3	39	53	-8	61
Teile & Zubehör für Kraftwagen & -motoren	8	2	6	31	13	18
Schienerfahrzeuge	1	0	1	57	-3	60
Nicht forschungsintensive Waren	-54	-5	-49	-24	-3	-21
Verarbeitendes Gewerbe	0	0	0	0	0	0

1 Ein positiver Wert gibt an, dass die forschungsintensiven Waren überdurchschnittlich viel zu den Exporten, den Importen oder einer positiven Handelsbilanz beitragen.

2 Ein positiver Wert gibt an, dass der Anteil forschungsintensiver Waren an den Exporten beziehungsweise den Importen größer ist als der Anteil im Welthandel.

3 Ein positiver Wert gibt an, dass der Anteil forschungsintensiver Waren an den Exporten größer ist als an den Importen.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2010

Hochwertige Technologie spielt in Deutschland eine wesentlich größere Rolle als Spitzentechnologie. Mit Abstand wichtigste Warengruppen sind Kraftfahrzeuge, Kraftfahrzeugteile und -zubehör.

während sie in der Elektronik und Teilen der Elektrotechnik, der Chemie und des Maschinenbaus zurückgingen.

Nach Bereinigung um die Sektorgröße zeigt sich ein ganz anderes sektorales Profil, weil jetzt alle Sektoren unabhängig von ihrer Größe beurteilt werden. Dies erlaubt auch einen besseren internationalen Vergleich für die kleineren Sektoren. So zeigen etwa die RCA-Werte, dass Deutsch-

land bei einer ganzen Reihe von Warengruppen aus dem Maschinenbau, der Chemie und der Elektrotechnik komparative Vorteile aufweist, die denen in den quantitativ am stärksten zu Buche schlagenden Vorteilen bei Kraftfahrzeugen und Spezialmaschinen für bestimmte Wirtschaftszweige entsprechen. Während die USA 2007 für 21 der insgesamt 32 forschungsintensiven Warengruppen komparative Vorteile aufweist, sind es für Deutschland immerhin 20. Japan, die EU-14

und die EU-10 haben komparative Vorteile in 20, 19 und 12 forschungsintensiven Warengruppen. Es sind tendenziell umso mehr Warengruppen, je größer das Land ist und je größer die komparativen Vorteile bei den forschungsintensiven Waren insgesamt sind.

Deutschland konstant auf forschungsintensive Exporte spezialisiert

Die komparativen Vorteile Deutschlands bei forschungsintensiven Waren sind gegenüber der ersten Hälfte der 90er Jahre zurückgegangen (Abbildung). Grund dafür sind aber nicht Veränderungen in der Exportspezialisierung, sondern die kräftig gestiegenen Importe, in denen sich auch das Aufholen der Schwellenländer mit forschungsintensiven Waren vor allem im mittleren und niedrigen Preissegment widerspiegelt. Die FuE-Intensität der deutschen Exporte hat sich in dem Beobachtungszeitraum weder im Vergleich zum gesamten Welthandel noch im Vergleich zu den Exporten der anderen OECD-Länder verändert. Erhöhungen gegenüber Japan, aber auch den USA wurden durch Verringerungen gegenüber der EU-14 und der EU-10 ausgeglichen.

Seit Ende der 90er Jahre steht einem Rückgang der FuE-Intensität der deutschen Exporte im

Vergleich zu den anderen Euro-Ländern ein Anstieg im Vergleich zu den übrigen OECD-Ländern gegenüber. Im ersten Fall dürfte der Absatz von preisempfindlicheren nichtforschungsintensiven Waren durch den geringeren Kosten- und Preisanstieg in Deutschland beflügelt, im zweiten Fall dagegen durch die Aufwertung des Euro gebremst worden sein.

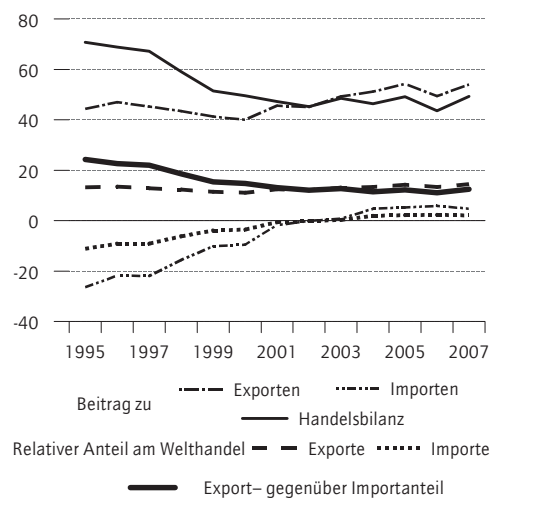
Die wichtigste Voraussetzung für komparative Vorteile bei forschungsintensiven Waren ist eine gute Ausstattung mit FuE- und Humankapital. Daneben spielen aber auch die ökonomische Größe und die geographische Lage des Landes eine Rolle. So haben große Länder in der Produktion forschungsintensiver Waren Vorteile, weil die Durchschnittskosten wegen der hohen Fixkosten für Forschung und Entwicklung sowie Fabrikationsanlagen bei steigender Stückzahl sinken. Dies schlägt bei der Hochwertigen Technologie noch stärker zu Buche als bei der Spitzentechnologie. Grund dafür dürften insgesamt höhere Fixkosten in der Produktion unter Einsatz Hochwertiger Technologien sein.

Außerdem fällt unter sonst gleichen Umständen für Länder wie zum Beispiel den europäischen OECD-Ländern, die nahe an den wichtigsten Exportmärkten liegen, der Anteil der transportkostenintensiveren Hochwertigen Technik vergleichsweise groß aus. Dagegen ist der Anteil der weniger transportkostenintensiven Spitzentechnik tendenziell kleiner als bei Ländern wie etwa überseeischen OECD-Ländern, die erheblich weiter von den Exportmärkten entfernt sind.

Bei gleicher Faktorausstattung haben also große oder näher an den Exportmärkten liegende Länder Vorteile bei Hochwertiger Technologie gegenüber Spitzentechnik. Daher sollte in der Beurteilung der Exportposition eines Landes mehr auf die Position bei forschungsintensiven versus nicht forschungsintensiven Waren und weniger auf die Unterscheidung zwischen Spitzentechnik und Hochwertiger Technik abgestellt werden. Die relativ schwache Spezialisierung der deutschen Exporte auf Spitzentechnik ist demnach auch die Kehrseite der hohen Spezialisierung auf Hochwertige Technik infolge der Größe der deutschen Wirtschaft – etwa im Vergleich zur Schweiz oder Finnland – und wegen der nahe gelegenen Absatzmärkte – etwa im Vergleich zu den USA oder Japan.

Abbildung

Außenhandelsspezialisierung für forschungsintensive Waren in Deutschland



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin. DIW Berlin 2010

Alle Indikatoren zeigen, dass die Exportspezialisierung Deutschlands bei forschungsintensiven Gütern seit Mitte der 90er Jahre gesunken ist, Grund dafür sind aber nicht eine Schwäche der Wirtschaft, sondern die gestiegenen Importe.

Ausblick: Krise zwingt Exportwirtschaft zu Innovationen

Nachdem sich die Finanzmarktkrise auf die Realwirtschaft ausgewirkt hat, sind die deutschen

Exporte 2009 kräftig eingebrochen. Besonders betroffen sind der Automobilbau und der Maschinenbau, zwei Kernbereiche der deutschen Exportwirtschaft. Um die Exporte bei einer weltweiten Nachfrageschwäche wieder zu beleben, kommt es noch mehr darauf an, die Innovationskraft der deutschen Unternehmen zu stärken. Dazu gehören eine höhere Priorität für Forschung und Entwicklung ebenso wie höhere Bildungsausgaben. Die vorliegenden Daten über den interna-

tionalen Handel 2007 deuten darauf hin, dass sich die Spezialisierung der deutschen Exporte auf forschungsintensive Waren im Vergleich zu den OECD-Ländern außerhalb des Euroraums verstärkt. Gegenüber anderen Anbietern aus dem Euroraum ist dagegen die preisliche Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen in den letzten Jahren weiter gestiegen, sodass hier die weniger forschungsintensiven Lieferungen weiterhin Rückenwind bekommen.

JEL Classification:
F10, F14, O14

Keywords:
International trade,
Country and industry
studies of trade,
Industrialization,
Manufacturing and
service industries,
Choice of technology

Sonderpublikation zum Thema Wasser

Wasser ist Nahrungsmittel, wichtiger ökologischer Faktor und Schlüsselressource für die Industrie zugleich. „Wer Wasser wirklich erforschen will, der braucht einen ganzheitlichen, multidisziplinären Ansatz“, sagen Georg Meran und Christian von Hirschhausen, Forschungsdirektoren am DIW Berlin. Gemeinsam mit den Technischen Universitäten in Dresden und Berlin haben sie ein Forschungsprogramm zu Wasserökonomie und -management ins Leben gerufen. Die ersten Ergebnisse werden jetzt in dem Sammelband „H₂O – Ökonomie einer Schlüsselressource“ veröffentlicht.

Die Themen in dem Sammelband beschäftigen sich mit nationalen wie internationalen Aspekten des Wassersektors – zu den internationalen Themen gehört etwa die Frage: „Ist das Millenniumsziel noch zu schaffen?“ Bis 2015 soll nach Beschluss der Vereinten Nationen die Zahl der Menschen, die keinen Zugang zu sauberen Sanitäreinrichtungen haben, halbiert werden – das wären 1,6 Milliarden Menschen, die in den nächsten fünf Jahren mit Sanitäreinrichtungen versorgt werden müssen. DIW-Forscher Georg Meran und Martin Jekel und Christian Remy von der TU Berlin befürchten, dass dieses ambitionierte Ziel nicht mehr zu schaffen ist: „Ordnungspolitische Debatten bringen uns nicht weiter. Wir brauchen einen pragmatischen Politik-Ansatz“, so ihr Fazit.

Einen weniger globalen Ansatz wählen dagegen Alexander Fels und Markus Siehlow von der TU Dresden für ihre Prognosen der Wassernachfrage. Am Beispiel von Ostthüringen zeigen sie mögliche Szenarien für die Entwicklung der Wassernachfrage bis 2050. „Ein deutlicher Rückgang der Nachfrage erscheint uns heute am wahrscheinlichsten“, bilanzieren sie. Unter Umständen wäre bei starkem Bevölkerungsrückgang und gleichzeitigem technischem Fortschritt etwa im Bereich der Wasseraufbereitung ein Rückgang um 93 Prozent denkbar.

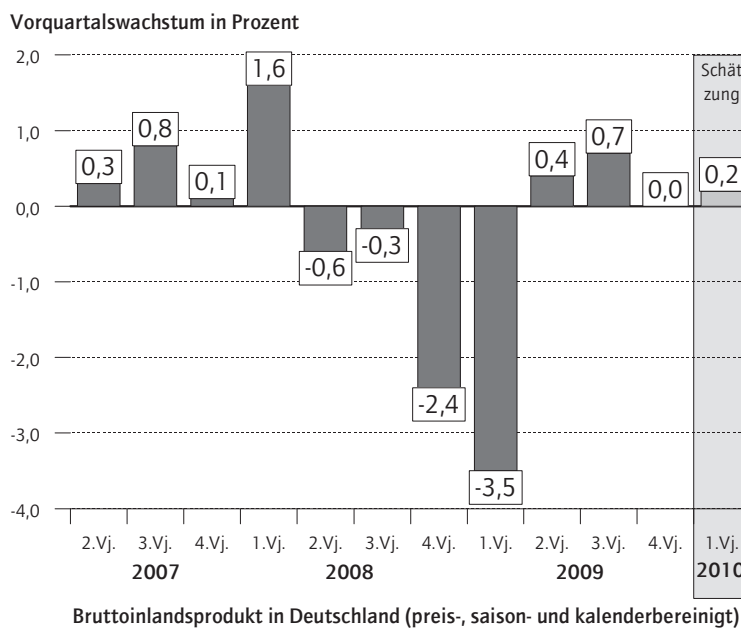
Gerade die kleinen Wasserversorger arbeiten ineffizient – das ist das Ergebnis einer Effizienzanalyse deutscher Wasserversorger, ebenfalls im Sammelband „H₂O“ enthalten. Die Autoren sind Christian von Hirschhausen, Michael Zschille (DIW Berlin) und Matthias Walter (TU Dresden). Ihre Analyse zeigt deutliche regionale Unterschiede in Deutschland, die oft von natürlichen Faktoren wie Grundwasser- und Bodenbeschaffenheit abhängen. Generell schneiden die Wasserversorger in den neuen Bundesländern bei der Analyse etwas besser ab, generell gibt es aber bei allen Wasserversorgern viel Luft nach oben bei der Verbesserung der Versorgungseffizienz.

Der Sammelband erscheint zum WATERDAY, einem Forschungsworkshop am DIW Berlin, der dieses Jahr zum ersten Mal stattfindet. „Unser Ziel ist es, Wissenschaft und Praxis zusammenzubringen“, sagt Christian von Hirschhausen. „Und Wissenschaft meint nicht nur Ökonomen, sondern auch Ingenieur-, Natur- und Sozialwissenschaftler. Der Waterday ist ein erster Schritt dahin.“

Schwarze Null im ersten Quartal 2010

Nach dem Anstieg der Produktion im zweiten und dritten Quartal 2009 ist das Wirtschaftswachstum zum Jahresende ins Stocken geraten. Nach den neuesten Angaben des Statistischen Bundesamtes hat die Wirtschaft im vierten Quartal 2009 stagniert. Während viele Unternehmen im Auslandsgeschäft in den letzten drei Monaten Zuwächse verzeichnen konnten, haben insbesondere sinkende Konsumausgaben die Entwicklung gebremst.

Für das erste Quartal 2010 zeigt das DIW-Konjunkturbarometer eine sehr schwache Expansion der Wirtschaftsleistung an. Das saison- und kalenderbereinigte Bruttoinlandsprodukt wird voraussichtlich nur um 0,2 Prozent steigen. Diese Zunahme ergibt sich vor allem wegen der weiterhin relativ günstigen Entwicklung bei den Auftragseingängen in der Industrie. Dagegen liefert der Konsum derzeit keine positiven Impulse. Dazu trägt nicht nur bei, dass Arbeitsplätze im Nachgang der Krise unsicherer geworden sind. Viele Haushalte sorgen sich offenbar auch um die weitere Entwicklung der öffentlichen Finanzen.



© DIW Berlin 2010

Impressum

DIW Berlin
 Mohrenstraße 58
 10117 Berlin
 Tel. +49-30-897 89-0
 Fax +49-30-897 89-200

Herausgeber

Prof. Dr. Klaus F. Zimmermann
 (Präsident)
 Prof. Dr. Tilman Brück
 Prof. Dr. Christian Dreger
 Prof. Dr. Claudia Kemfert
 Prof. Dr. Alexander Kritikos
 Prof. Dr. Viktor Steiner
 Prof. Dr. Gert G. Wagner
 Prof. Dr. Christian Wey

Chefredaktion

Dr. Kurt Geppert
 Carel Mohn

Redaktion

Tobias Hanraths
 PD Dr. Elke Holst
 Susanne Marcus
 Manfred Schmidt

Lektorat

Prof. Dr. Mechthild Schrooten
 Dr. Vanessa von Schlippenbach

Pressestelle

Renate Bogdanovic
 Tel. +49-30-897 89-249
 presse@diw.de

Vertrieb

DIW Berlin Leserservice
 Postfach 7477649
 Offenburg
 leserservice@diw.de
 Tel. 01805-19 88 88, 14 Cent/min.
 Reklamationen können nur innerhalb
 von vier Wochen nach Erscheinen des
 Wochenberichts angenommen werden;
 danach wird der Heftpreis berechnet.

Bezugspreis

Jahrgang Euro 180,-
 Einzelheft Euro 7,-
 (jeweils inkl. Mehrwertsteuer
 und Versandkosten)
 Abbestellungen von Abonnements
 spätestens 6 Wochen vor Jahresende
 ISSN 0012-1304
 Bestellung unter leserservice@diw.de

Satz

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

Druck

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –
 auch auszugsweise – nur mit Quellen-
 angabe und unter Zusendung eines
 Belegexemplars an die Stabsabteilung
 Kommunikation des DIW Berlin
 (Kundenservice@diw.de) zulässig.

Gedruckt auf
 100 Prozent Recyclingpapier



Nach Kopenhagen geht es in der internationalen Klimapolitik jetzt richtig los

von Karsten Neuhoff*

Die Klimakonferenz in Kopenhagen ist der Abschluss eines zweijährigen Verhandlungsmarathons. Wegen fehlender Siegesfeier an der Ziellinie wird oft vergessen, wie weit wir dabei in den letzten beiden Jahren bereits gekommen sind – zum Beispiel in der Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern.

In der Kopenhagener Schlusserklärung wurden alle Länder aufgefordert, Maßnahmen zu benennen, mit denen sie ihre Volkswirtschaft vom Kohlenstoff wegbringen wollen. Dabei ist zuletzt immer klarer geworden, dass sich Klimaschutzziele nicht mit marginalen Emissionsreduktionszielen erreichen lassen. Eine Transformation aller Volkswirtschaften, einschließlich der der Entwicklungsländer, ist notwendig. Die spezifische Situation eines Sektors oder eines Landes bestimmt dabei, welche Maßnahmen und Programme für eine erfolgreiche Transformation notwendig sind.

Inzwischen sind 72 Länder – davon 32 Entwicklungsländer – der Aufforderung der Kopenhagen-Erklärung gefolgt und haben dem UN-Sekretariat mitgeteilt, welche Maßnahmen sie planen, um den Umbau ihrer Wirtschaftssysteme zu erreichen. Meist haben sie auch quantifiziert, welche Ziele sie sich dabei setzen. Und viele Entwicklungsländer haben dem UN-Sekretariat auch mitgeteilt, bei welchen Maßnahmen sie internationale Unterstützung für deren Umsetzung benötigen. Entwickelte Länder haben für die ersten drei Jahre 30 Milliarden US-Dollar Unterstützung zugesagt, eine Summe, die bis 2020 auf 100 Milliarden pro Jahr anwachsen soll.

In den UN-Verhandlungen wurden verschiedene Mechanismen diskutiert, um diese internationale Zusammenarbeit zu strukturieren. Sie können sowohl bilateral gestaltet werden – etwa mit Klimabrücken für die Zusammenarbeit zweier Länder in einem spezifischen Sektor – als auch multilateral über internationale Fonds. Auch um Training, technische Unterstützung und Technologiekooperation oder Kreditgarantien geht es. Die Mechanismen können, wenn geschickt gestaltet, Anreize für eine effektive Implementierung von Klimaschutzpolitik und Programmen sowie robuste Rahmenbedingungen für private Investoren erzeugen.

Jetzt gilt es die verschiedenen Mechanismen zu erproben, Politikinstrumente umzusetzen und konkrete Transformationsziele zu erreichen. Dabei kann auf ein breites Spektrum der Erfahrung innerhalb Europas und auch der internationalen Zusammenarbeit zurückgegriffen werden. Wichtig ist, Informationen zu sammeln, um die Umsetzung effektiv zu gestalten und um zu lernen, für welche Sektoren und Länder welche Mechanismen am besten geeignet sind.

Der Wettlauf mit dem Klimawandel geht weiter. Die gemeinsame Bedrohung bietet die Grundlage und Chance für effektive Zusammenarbeit – interdisziplinär, überparteilich und international.

* Karsten Neuhoff, PhD, ist Forschungsdirektor der Climate Policy Initiative am DIW Berlin.