

## Keine Angst vor China

### – Befunde zur Internationalisierung von Forschung und Entwicklung –

Iciar Dominguez Lacasa, Wilfried Ehrenfeld, Jutta Günther, Björn Jindra

*Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung nimmt seit vielen Jahren zu. Dieses Phänomen weckt die Befürchtung, der Technologiestandort Deutschland könne durch die Verlagerung von Forschungsaktivitäten insbesondere in die aufstrebenden Schwellenländer gefährdet werden. Um ein vollständigeres Bild dieser Vorgänge zu erhalten, gibt der Beitrag auf der Basis transnationaler Patentdaten einen Überblick über das Ausmaß sowie die relevanten Technologiefelder der Erfinderaktivitäten deutscher Unternehmen im Ausland in den vergangenen zwei Jahrzehnten.*

*Die Analyse zeigt, dass Westeuropa mit einem stabilen Anteil von gut 60% weiterhin die wichtigste Zielregion für technologische Aktivitäten deutscher Unternehmen mit Patentoutput ist. In den letzten Jahren haben allerdings Schwellenländer, allen voran China, deutlich an Attraktivität gewonnen, wobei sich der Umfang der Erfinderaktivitäten deutscher Firmen in diesen Ländern immer noch auf einem sehr niedrigen Niveau befindet. Gleichzeitig haben die USA an Bedeutung verloren, bleiben jedoch das wichtigste einzelne Zielland.*

*Die aktuelle Internationalisierung der Erfindertätigkeit in Richtung Schwellenländer stellt schon aufgrund ihres geringen Ausmaßes keine Bedrohung für den Forschungsstandort Deutschland dar. Zudem birgt die stärkere technologische Vernetzung mit diesen aufstrebenden Regionen nicht nur Gefahren, sondern eröffnet auch Potenziale für die in Deutschland ansässige FuE der Unternehmen.*

Ansprechpartnerin: Jutta Günther ([Jutta.Guenther@iwh-halle.de](mailto:Jutta.Guenther@iwh-halle.de))

JEL-Klassifikation: O31, O33, F23, F63

Schlagwörter: Forschung und Entwicklung, Innovation, Patente, Internationalisierung, BRICS

In der öffentlichen Diskussion werden Internationalisierungsprozesse mit der Sorge vor Abwanderung von Produktion und heimischer Wertschöpfung, aber auch von Forschung und Entwicklung (FuE) verbunden. Vor allem die Verlagerung von bisher in Deutschland ansässiger Produktion in Richtung Schwellenländer wurde in der Vergangenheit kontrovers diskutiert. Als ein Beispiel für eine solche Verlagerung kann die Entwicklung der Solarindustrie in Deutschland insgesamt und im Speziellen in Sachsen-Anhalt dienen. Angesichts der raschen Übernahme von Produktionstechnologien durch Schwellenländer im Solarsektor und in anderen Industriebereichen liegt die Frage nahe, ob bald auch die FuE-Aktivitäten, die bislang als deutsche „Kernkompetenz“ gelten, ins Ausland verlagert werden könnten. Dieser Artikel liefert einige Fakten zur jüngeren Entwicklung der Internationalisierung technologischer Prozesse. Er befasst sich mit transnationalen Patentaktivitäten seit dem Jahr 1991. Dabei wird der Rolle der Schwellenländer, vor allem China, besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

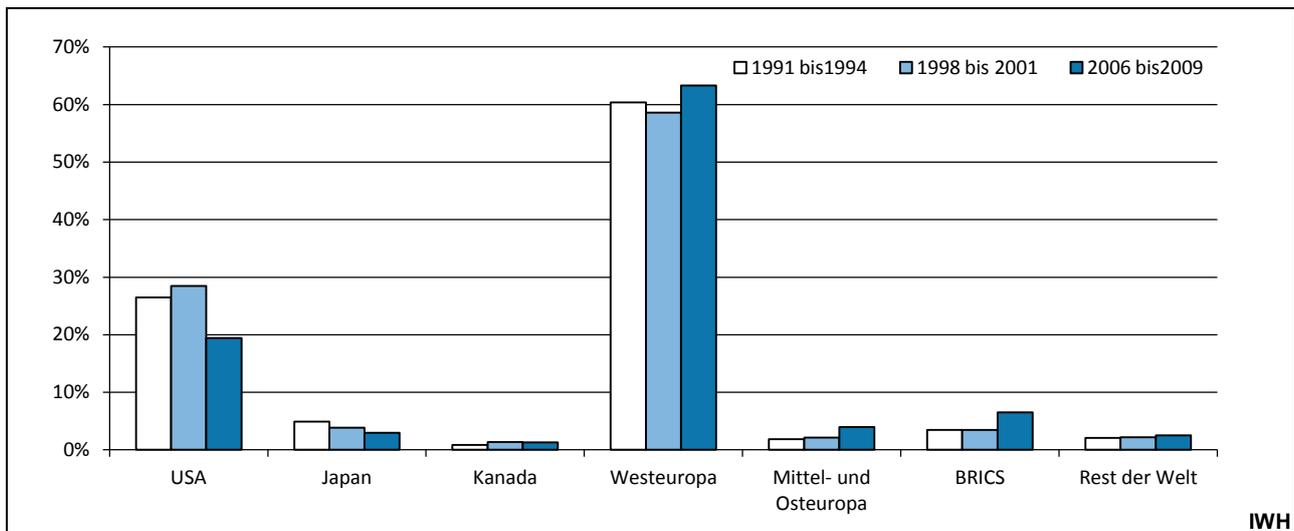
#### ***Transnationale Patente als Gradmesser für technologische Internationalisierung***

Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung lässt sich theoretisch durch das wachsende Engagement von Unternehmen auf ausländischen Märkten, die Transaktionskosten beim Transfer von Wissen oder auch durch die technologische Akkumulation in multinationalen Unternehmen erklären.<sup>1</sup> Empirische Befunde zeigen, dass in den letzten beiden Jahrzehnten die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung deutlich zugenommen hat.<sup>2</sup> Nach den jüngsten verfügbaren Daten betragen die Aufwendungen für FuE ausländischer Unter-

<sup>1</sup> Vgl. Johanson, J.; Vahlne, J. E.: The Internationalization Process of the Firm – A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments, in: *Journal of International Business Studies*, Vol. 8 (1), 1977, 23-32. – Buckley, P. J.; Casson, M. C.: The Future of the Multinational Enterprise. MacMillan: London 1976, 32-65. – Cantwell, J.: Technological Innovations in Multinational Corporations. Blackwell: Oxford 1989.

<sup>2</sup> Vgl. Belitz, H.: Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5-2012. EFI: Berlin 2012.

Abbildung 1:  
 Patentaktivitäten deutscher Unternehmen im Ausland  
 - GAFI, in % -



Quellen: OECD RegPat, Januar 2012; Berechnungen des IWH.

nehmen in Deutschland im Jahr 2009 15,2 Mrd. Euro. Sie lagen damit um 4,5 Mrd. Euro höher als die FuE-Ausgaben der deutschen Unternehmen im Ausland.<sup>3</sup>

Ergänzend zu den monetären Angaben der FuE-Statistik kann sich die Analyse der Internationalisierung von Forschung und Entwicklung auf Patentdaten<sup>4</sup> stützen. Dies bietet den Vorteil, sowohl die Technologiefelder als auch den Ort der Erfindung und Verwertungsaktivitäten besser bestimmen zu können. Während der Erfinder sich mit seinem technologischen Kompetenzen im erfinderischen Prozess einbringt, versucht der Patentanmelder (in der Regel ein Unternehmen), die technologische Erfindung wirtschaftlich zu verwerten. Wenn sich das Sitzland des Erfinders vom Sitzland des Anmelders unterscheidet, geben Patente Aufschluss über internationale technologische Aktivitäten. Ist z. B. eine Ingenieurin aus Bordeaux als Erfinderin in einem Siemens-Patent vermerkt, lässt dies auf ein FuE-Engagement von Siemens in Frankreich schließen. Diese Ausprägung wird als *cross-border ownership of inventions* bezeichnet und als Näherungsgröße zur Messung der technologischen Aktivitäten von Unternehmen im Ausland verwendet.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Ebenda.

<sup>4</sup> Vgl. OECD: *OECD Patent Statistics Manual*. Paris 2009.

<sup>5</sup> Vgl. Guellec, D.; Pottelsberghe de la Potterie, B. van: The Internationalisation of Technology Analysed with Patent Data, in: *Research Policy*, Vol. 30 (8), 2001, 1253-1266. –

### Westeuropa und die USA wichtigste Zielregionen deutscher Unternehmen

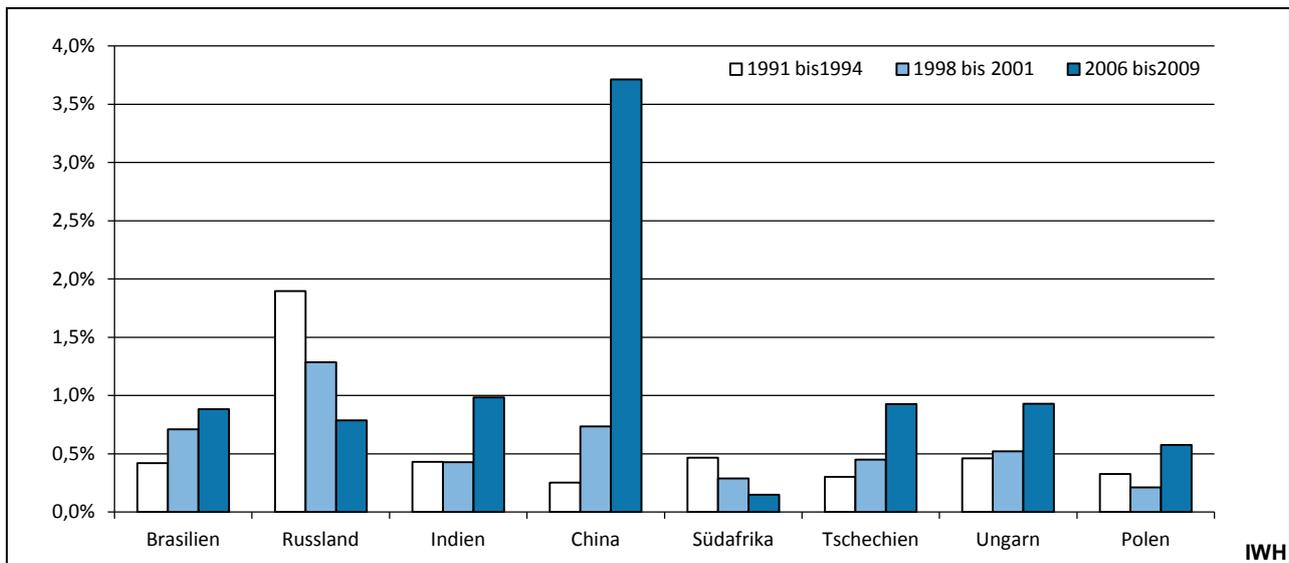
Um die Erfindertätigkeiten deutscher Unternehmen im Ausland zu erfassen, wird die Anzahl der transnationalen Patentanmeldungen<sup>6</sup> deutscher Unternehmen (Anmelder mit Sitz in Deutschland) mit mindestens einem Erfinder mit Sitz im Ausland ermittelt (*German applications of foreign inventions, GAFI*). Im Zeitraum von 2006 bis 2009 fielen 17 577 Patente unter diese Definition.

Die Auswertungen zeigen, dass Westeuropa für technologische Aktivitäten deutscher Unternehmen im Ausland die wichtigste Zielregion darstellt (vgl. Abbildung 1). Rund 60% aller Patentanmeldungen deutscher Anmelder mit mindestens einem Erfinder mit Sitz im Ausland (GAFI) weisen ausländische Erfinder aus Westeuropa auf. Die USA bleiben das wichtigste einzelne Zielland der deutschen Firmen mit einem entsprechenden Anteil am aktuellen Rand von knapp 20%. Allerdings hat die relative Bedeutung der USA für deutsche Unternehmen im

Guellec, D.; Pottelsberghe de la Potterie, B. van: Measuring the Internationalisation of the Generation of Knowledge: An Approach Based on Patent Data, in: H. F. Moed et al. (eds), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*. Kluwer 2004, 645-662.

<sup>6</sup> Transnationale Patentanmeldungen beziehen sowohl Anmeldungen gemäß *Patent Cooperation Treaty (PCT)* als auch Anmeldungen am Europäischen Patentamt (EPA) ein. Im Text bezieht sich der Begriff Patente auf diese transnationalen Patentanmeldungen.

Abbildung 2:  
 Patentaktivitäten deutscher Unternehmen in den BRICS-Staaten und in Mittelosteuropa  
 - GAFI, in % -



Quellen: OECD RegPat, Januar 2012; Berechnungen des IWH.

Zeitverlauf zugunsten europäischer Standorte und der Ländergruppe BRICS (Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika) abgenommen.

Sprunghaft stiegen im Zeitraum von 2006 bis 2009 die technologischen Aktivitäten deutscher Unternehmen in China an (vgl. Abbildung 2). Der Anteil der Patentanmeldungen, die einen Erfinder in China ausweisen, kletterte von unter 0,5% Anfang der 1990er Jahre auf nunmehr knapp 4%. Dabei konzentrieren sich die Aktivitäten besonders auf die Technologiefelder Elektrotechnik, Konsumgüter und Polymere (Kunststoffe). Ein positiver Trend, wenngleich nicht annähernd so dynamisch, ist auch für Brasilien, Indien sowie die mittelosteuropäischen Länder Tschechien, Ungarn und Polen erkennbar. Der Trend für Russland hingegen entwickelte sich über die letzten Jahre hinweg negativ.

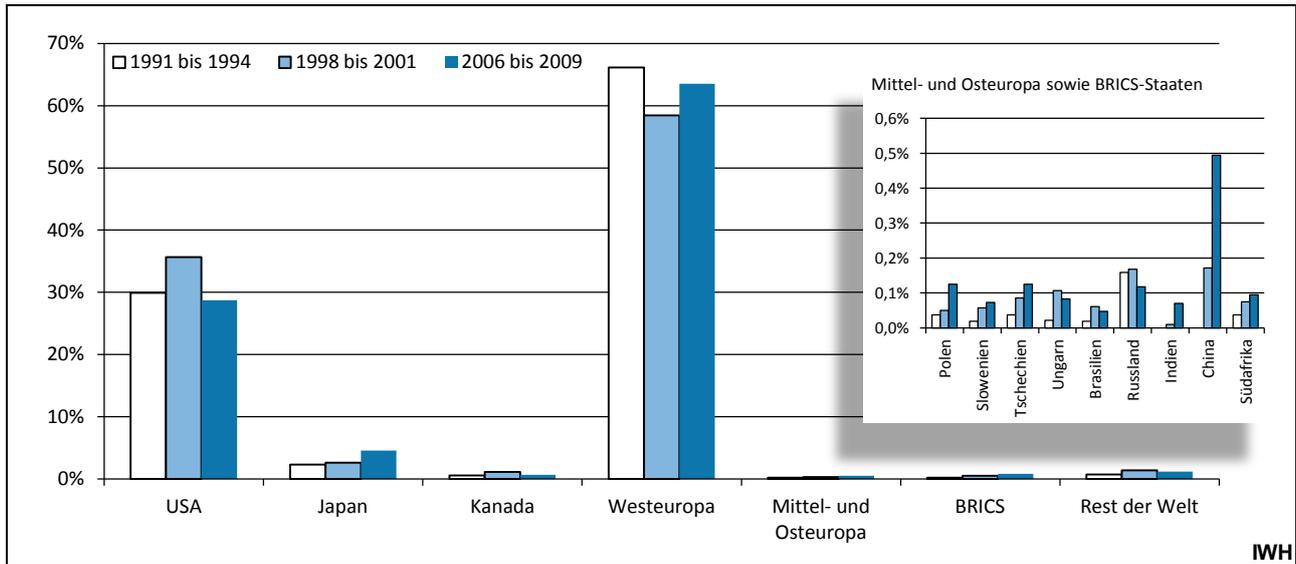
Weitere Befunde der Patendatenanalyse zeigen, dass auch US-amerikanische Unternehmen in den Schwellenländern Osteuropas und der Ländergruppe BRICS zunehmend aktiv sind, was mit einem Rückgang ihres Engagements in Deutschland einhergeht. Vergleicht man das technologische Engagement deutscher und amerikanischer Unternehmen in diesen Länderregionen miteinander, fällt das Engagement deutscher Unternehmen in den BRICS-Ländern geringer, in Mittel- und Osteuropa hingegen stärker aus.

### *Spiegelbildlich große Bedeutung Westeuropas und der USA als Anmelder von Patenten mit deutscher Beteiligung*

Die Internationalisierung verläuft jedoch nicht einseitig durch Verlagerung von Deutschland ins Ausland. Umgekehrt führen auch ausländische Unternehmen FuE in Deutschland durch. Diese Aktivitäten misst die spiegelbildlich zum GAFI-Indikator definierte Größe *FAGI* (*foreign applications of German inventions*). Sie gibt die Anzahl der Patentanmeldungen von Anmeldern mit Sitz im Ausland mit mindestens einem Erfinder mit Sitz in Deutschland an. Im Zeitraum von 2006 bis 2009 wurden 20 027 solcher Patente angemeldet.

Die Auswertungen zeigen, dass für ausländische Patentaktivitäten unter deutscher Erfinderbeteiligung Westeuropa die wichtigste Herkunftsregion bildet. Etwas mehr als 60% der ausländischen Patentanmeldungen mit deutschen Erfindern (FAGI) weisen einen Anmelder aus Westeuropa auf (vgl. Abbildung 3). Dieser Wert kommt demjenigen des GAFI-Indikators sehr nahe. Hier zeigt sich die starke wechselseitige technologische Beziehung zwischen Deutschland und den anderen westeuropäischen Ländern. Das wichtigste einzelne Herkunftsland stellen die USA mit einer FAGI-Quote von ca. 30% dar. Allerdings hat die Bedeutung Deutschlands für US-amerikanische Unternehmen seit dem Jahr 2006 abgenommen.

Abbildung 3:  
 Patentaktivitäten ausländischer Unternehmen in Deutschland  
 - FAGI, in % -



Quellen: OECD RegPat, Januar 2012; Berechnungen des IWH.

Die Anteile der FAGI-Patente mit Anmeldersitz in mittel- und osteuropäischen Ländern liegen durchweg unter 0,5%. Innerhalb der letzten 20 Jahre nahm die Bedeutung der Patentanmelder aus diesen Ländern jedoch stark zu. Ein ähnlicher Sachverhalt zeigt sich auch für die BRICS-Länder. Insbesondere ist die Anzahl der Patentanmeldungen mit mindestens einem deutschen Erfinder und einem Anmelder mit Sitz in China in den letzten zehn Jahren deutlich gestiegen. Aktuell liegt aber der Anteil der FAGI mit Anmeldersitz in China ebenfalls noch unter 0,5%.

Die patentbasierten Indikatoren weisen außerdem darauf hin, dass ausländische Unternehmen ihre technologischen Aktivitäten in Deutschland relativ breit aufstellen. In den Bereichen (digitale) Kommunikationstechnologie, Lebensmittelchemie und Analyse von biologischen Stoffen sind ausländische Unternehmen allerdings besonders aktiv.

### Fazit

Seit vielen Jahren nimmt die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung zu. Die Analyse von Patentdaten der letzten zwei Jahrzehnte bestätigt die zunehmende Internationalisierung von technologischen Aktivitäten und zeigt hinsichtlich ihrer regionalen Verteilung ein mit anderen Indikatoren stimmiges Bild: Die internationale Erfindertätigkeit deutscher Unternehmen ist innerhalb West-

europas über den Zeitverlauf am stärksten ausgeprägt, während die Rolle der USA in den letzten Jahren etwas abgenommen hat. Dieses Muster trifft spiegelbildlich auch für die internationalen Erfindertätigkeiten ausländischer Unternehmen in Deutschland zu. Diese kommen am häufigsten aus Westeuropa und – bei zuletzt etwas nachlassender Aktivität – aus den USA.

Die Sorge in Hinsicht auf die Verlagerung der Erfindertätigkeit in Richtung Schwellenländer ist bislang weitestgehend unbegründet. Zwar nimmt die Bedeutung dieser Länder, allen voran China, seit einigen Jahren stetig zu, allerdings bewegen sich die Aktivitäten insgesamt noch auf einem sehr niedrigen Niveau.

Aus ökonomischer Sicht sollte das Phänomen der technologischen Internationalisierung zudem nicht nur als Bedrohung, sondern durch die intensivere internationale Vernetzung auch als Stimulus für neue Innovationen und damit als mögliche Stärkung deutscher Industrieforschungsstandorte gesehen werden. Gleichwohl bleibt es eine wichtige Aufgabe der Wirtschaftspolitik, im hier skizzierten internationalen Wettbewerb die Attraktivität des Forschungs- und Bildungsstandorts Deutschland zu stärken.