

# Erneuerbare Energien: Deutschland baut Technologie-Exporte aus

Von Felix Groba und Claudia Kemfert

Der Markt für erneuerbare Energien boomt in Deutschland seit Jahren. Durch die Energiewende wird er noch weiter wachsen. Auch weltweit steigt die Nachfrage nach erneuerbaren Energien. Deutsche Anbieter von Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energien sind weltweit führend. Deutschland ist nach den USA zweitgrößter Exporteur von Windenergietechnologien und nach China der zweitgrößte Exporteur von Photovoltaikanlagen und -komponenten. Aufgrund der stark gewachsenen Nachfrage in Deutschland sind allerdings im Bereich der Photovoltaik die Importe stärker gewachsen als die Exporte. Der Import von Photovoltaikanlagen und -komponenten in Deutschland wird zunehmend durch chinesische Anbieter dominiert. Umgekehrt hingegen gelingt es deutschen Unternehmen weniger gut, sich auf dem chinesischen Markt durchzusetzen. Um ihre Wettbewerbsvorteile auszubauen, sollten sich deutsche Anbieter noch stärker als bisher auf ausländische Märkte konzentrieren.

In Deutschland leisten erneuerbare Energien einen immer größer werdenden Beitrag zur Energieversorgung und schaffen Wachstum und Arbeitsplätze.<sup>1</sup> Der Markt für Komponenten und Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien boomt, und die Nachfrage wird weiter steigen.<sup>2</sup> Deutschland als Vorreiter beim Ausbau erneuerbarer Energien hat den Anspruch, auch in diesen Bereichen auf den Auslandsmärkten erfolgreich zu sein. Angesichts der starken energie- und umweltpolitisch motivierten Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland und anderen europäischen Ländern stellt sich die Frage, inwieweit deutsche Anbieter durch diese Förderung Wettbewerbsvorteile erzielen können – und welche Länder die stärksten Konkurrenten sind.

## Außenhandel mit Erneuerbare-Energien-Technologien

Um die bisherige Stellung der deutschen Branche für erneuerbare Energien im internationalen Wettbewerb zu ermitteln, wurden Exporte und Importe von entsprechenden Komponenten mit Hilfe der UN Comtrade Datenbank<sup>3</sup> ausgewertet und bestimmte außenhandelsbezogene, branchenspezifische Indikatoren der Wettbewerbsfähigkeit ausgewählter Länder berechnet (Kasten 1). Die Klassifikation (HS 1996)<sup>4</sup> erlaubt eine näherungsweise Differenzierung von Komponenten, die potentiell zur Nutzung erneuerbarer Energien eingesetzt werden, in drei Warengruppen: solarthermische

<sup>1</sup> Vgl. Blazejczak, J., Braun, F., Edler, D., Schill, W.P.: Ausbau erneuerbarer Energien erhöht Wirtschaftsleistung in Deutschland. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 50/2010; Blazejczak, J., Braun, F., Edler, D., Schill, W.P.: Ökonomische Chancen und Struktureffekte einer nachhaltigen Energieversorgung. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 20/2011.

<sup>2</sup> Vgl. 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.

<sup>3</sup> World Integrated Trade Solution: [wits.worldbank.org/wits/](http://wits.worldbank.org/wits/)

<sup>4</sup> Das *Harmonized Commodity Description and Coding System* (HS) ist eine statistische Mehrzweckwarenomenklatur die als Grundlage für die Erfassung von Zolltarife und internationalen Handelsflüssen genutzt wird.

Kasten

**Außenhandelsbezogene sektorale Indikatoren der Wettbewerbsfähigkeit<sup>1</sup>**

In der Regel werden hohe Ausfuhren bzw. Einfuhren bestimmter Waren als Indikator für einen Wettbewerbsvorteil bzw. -nachteil betrachtet. Daher werden verschiedene Indikatoren herangezogen, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit bestimmter Sektoren in einem Land zu beschreiben. In diesem Bericht werden folgende Indikatoren verwendet:

- **Relativer Weltmarktanteil (RWA):** Der RWA ist ein Indikator für die Spezialisierung eines Sektors, der zeigt, wie stark der Außenhandel eines Landes auf die betrachtete Warengruppe konzentriert ist. Der Indikator betrachtet das Verhältnis des Anteils einer bestimmten Warengruppe an den gesamten Ausfuhren eines Landes relativ zum Anteil der Weltausfuhr des Landes in dieser Warengruppe an den gesamten Weltexporten. Ein RWA Wert > 1 zeigt daher an, dass die Ausfuhren des Landes bei der betrachteten Warengruppe einen größeren Anteil an den gesamten Ausfuhren des Landes haben als im globalen Durchschnitt. Dabei wird also nur die relative Bedeutung der Ausfuhren nicht aber die der Einfuhren gemessen.

$$RWA_{ij} = \frac{\frac{X_{ij}}{\sum_i X_{ij}}}{\frac{\sum_j X_{ij}}{\sum_i \sum_j X_{ij}}}$$

<sup>1</sup> Soweit sich Indikatoren auf die gesamten Im- oder Exporte beziehen, werden ausschließlich Industriegüter zugrunde gelegt.

- **Relative Außenhandels Position (RAP):** Dieser Indikator zeigt an, in welchem Umfang es bestimmten Industriezweigen gelingt auf Auslandsmärkten stärker vorzudringen als ausländische Konkurrenten im Inland. Dies wird durch das Verhältnis von Außenhandelssaldo zum gesamten Außenhandel mit einer bestimmten Warengruppe innerhalb eines Landes bestimmt. Ein positiver Wert weist daher darauf hin, dass es heimischen Industriezweigen besser gelingt auf Auslandsmärkten vorzudringen als ausländischen Konkurrenten im Inland.

$$RAP_{ij} = \frac{X_{ij} - M_{ij}}{X_{ij} + M_{ij}}$$

- **Revealed Comparative Advantage (RCA):** Ermittelt wird die Export-Import-Relation eines Landes in einer bestimmten Warengruppe im Verhältnis zur gesamten Export-Import Relation dieses Landes. Daher berücksichtigt der Indikator auch, in welchem Umfang es der heimischen Industrie gelingt sich auf dem Inlandmarkt gegen die ausländische Konkurrenz durchzusetzen. Ein RCA Wert > 1 deutet auf einen komparativen Vorteil bei der betreffenden Warengruppe in einem Land hin.

$$RCA_{ij} = \frac{\frac{X_{ij}}{M_{ij}}}{\frac{\sum_i X_{ij}}{\sum_j M_{ij}}}$$

Zeichenerklärung:

X Exporte                      M Importe  
i Länderindex                j Gütergruppenindex

Komponenten, Photovoltaik- und Windenergietechnologien.<sup>5</sup> Eine exakte Abgrenzung ist jedoch insofern nicht möglich, als die konkrete Verwendung der gehandelten Technologiekomponenten in Erneuerbare-Energien-Systemen nicht nachverfolgt werden kann (Dual-Use-Problematik). In diesem Sinne werden hier Komponenten erfasst, die potentiell der Nutzung erneuerbarer Energien dienen. Im Datenbestand der UN Comtrade sind

<sup>5</sup> Vgl. OECD, Eurostat: The Environmental Goods and Service Industry – Manual for Data Collection and Analysis. Paris 1999; Steenblik, R.: Liberalisation of Trade in Renewable Energy Products and Associated Goods: Charcoal, Solar Photovoltaik Systems, and Wind Pumps and Turbines. OECD Trade Directorate, Paris, OECD Trade and Environment Working Papers Nr. 2005/7; Steenblik, R.: Liberalisation of Trade in Renewable Energy and Associated Technologies: Biodiesel, Solar Thermal and Geothermal Energy. OECD Trade Directorate, Paris, OECD Trade and Environment Working Papers Nr. 2006/1; Wind, I.: HS Codes and the Renewable Energy Sector, ICTSD Programme on Trade and Environment. Genf 2008.

Exporte eher untergewichtet.<sup>6</sup> Darüber hinaus ist es auf dieser Datenbasis nicht möglich, eine Differenzierung zwischen Vor- und Endprodukten vorzunehmen, so dass es zu Doppelzählungen kommen kann.<sup>7</sup> Da durch die Untersuchung nur der internationale Handel, nicht je-

<sup>6</sup> Die Ursache dafür sind zum einen unterschiedliche Erhebungsmethoden in einzelnen Ländern und zum anderen die Tatsache, dass die Höhe der Importe im Sinne von „Kosten für Fracht und Versicherung“ (cif), die Höhe der Exporte jedoch im Sinne von „Frei an Bord“ (fob) erfasst werden, wodurch sich eine Differenz von 10 bis 20 Prozent ergeben kann. Außerdem werden Importe generell besser erfasst, da durch sie Zolleinnahmen generiert werden, durch Exporte jedoch nicht. Vgl. UNCTAD, WTO, UNSD, World Bank: WITS World Integrated Trade Solution – User’s Manual. Genf 2011.

<sup>7</sup> Für die Abschätzung der mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien verbundenen Beschäftigung wird deshalb im Gegensatz zum hier angewandten güterorientierten Vorgehen ein nachfrageorientierter Ansatz verfolgt. Vgl. Lehr, U. u. a.: Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt. Osnabrück, Berlin, Karlsruhe, Stuttgart 2011.

Tabelle 1

**Exporte und Importe ausgewählter Länder nach Komponenten zur potentiellen Nutzung erneuerbarer Energien**

	Photovoltaik			Solarthermie			Wind		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
<b>Index Exportentwicklung (2000 = 100)</b>									
Deutschland	100	195	717	100	218	277	100	403	901
China	100	391	2 681	100	407	804	100	576	1 216
Dänemark	100	124	380	100	246	303	100	263	575
Frankreich	100	166	263	100	170	216	100	115	145
Italien	100	165	403	100	194	293	100	166	201
Japan	100	172	253	100	145	240	100	128	225
Niederlande	100	149	546	100	250	361	100	131	308
Spanien	100	428	1 931	100	157	280	100	235	995
Großbritannien	100	102	142	100	137	120	100	111	132
USA	100	92	163	100	163	240	100	214	583
Welt insgesamt <sup>1</sup>	100	162	505	100	192	260	100	203	418
<b>Index Importentwicklung (2000 = 100)</b>									
Deutschland	100	293	1 073	100	185	218	100	265	530
China	100	478	1 254	100	417	711	100	331	278
Dänemark	100	130	216	100	176	230	100	284	497
Frankreich	100	110	452	100	161	244	100	114	185
Italien	100	168	2 187	100	163	254	100	167	406
Japan	100	139	204	100	180	239	100	180	253
Niederlande	100	154	448	100	312	322	100	206	389
Spanien	100	257	1 005	100	347	355	100	164	222
Großbritannien	100	82	126	100	108	115	100	260	827
USA	100	102	181	100	174	296	100	174	475
Welt insgesamt <sup>1</sup>	100	161	437	100	211	285	100	205	403
<b>Globaler Exportanteil in Prozent</b>									
Deutschland	11,2	13,5	15,9	19,3	21,9	20,5	7,5	14,9	16,1
China	7,4	17,8	39,1	2,5	5,2	7,6	2,0	5,8	5,9
Dänemark	1,3	1,0	1,0	1,4	1,7	1,6	10,8	14,0	14,8
Frankreich	3,6	3,7	1,9	7,2	6,4	6,0	5,1	2,9	1,8
Italien	2,2	2,2	1,7	9,3	9,5	10,5	14,2	11,6	6,8
Japan	15,3	16,2	7,7	9,3	7,0	8,6	5,3	3,4	2,9
Niederlande	3,6	3,3	3,9	2,0	2,6	2,8	3,8	2,4	2,8
Spanien	0,6	1,7	2,4	2,0	1,6	2,1	3,4	4,0	8,2
Großbritannien	6,8	4,3	1,9	4,7	3,3	2,2	5,4	3,0	1,7
USA	15,9	9,0	5,2	9,7	8,2	8,9	12,9	13,6	18,1
<b>Globaler Importanteil in Prozent</b>									
Deutschland	8,4	15,4	20,7	14,4	12,6	11,0	8,7	11,2	11,4
China	3,2	9,6	9,3	4,1	8,1	10,2	5,1	8,2	3,5
Dänemark	0,6	0,5	0,3	0,9	0,7	0,7	0,7	1,0	0,9
Frankreich	4,7	3,2	4,8	5,6	4,3	4,8	5,5	3,1	2,5
Italien	2,8	2,9	13,9	5,0	3,9	4,5	2,4	1,9	2,4
Japan	8,5	7,4	4,0	3,9	3,3	3,2	2,0	1,8	1,3
Niederlande	3,7	3,6	3,8	6,5	9,6	7,3	1,7	1,7	1,6
Spanien	1,1	1,8	2,6	2,1	3,5	2,7	2,7	2,2	1,5
Großbritannien	6,4	3,3	1,9	6,3	3,2	2,6	3,8	4,8	7,7
USA	30,5	19,4	12,7	12,9	10,6	13,4	14,0	11,9	16,6

<sup>1</sup> Aufgrund unterschiedlicher Erhebungsmethoden in verschiedenen Ländern kann eine Übereinstimmung von globalen Exporten und globalen Importen nur bedingt gewährleistet werden. Im Datenbestand der UN Comtrade sind Exporte eher untergewichtet.

Quellen: UN Comtrade; Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 2

**Anteile der Regionen und ausgewählter Länder an den Exporten und Importen Deutschlands nach Komponenten zur potentiellen Nutzung erneuerbarer Energien 2005**

In Prozent

	Photovoltaik		Solarthermie		Wind	
	Export	Import	Export	Import	Export	Import
OECD	78,1	71,4	79,6	94,3	88,8	95,2
Österreich	7,4	5,6	6,4	7,2	9,6	1,9
Kanada	0,7	0,2	0,6	0,2	0,6	0,6
Tschechien	3,7	2,4	1,9	4,3	1,5	0,9
Dänemark	1,3	3,0	1,1	2,7	2,2	27,6
Frankreich	6,7	3,2	8,5	19,1	13,9	8,7
Griechenland	0,5	0,1	0,4	0,1	0,7	0,0
Italien	8,8	2,4	4,3	8,4	4,8	6,0
Japan	1,6	22,1	2,0	2,3	2,3	0,8
Südkorea	1,8	0,4	0,9	0,3	0,8	0,3
Niederlande	5,9	2,6	17,3	9,6	3,3	3,2
Polen	1,7	0,2	2,4	3,8	0,6	0,4
Portugal	1,3	1,7	0,3	0,1	4,9	0,3
Spanien	6,2	2,5	2,9	4,6	2,0	0,4
Schweden	3,1	1,7	1,4	7,4	1,8	0,4
Schweiz	5,4	2,3	5,9	11,0	2,5	5,3
Großbritannien	4,9	5,6	4,9	2,4	10,3	2,9
USA	5,9	8,7	9,9	5,6	14,4	30,8
<b>Ostasien &amp; Pacific</b>	<b>11,7</b>	<b>26,2</b>	<b>6,7</b>	<b>1,5</b>	<b>4,6</b>	<b>2,3</b>
China	5,7	19,0	4,9	1,1	2,3	1,9
Malaysia	4,6	4,9	0,6	0,1	1,3	0,2
<b>Osteuropa</b>	<b>4,7</b>	<b>0,4</b>	<b>7,0</b>	<b>0,6</b>	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>
Russland	2,6	0,2	4,9	0,1	1,0	0,2
Ukraine	0,8	0,1	0,6	0,0	0,1	0,1
<b>Lateinamerika</b>	<b>1,5</b>	<b>0,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>
Brasilien	0,9	0,1	0,7	1,0	0,4	1,3
Argentinien	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
<b>Südasien</b>	<b>1,2</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>0,2</b>	<b>2,0</b>	<b>0,3</b>
Indien	1,0	1,9	0,7	0,1	1,1	0,3
<b>Afrika &amp; Mittlerer Osten</b>	<b>2,8</b>	<b>0,1</b>	<b>3,5</b>	<b>2,4</b>	<b>1,7</b>	<b>0,1</b>
Südafrika	1,7	0,0	0,7	2,3	0,5	0,0
Ägypten	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0

Quellen: UN Comtrade; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2011

doch die nationale Produktion von Komponenten und Anlagen zur potentiellen Nutzung erneuerbarer Energien betrachtet wird, kann keine Aussage über die Export- oder Importquoten des entsprechenden Industriesektors getroffen werden.

**Weltmarkt boomt – Deutschland profitiert**

Generell hat der globale Handel mit Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien seit dem Jahr 2000 stark zugenommen (Tabelle 1). Deutschlands Exporte in der Produktgruppe der Technologiekomponenten für

Photovoltaikanlagen haben sich im betrachteten Zeitraum von 2000 bis 2010 mehr als versiebenfacht, womit der Anteil an den globalen Exporten von 11,2 Prozent auf 15,9 Prozent ausgebaut wurde. Im gleichen Zeitraum stiegen die Importe um das Zehnfache und der Anteil an den globalen Importen damit von 8,4 Prozent auf 20,7 Prozent. Eine ähnlich starke Handelsentwicklung lässt sich im Bereich der Technologiekomponenten für Wind- und Solarthermieanlagen ablesen.

**Industrieländer Hauptabnehmer deutscher Exporte, China größter Exporteur von Photovoltaik nach Deutschland**

Die wesentlichen Handelspartner Deutschlands im Zeitraum von 2005 bis 2010 waren andere EU- und OECD-Staaten (Tabelle 2). Im Bereich der Photovoltaik waren 2010 bedeutende Absatzmärkte für deutsche Produkte Italien, Frankreich und Spanien (Tabelle 3). Umgekehrt exportieren vor allem die OECD-Staaten USA, Südkorea und Japan diese Technologie nach Deutschland, wobei der Importanteil insbesondere aus Japan im Jahr 2010 gegenüber 2005 stark abgenommen hat. Der bedeutendste Exporteur von Komponenten für Photovoltaikanlagen nach Deutschland ist allerdings China. Der chinesische Anteil am deutschen Import stieg von rund 19 Prozent im Jahr 2005 auf 49 Prozent im Jahr 2010.

Im Bereich der Solarthermie waren die wesentlichen Absatzmärkte sowohl 2005 als auch 2010 die Niederlande, die Schweiz und Frankreich, wobei Frankreich gleichzeitig ein bedeutender Exporteur nach Deutschland ist. Im Bereich der Windtechnologie wurden deutsche Exporte vorrangig nach Frankreich, in das Vereinigte Königreich und in die USA geliefert. Die Vereinigten Staaten und Dänemark waren in beiden Jahren die bedeutendsten Lieferanten von Windenergie-technologiegütern nach Deutschland. In allen Produktgruppen ist der Handel mit anderen Weltregionen nur marginal ausgeprägt.

**Zunehmende Exportspezialisierung Deutschlands auf Photovoltaik und Windenergie-technologien**

Der Anteil der betrachteten Technologiekomponenten für erneuerbaren Energien an den Gesamtexporten Deutschlands von Industriegütern hat sich von 0,75 Prozent im Jahr 2000 auf 1,9 Prozent im Jahr 2010 mehr als verdoppelt. Darüber hinaus zeigen die Indikatoren der relativen Welthandelsanteile (RWA) eine zunehmende Exportspezialisierung Deutschlands in den einzelnen Technologiesegmenten. Der Anteil dieser Warengruppen an den Gesamtausfuhren in Deutschland ist generell größer als der globale Durchschnitt

Tabelle 3

**Anteile der Regionen und ausgewählter Länder an den Exporten und Importen Deutschlands nach Komponenten zur potentiellen Nutzung erneuerbarer Energien 2010**

In Prozent

	Photovoltaik		Solarthermie		Wind	
	Export	Import	Export	Import	Export	Import
<b>OECD</b>	<b>85,0</b>	<b>39,5</b>	<b>78,9</b>	<b>91,7</b>	<b>88,2</b>	<b>92,3</b>
Österreich	3,0	2,1	3,8	8,8	1,5	0,9
Kanada	0,3	0,1	0,3	0,3	8,6	0,3
Tschechien	10,0	5,1	1,5	2,5	0,7	1,5
Dänemark	0,4	1,0	0,9	1,5	0,5	21,4
Frankreich	12,1	1,1	6,7	17,6	14,1	8,5
Griechenland	2,2	0,2	0,2	0,1	0,9	0,3
Italien	25,5	1,4	4,2	7,7	7,1	2,6
Japan	0,9	4,0	0,6	1,9	1,8	0,8
Südkorea	1,7	4,7	1,4	0,2	0,3	0,2
Niederlande	4,3	2,3	26,6	4,3	1,5	1,0
Polen	2,0	0,9	2,9	7,7	2,0	2,7
Portugal	0,8	0,1	0,5	1,8	0,7	0,3
Spanien	4,4	1,7	4,5	3,9	3,4	0,4
Schweden	1,1	1,5	1,0	7,2	2,4	0,3
Schweiz	2,2	2,3	5,7	9,0	1,1	5,1
Großbritannien	2,5	2,7	2,5	1,7	12,7	2,7
USA	3,8	5,5	4,6	5,1	9,7	38,7
<b>Ostasien &amp; Pazifik</b>	<b>9,7</b>	<b>58,9</b>	<b>7,9</b>	<b>6,5</b>	<b>3,1</b>	<b>4,7</b>
China	6,9	48,9	5,9	6,1	2,7	1,2
Malaysia	2,1	7,3	0,3	0,1	0,1	2,8
<b>Osteuropa</b>	<b>2,3</b>	<b>0,2</b>	<b>5,2</b>	<b>1,4</b>	<b>4,3</b>	<b>0,5</b>
Russland	1,3	0,0	2,9	0,2	1,4	0,2
Ukraine	0,4	0,1	0,8	0,0	0,1	0,2
<b>Lateinamerika</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>	<b>2,4</b>	<b>0,1</b>	<b>3,2</b>	<b>2,1</b>
Brasilien	0,4	0,0	1,0	0,0	2,4	2,0
Argentinien	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
<b>Südasiens</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>	<b>2,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,7</b>	<b>0,3</b>
Indien	1,1	1,4	1,7	0,2	0,5	0,3
<b>Afrika &amp; Mittlerer Osten</b>	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>	<b>3,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>
Südafrika	0,1	0,0	0,7	0,0	0,1	0,1
Ägypten	0,3	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0

Quellen: UN Comtrade; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2011

und nimmt bei Photovoltaik und Wind auch weiterhin zu (Tabelle 4).

### Kein komparativer Vorteil im Außenhandel mit Photovoltaik

Die Betrachtung der relativen Außenhandelsposition (RAP) zeigt jedoch, dass es Herstellern in Deutschland im Bereich der Photovoltaik bisher nicht gelingt, stärker auf ausländische Märkte vorzudringen, als dies ausländischen Konkurrenten in Deutschland möglich ist. Es wird deutlich mehr importiert als exportiert. Dies liegt vor allem daran, dass der deutsche Markt aufgrund der

Vorreiterrolle Deutschlands überproportional gewachsen ist,<sup>8</sup> und daher ein besonders attraktiver Absatzmarkt auch für ausländische Konkurrenten ist. Ein anderes Bild ergibt sich im Bereich der Komponenten zur potentiellen Nutzung von Solarthermie und Windenergie. Hier gelang es der Branche, die relative Außenhandelsposition leicht zu verbessern.

Die Exportspezialisierung der Photovoltaikbranche ist zwar eine positive Entwicklung, trotzdem lässt sich aus

<sup>8</sup> Vgl. REN21: Renewables 2011 Global Status Report. Paris 2011.

Tabelle 4

**Außenhandelsbezogene branchenspezifischer Indikatoren der Wettbewerbsfähigkeit ausgewählter Länder nach Komponenten zur potentiellen Nutzung erneuerbarer Energien**

	Photovoltaik			Solarthermie			Wind		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
<b>Relativer Weltandelsanteil (RWA)<sup>1</sup></b>									
Deutschland	1,1	1,1	1,4	1,8	1,8	1,8	0,7	1,2	1,4
China	1,8	2,2	2,9	0,6	0,7	0,6	0,5	0,7	0,4
Dänemark	1,6	1,2	1,3	1,7	2,1	2,1	13,3	16,7	19,9
Frankreich	0,6	0,7	0,4	1,3	1,3	1,3	0,9	0,6	0,4
Italien	0,5	0,5	0,4	2,0	2,1	2,6	3,0	2,6	1,7
Japan	1,8	2,5	1,2	1,1	1,1	1,3	0,6	0,5	0,4
Niederlande	1,2	1,0	1,1	0,7	0,8	0,8	1,2	0,7	0,8
Spanien	0,3	0,8	1,1	0,9	0,7	1,0	1,6	1,8	3,9
Großbritannien	1,2	0,9	0,5	0,9	0,7	0,6	1,0	0,7	0,5
USA	1,2	1,0	0,6	0,7	0,9	1,0	1,0	1,5	2,0
<b>Relative Außenhandelsposition (RAP)<sup>2</sup></b>									
Deutschland	0,0	-0,2	-0,2	0,2	0,3	0,3	-0,2	0,0	0,0
China	0,3	0,2	0,6	-0,2	-0,2	-0,1	-0,5	-0,3	0,1
Dänemark	0,3	0,3	0,5	0,3	0,4	0,4	0,8	0,8	0,9
Frankreich	-0,2	0,0	-0,5	0,2	0,2	0,2	-0,2	-0,2	-0,3
Italien	-0,2	-0,2	-0,8	0,4	0,5	0,4	0,6	0,6	0,4
Japan	0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3	0,2	0,3
Niederlande	-0,1	-0,1	0,0	-0,5	-0,5	-0,4	0,2	0,0	0,1
Spanien	-0,4	-0,1	-0,1	0,0	-0,3	-0,1	0,0	0,1	0,6
Großbritannien	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	-0,4	-0,7
USA	-0,4	-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1
<b>Revealed Comparative Advantage (RCA)<sup>3</sup></b>									
Deutschland	0,9	0,6	0,6	1,3	1,4	1,6	0,5	0,7	0,9
China	1,7	1,2	3,2	0,6	0,5	0,7	0,3	0,4	1,0
Dänemark	2,0	1,9	3,4	2,0	2,7	2,5	11,8	10,8	13,2
Frankreich	0,7	1,1	0,5	1,7	1,9	1,8	0,7	0,8	0,7
Italien	0,6	0,6	0,1	2,1	2,6	2,8	4,2	4,3	2,4
Japan	1,1	1,4	1,5	2,1	1,8	2,4	1,4	1,1	1,4
Niederlande	0,8	0,7	0,9	0,4	0,3	0,4	1,7	1,0	1,3
Spanien	0,7	1,2	1,2	1,6	0,8	1,2	1,4	2,2	5,8
Großbritannien	1,0	1,4	1,3	1,0	1,4	1,3	1,2	0,6	0,2
USA	0,8	0,9	0,8	1,6	1,9	1,5	1,2	1,9	1,7

1 Ein RWA-Wert > 1 zeigt an, dass die Ausfuhren des Landes bei der betrachteten Warengruppe einen größeren Anteil an den gesamten Ausfuhren des Landes haben als im globalen Durchschnitt.

2 Ein RAP-Wert > 0 zeigt an, dass es heimischen Industriezweigen besser gelingt auf Auslandsmärkten vorzudringen als ausländischen Konkurrenten im Inland.

3 Ein RCA-Wert > 1 deutet auf einen komparativen Vorteil bei der betreffenden Warengruppe in einem Land hin.

Quellen: UN Comtrade; Berechnungen des DIW Berlin.

ihr kein komparativer Vorteil im Außenhandel ableiten. Betrachtet man die Ausfuhr-Einfuhr-Relation der Technologiekomponenten für Anlagen zur Nutzung erneuerbaren Energien im Verhältnis zur gesamten Ausfuhr-Einfuhr-Relation Deutschlands (das heißt den RCA-Indikator), lässt sich im Bereich Photovoltaik ein zunehmender komparativer Nachteil beobachten. Das heißt, dass es der deutschen Industrie weniger gelingt, sich auf dem Inlandsmarkt gegen ausländische Konkurrenz durchzusetzen als dies im Durchschnitt aller Industriegüter der Fall ist. Im Bereich der Windtechno-

logiegüter nimmt der Indikator der deutschen Industrie weiter zu, er liegt aber noch knapp unter eins. Im Bereich der Solarthermie verstärkt sich der komparative Vorteil weiterhin.

**Internationale Wettbewerbsvorteile: China stark bei Photovoltaik, Dänemark bei Wind**

Die Betrachtung der außenhandelsbezogenen, branchenspezifischen Indikatoren der Wettbewerbsfähigkeit in anderen Ländern zeigt im Bereich der Kompo-

nenten für Photovoltaikanlagen in China sowohl einen stark steigenden relativen Welthandelsanteil (RWA) als auch eine starke relative Außenhandelsposition (RPA) und einen stark gestiegenen komparativen Vorteil (RCA) (Tabelle 4). Obwohl China auch ein wesentlicher Importeur dieser Technologiegüter ist, erzielt es erhebliche Exportüberschüssen. Die globalen chinesischen Exporte dieser Produktgruppe stiegen zwischen den Jahren 2000 und 2010 um das 26-fache (Tabelle 3). Da das Land in anderen Bereichen der erneuerbaren Energien jedoch eher schlecht aufgestellt ist, könnte eine starke politische Förderung der Photovoltaikindustrie in China eine wichtige Rolle spielen.<sup>9</sup>

Im Bereich der Komponenten von Windanlagen lassen sich vor allem für Dänemark ein hoher, wachsender relativer Welthandelsanteil, eine starke relative Außenhandelsposition und ein großer komparativer Vorteil ablesen. Diese starke Position wird bestimmt durch relativ hohe Exporte bei relativ niedrigen Importen.

### Fazit

Das DIW Berlin hat die Exporte und Importe Deutschlands und anderer ausgewählter Länder von Komponenten zur potentiellen Nutzung erneuerbarer Energien in den Bereichen Photovoltaik, Solarthermie und Wind-

energie für die Jahre 2000 bis 2010 untersucht. Dabei zeigt sich, dass Deutschland weiterhin zu den weltweit führenden Exporteuren dieser Technologiegüter gehört. Insbesondere den Herstellern von Komponenten für Solarthermie und Windanlagen gelingt es, sich zunehmend besser auf dem internationalen Markt durchzusetzen. Dennoch lässt sich allein aufgrund der Exporterfolge kein genereller komparativer Vorteil auf dem internationalen Markt ableiten, da Deutschland auch zu den größten Importeuren dieser Güter zählt. Darüber hinaus ist besonders im Bereich der Photovoltaik festzuhalten, dass es deutschen Unternehmen nicht gelingt, stärker auf ausländischen Märkten vorzudringen, als dies ausländischen Konkurrenten auf dem dynamisch wachsenden Markt in Deutschland möglich ist.

Die Konkurrenz aus China im Bereich Photovoltaik nimmt drastisch zu. Anbieter chinesischer Photovoltaikprodukte können sich besser auf dem deutschen Markt durchsetzen als umgekehrt. Die Ursache für die hohen chinesischen Exporte ist möglicherweise eine starke Förderung des Technologieangebotes durch die chinesische Regierung, während andere Staaten oftmals eher auf eine nachfrageorientierte Förderung der erneuerbaren Energien setzen.

Da anzunehmen ist, dass die Nachfrage nach Photovoltaik in Deutschland aufgrund der Vergütungssatzkürzungen eher sinken wird, sollten sich deutsche Unternehmen noch stärker als bisher auf ausländische Märkte, auch über die EU und die OECD hinaus, konzentrieren, um ihre Wettbewerbsposition langfristig zu stärken.

---

<sup>9</sup> Vgl. Grau, T., Huo, M., Neuhoﬀ, K. (2011): Survey of Photovoltaic Industry and Policy in Germany and China. DIW Discussion Paper No. 1132, Berlin; vgl. außerdem Coalition for Solar Manufacturing, [www.americansolarmanufacturing.org/factsheet/](http://www.americansolarmanufacturing.org/factsheet/) und Bradsher, K. (2011): Solar Panel Makers Say China Violated Trade Rules. New York Times vom 19. Oktober 2011.

Felix Groba ist Doktorand in der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt | [fgroba@diw.de](mailto:fgroba@diw.de)

Prof. Dr. Claudia Kemfert ist Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt | [ckemfert@diw.de](mailto:ckemfert@diw.de)

JEL: Q21, Q28, Q56

Keywords: Renewable energy technologies, comparative advantage, international trade



DIW Berlin – Deutsches Institut  
für Wirtschaftsforschung e.V.  
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin  
T +49 30 897 89 -0  
F +49 30 897 89 -200  
[www.diw.de](http://www.diw.de)  
78. Jahrgang

#### Herausgeber

Prof. Dr. Pio Baake  
Prof. Dr. Tilman Brück  
Prof. Dr. Christian Dreger  
Dr. Ferdinand Fichtner  
PD Dr. Joachim R. Frick  
Prof. Dr. Martin Gornig  
Prof. Dr. Peter Haan  
Prof. Dr. Claudia Kemfert  
Karsten Neuhoff, Ph.D.  
Prof. Dr. Jürgen Schupp  
Prof. Dr. C. Katharina Spieß  
Prof. Dr. Gert G. Wagner  
Prof. Georg Weizsäcker, Ph.D.

#### Chefredaktion

Dr. Kurt Geppert  
Sabine Fiedler

#### Redaktion

Renate Bogdanovic  
PD Dr. Elke Holst  
Dr. Wolf-Peter Schill

#### Lektorat

Hendrik Hagedorn  
Prof. Dr. Martin Gornig  
Dr. Dietmar Edler

#### Pressestelle

Renate Bogdanovic  
Tel. +49-30-89789-249  
[presse@diw.de](mailto:presse@diw.de)

#### Vertrieb

DIW Berlin Leserservice  
Postfach 7477649  
Offenburg  
[leserservice@diw.de](mailto:leserservice@diw.de)  
Tel. 01805 - 19 88 88, 14 Cent./min.  
ISSN 0012-1304

#### Gestaltung

Edenspiekermann

#### 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](mailto:kundenservice@diw.de)) zulässig.

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.