

Katharina Below, Regina Bösl, Jan-Paul Franken, Sarah Herweg, Ruth Knoblich, Martin Krupp, Maximilian Mayer¹

Der Aufstieg der BIC-Staaten als Wissensmächte?

Einleitung

Brasilien, Indien und China machen seit Jahren durch ihren rasanten wirtschaftlichen Aufstieg und ihre wachsende weltpolitische Rolle auf sich aufmerksam. Die weitere Entwicklung dieser drei Länder, so die Argumentation des nachfolgenden Artikels, hängt jedoch maßgeblich davon ab, ob sie sich dauerhaft im globalen Forschungs- und Innovationswettbewerb behaupten können. In der Tat verfolgen China, Indien und Brasilien seit Jahren eine strategische Wissenspolitik, welche ihre Entwicklung in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation vorantreiben soll. Alle drei Staaten beabsichtigen, den Abstand zu den führenden Wissensmächten zu verringern und die Kontrolle über die globale Wissensstruktur zu ihren Gunsten zu verschieben. So möchte Chinas politische Führung ihr Land bis zum Jahr 2050 an der internationalen Spitze in Forschung und Innovation positionieren. Innovation wird von der Kommunistischen Partei Chinas als »die Seele des wirtschaftlichen Fortschritts«² gesehen. Die indische Regierung wiederum plant in ihrem jüngsten Fünfjahresplan (2007-2012), die indische Gesellschaft zu einer Wissensgesellschaft zu transformieren. Dazu sollen unter anderem die Investitionen in Forschung und Entwicklung (F&E) deutlich ausgebaut werden. Die Ausgaben für Bildung wurden im Vergleich zum vorherigen Fünfjahresplan vervierfacht. Gleichzeitig wurde das Ziel ausgerufen, über die kommenden Jahre bzw. Jahrzehnte den Bildungsetat auf 6% des BIP zu steigern.³ Die brasilianische Regierung ist ebenso bemüht, heimische Technologien zu fördern und die Forschungs- und Innovationstätigkeit brasilianischer Unternehmen voranzutreiben. Die folgende Tabelle skizziert die aktuellen Wissensstrategien der BIC-Länder.

1 Kontakt: maximilian.mayer@uni-bonn.de.

2 Erik Baark, »Knowledge and Innovation in China: Historical Legacies and Emerging Institutions« in: *Asia Pacific Business Review* 13, Nr. 3 (2007), S. 337-356, S. 337.

3 Jonathan Adams / Christopher King / Vingh Singh, *Global Research Report India. Research and Collaboration in the New Geography of Science*, Leeds 2009, S. 4; Indian National Knowledge Commission, *Knowledge Initiatives in the Eleventh Five Year Plan*, abrufbar im Internet unter: <http://www.knowledgecommission.gov.in/impact/kikey.asp> (zuletzt abgerufen am 29.12.2010).

	Strategiepapiere	Fokusbereiche	Ziele
Brasilien	Nationaler Aktionsplan Wissenschaft, Technologie und Innovation (2007-2010)	Kommunikations-, Informations-, Nano- und Biotechnologie, Gesundheitsforschung und Medizintechnik sowie Energieforschung	Ausbau privater Forschung und Kommerzialisierung von Wissen; Führerschaft in Technologiesparten
China	»Medium to long term plan for development on science and technology« (MLP); National Patent Development Strategy (2011-2020)	11 Schlüsselindustrien, darunter Landwirtschaft, Energie, Umwelt, Informationstechnologie	Bis 2020 eine innovationsorientierte Gesellschaft werden; bis 2050 Führerschaft in Wissen und Technologie
Indien	Fünf-Jahres-Plan der National Knowledge Commission (2008-2012)	Pharma, Transport, Chemie, Elektronik, Verteidigung, IT und Telekommunikation	»Transforming India into a knowledge society«

Quelle: Eigene Darstellung, Angaben zusammengestellt aus Weißbüchern und Regierungsdokumenten.

Obwohl die BIC-Staaten ihre Sichtbarkeit als Wettbewerber in der globalen Wissensökonomie steigern konnten und Beobachter in vielen Industrienationen auf diesen Trend mit Nervosität reagieren, bleibt unklar, inwieweit sie bereits zu vollwertigen Wissensmächten avanciert sind oder sich sogar bereits auf der Überholspur befinden. Dieser Artikel versucht, eine systematische Antwort auf diese Fragestellung zu geben.⁴ Hierzu wird zunächst ein neues Konzept für *Wissensmacht* vorgeschlagen, welches über die traditionellen Theorienansätze der Internationalen Beziehungen hinausgeht, und anschließend anhand entsprechender Indikatoren der mögliche Aufstieg der BIC-Länder als Wissensmächte quantitativ – und wo nicht anders möglich ergänzt durch qualitative Beispiele – systematisch über den Zeitraum der letzten fünfzehn bis zwanzig Jahre untersucht.

Was ist Wissensmacht?

Wie lässt sich »Wissensmacht« theoretisch verstehen? Die Konkurrenz um Know-how und technologische Innovationen hat sich als wesentlicher Bestandteil des internationalen Wettbewerbs etabliert. Wissen und Technologie sind im Zuge des sozioökonomi-

4 Der Beitrag knüpft an eine bereits vorgelegte Studie an; vgl. CGS-Forschungsgruppe Wissensmacht, »Sind die BRIC-Staaten aufsteigende Wissensmächte? Herausforderungen für die deutsche Wissenspolitik«, *CGS Discussion Paper*, Nr. 3, Bonn 2011.

schen Wandels zur Wissensgesellschaft und im Kontext von Globalisierungsprozessen zu einem essentiellen Macht- und Einflussfaktor geworden.⁵ Von den großen Theorieschulen der Internationalen Beziehungen wird dem Faktor »Wissen« jedoch keine zentrale Bedeutung beigemessen. Lediglich implizit spielen in vielen Theorieansätzen Innovationen und Technologie eine Rolle.⁶ Realisten richten ihre Aufmerksamkeit auf Technologien nur dann, wenn sie sich in militärische Vorteile übersetzen lassen oder die Sicherheitspolitik nachhaltig verändern.⁷ Beispielsweise standen die Supermächte während der Zeit des Kalten Krieges auch wissenschaftlich in einem Konkurrenzverhältnis, welches sich in der Raumfahrt ebenso niederschlug wie beim Aufbau von Innovationszentren wie Silicon Valley.

Theorien der Internationalen Politischen Ökonomie untersuchen die Rolle von Wissen hingegen im Kontext von Produktionsprozessen und Handelsbeziehungen. Die globalen Machtverhältnisse und die Verteilung des Wohlstands ergeben sich aus der Struktur des Weltwirtschaftssystems, in dem jeder Staat eine spezifische Position einnimmt. Die strukturellen Unterschiede zwischen den globalen Wissenszentren einerseits und den Wissensperipherien andererseits drücken sich demnach in der Arbeitsteilung zwischen »Wissensgesellschaften«⁸ und Volkswirtschaften mit niedriger Wertschöpfungskraft aus. Im Sinne Friedrich Lists und der nachfolgenden Forschung zu nationalen Innovationssystemen ist daher nachholende Entwicklung langfristig nur erfolgreich, wenn sie mit einer signifikanten Positionsverschiebung einhergeht.⁹ Staaten befinden sich in einer Standortkonkurrenz, die sie zwingt, optimale Rahmenbedingungen für Unternehmen und Innovationen zu schaffen. Seit Beginn der industriellen und technischen Revolutionen sind Regierungen bestrebt, ihren »Wissensstandort« zu stärken, um langfristig eine bessere Stellung in der weltweiten Wertschöpfungskette zu erreichen. Wie aber kann diese Position bestimmt werden?

Nach Susan Stranges Konzept einer globalen Machtstruktur, bestehend aus Sicherheits-, Produktions-, Finanz- und Wissensstruktur, zeichnet sich eine starke Position durch eine relative Dominanz in allen vier Substrukturen aus.¹⁰ Strange argumentiert allerdings, dass es sich bei der hieraus resultierenden Machtform nicht in erster Linie um eine aus Kapazitäten oder Ressourcen abgeleiteten »relationalen Macht« im Sinne Max Webers handelt, sondern vielmehr um »strukturelle Macht«. Mit letzterem bezeichnet

5 Tilman Altenburg / Hubert Schmitz / Andreas A. Stamm, »Breakthrough? China's and India's transition from production to innovation«, in: *World Development* 36, Nr. 2 (2008), S. 325-344; Rainer Frietsch / Margot Schüller (Hg.), *Competing for Global Innovation Leadership: Innovation Systems and Policies in the USA, Europe and Asia*, Stuttgart 2010.

6 Stefan Fritsch, »Technology and Global Affairs« in: *International Studies Perspectives* 12, Nr. 1 (2011), S. 27-45.

7 Robert Gilpin, *War and Change in International Politics*, Cambridge 1981.

8 Nico Stehr, *Wissen und Wirtschaften. Die gesellschaftlichen Grundlagen der modernen Ökonomie*, Frankfurt a.M. 2001.

9 Vgl. Ha-Joon Chang, *Kicking Away the Ladder – Development Strategy in Historical Perspective*, London 2002; Jan Fagerberg / Martin Srholec, »National innovation systems, capabilities and economic development« in: *Research Policy* 37 (2008), S. 1417-1435.

10 Susan Strange, »The persistent myth of Lost Hegemony« in: *International Organization* 41, Nr. 4 (1987), S. 551-574.

sie die Fähigkeit, die Rahmenbedingungen für das Handeln anderer Akteure – Staaten, Unternehmen und Individuen gleichermaßen – kontrollieren oder zumindest nachhaltig beeinflussen zu können. Über strukturelle Macht verfügt folglich der Staat, der in allen vier Substrukturen dominiert und somit das Handlungs- und Interaktionsumfeld anderer Akteure kontrollieren kann.¹¹

Über Strange hinausgehend können zu den Quellen »struktureller Wissensmacht« einerseits Ressourcen wie Forschungs- und Bildungsinfrastruktur, Technologien und Humankapital gerechnet werden sowie andererseits die Möglichkeit, auf globaler Ebene die Wissensproduktion und Innovationsprozesse sowie die kommerzielle Nutzung von Ideen zu steuern.¹² Dies gelingt mittels technologischer Standardsetzungen sowie durch die Ausgestaltung internationaler Regelwerke zum Schutz geistigen Eigentums, unter denen derzeit das »Übereinkommen über handelsbezogene Aspekte der Rechte des geistigen Eigentums« (TRIPS: Trade-related Aspects of Intellectual Property Rights) ausschlaggebend ist, das 1994 im Rahmen der Welthandelsorganisation (WTO) geschlossen wurde.¹³

Komponenten der Wissensmacht	
Technologische Innovationskapazität	Kontrolle über die globale Wissensstruktur
Bildung und Humankapital	Geistiges Eigentum / Rechtliche Rahmenwerke
Forschungspotential	Wissenschaftlicher Diskurs
Kommerzialisierung	Technologische Standards

Quelle: eigene Darstellung

Außerdem scheint es plausibel, von einem Verstärkungseffekt zwischen hegemonialer Ressourcenverteilung und struktureller Macht – und umgekehrt – auszugehen. Ein entscheidender Aspekt der Wissensstruktur ist daher ihre Pfadabhängigkeit oder Trägheit, die dazu führt, dass sich die Positionen einzelner Länder nur sehr langsam verändern können. Das Beispiel der tertiären Bildungsinstitutionen verdeutlicht dies anschaulich: Ein weltweit führendes Universitätssystem kann nicht im Laufe von wenigen Jahren oder Jahrzehnten aus dem Nichts geschaffen werden. Vielmehr handelt es sich um eine komplexe und äußerst kostspielige Jahrhundertaufgabe.

Die Wissensmacht eines Staates setzt sich folglich aus einer quantitativen und einer qualitativen Komponente zusammen: aus der *technologischen Innovationskapazität* und

11 Susan Strange, *States and Markets*, London 1988. S. 24ff.

12 Die Konzepte der »Softpower« (Joseph Nye) und der »produktiven Macht« im Sinne von Michel Foucault unterscheiden sich grundlegend von strukturellen Machtquellen und werden aufgrund der Schwierigkeit, sie theoretisch zu greifen und quantitativ zu messen von diesen Überlegungen ausgeschlossen.

13 Christopher May, *The Global Political Economy of Intellectual Property Rights: the new enclosures*, 2. Aufl., Oxon/New York 2009.

der Fähigkeit zu *struktureller Kontrolle* über die globale Wissensstruktur. Diese beiden Bestandteile sind zwar in der Praxis eng miteinander verknüpft, konzeptionell betrachtet liegen beiden Bereichen jedoch unterschiedliche Logiken zugrunde. Innovationskapazität beruht auf drei Säulen: dem Bildungsstand, der Forschungslandschaft sowie der unternehmerischen Fähigkeit, mittels technologischer Erfindungen und schöpferischer Neuerungen sowie technisch-praktischem Know-how neue Märkte zu erschließen. In diesem Kontext hat Wissen im Wesentlichen den Charakter einer Ware, die für ihren Besitzer unter den Bedingungen des globalen Wettbewerbs eine knappe Ressource darstellt. Die globale Wissensstruktur zu kontrollieren basiert hingegen auf einer institutionellen Logik. Sie erfolgt durch die Bestimmung grundlegender internationaler Rahmenbedingungen, zu denen rechtliche Regelwerke ebenso zählen wie technologische Standards und die Mitbestimmung wissenschaftlicher Diskurse.

Technologische Innovationskapazität und die globale Wissensstruktur unterscheiden sich in Bezug auf die mögliche Geschwindigkeit von Veränderungen: Innovationskapazitäten können sich theoretisch in relativ kurzen Zeiträumen wandeln, während Strukturen und folglich die Kontrolle über sie einer kumulativen Logik unterliegen, die schnelle Verschiebungen nahezu unmöglich macht.¹⁴ Was beide Wissensmachtkomponenten allerdings gemein haben, ist die asymmetrische Verteilung eines komplexen Bündels aus technischen Artefakten, Innovationsprozessen und wissenschaftlicher Expertise zu einem gegebenen Zeitpunkt. Als Konsequenz besitzen bestimmte Staaten mehr Handlungsoptionen und Durchsetzungskraft – mehr *Wissensmacht* – als andere.¹⁵

Bevor ausgehend von diesen theoretischen Überlegungen die vermutete Verlagerung von Wissensmacht zu Gunsten der BIC-Staaten empirisch untersucht werden kann, sollen noch zwei konzeptionelle Problematiken erwähnt werden: Erstens die Konzentration auf Staaten als relevante Akteure und zweitens die Frage nach der Messbarkeit von Wissensmacht. Ungeachtet der enormen Bedeutung privater Unternehmen für die Wissensproduktion bleibt der Staat weiterhin der zentrale Referenzpunkt für die technologische Innovationskapazität einer Volkswirtschaft: Zwar beträgt der staatliche Anteil an Investitionen in F&E im Durchschnitt der OECD-Länder weniger als 40%, doch war historisch betrachtet die nationale Bildungs- und Forschungspolitik, wie z.B. die Einführung der universellen Schulpflicht, stets der entscheidende Weichensteller für ökonomischen Fortschritt.¹⁶ Trotz wachsender transnationaler, regionaler und lokaler Forschungs- und Wissenschaftskooperationen bleiben entscheidende Prozesse unternehmerischer Innovationstätigkeit und wissenschaftlicher Erkenntnisfortschritte nach wie vor national ori-

14 Maximilian Mayer, »Theorizing China's Knowledge Power« in: Enrico Fels / Katharina Kronenberg / Jan-Frederik Kremer (Hg.), *Power in the 21st Century – International Security and International Political Economy in a Changing World*, Berlin/Heidelberg 2012.

15 Wissensmacht korreliert ebenso mit den militärischen Kapazitäten eines Landes oder dem Reichtum einer Volkswirtschaft, vgl. Strange, *States and Markets*, aaO. (FN 11). Diese Wirkungszusammenhänge sind jedoch nicht Gegenstand des vorliegenden Artikels und können hier aus Platzgründen nicht weiter diskutiert werden.

16 Richard A. Easterlin, »Why Isn't the Whole World Developed?« in: *The Journal of Economic History* 41, Nr. 1 (1981), S. 1-17.

entiert. Die grenzüberschreitende Dynamik der Wissensproduktion hat sowohl auf internationaler als auch auf supranationaler Ebene bisher keine »einheitlich strukturierten Gesellschaft mit homogenen Wissensrepertoires«¹⁷ entstehen lassen. Stattdessen orientieren sich nationale Innovationssysteme vorrangig an einzelstaatlichen Prioritäten, etwa der Schaffung von Arbeitsplätzen oder der Attraktivität als Standort für ausländische Direktinvestitionen.

In den BIC-Ländern kann überdies anhand ihrer ordnungspolitischen Masterpläne, die eine langfristige Planung und strategische Ausrichtung der Bildungs- und Innovationspolitik vorsehen, sogar eine tendenziell zunehmende Bedeutung staatlicher Interventionskultur konstatiert werden. Der Staat spielt hier oftmals nicht nur durch seine Regulationstätigkeit und durch die Finanzierung ziviler und militärischer Forschung eine wesentliche Rolle, sondern auch durch Subventionspolitik und strategische Partnerschaften mit einzelnen Unternehmen.¹⁸

Die Messung von Wissensmacht ist jedoch kein unproblematisches Unterfangen. Dies liegt zum einen an der lückenhaften Datenlage und dem Vorhandensein oftmals kaum vergleichbarer statistischer Angaben.¹⁹ Zum anderen besteht die Schwierigkeit darin, aussagekräftige Kompositionsindikatoren zu entwerfen. Die vorhandenen Studien, die international vergleichend Innovationsfähigkeit, Wettbewerbsstärke oder Technologieführerschaft messen,²⁰ vernachlässigen schlicht den Machtaspekt. Unser Ansatz strebt hingegen an, auch die Komponente struktureller Macht in die quantitative Messung einzubeziehen, gleichwohl die Kontrolle über die Wissensstruktur nur indirekt über ihre Effekte gemessen werden kann und durch illustrative Fallbeispiele ergänzt werden muss. Trotz aller Unzulänglichkeiten kann nur auf diese Weise die Frage, ob die BIC-Staaten zu Wissensmächten heranwachsen, annähernd zufriedenstellend beantwortet werden. In diesem Sinne werden in den nächsten beiden Abschnitten die Länder China, Indien, Brasilien anhand von ausgewählten Indikatoren, die beide Wissensmachtkomponenten repräsentieren, mit Deutschland, Japan und den USA verglichen.

Technologische Innovationskapazität

Der Bildungsstand und die Wissensinfrastruktur bilden die Basis für die technologische Innovationskapazität eines Landes. Grundlegend für die BIC-Staaten ist hierbei zunächst

17 Anna Spiegel, »Wissen zwischen Globalisierung und Lokalisierung« in: Rainer Schützeichel (Hg.), *Handbuch Wissenssoziologie und Wissensforschung*, Konstanz 2007, S. 737-748, S. 739.

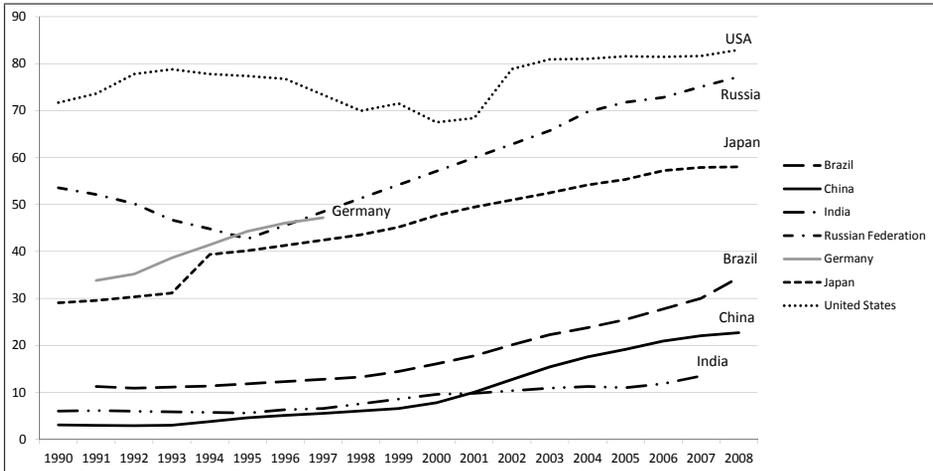
18 Ruth Taplin / Alojzy Z. Nowak, (Hg.), *Intellectual Property, Innovation and Management in Emerging Economies*, Oxon 2010.

19 OECD / European Commission Joint Research Center, *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*, o.O., S. 24ff.

20 Darunter sind beispielsweise: UNESCO, *Science Report. The Current Status of Science around the World*, Paris 2010; Klaus Schwab (Hg.), *The Global Competitiveness Report 2011-2012*, Genf 2011; Soumitra Dutta, *The Global Innovation Index 2011. Accelerating Growth and Development*, Fontainebleau 2012; Michaela Saisana / Stefano Tarantola, *State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development*, Ispra 2002, S. 21ff.

der Abschluss des Alphabetisierungsprozesses. Während Indien immer noch eine Alphabetisierungsrate von nur etwa 60% aufweist, haben Brasilien und China das Ziel einer vollständigen Alphabetisierung annähernd erreicht.²¹ Deutlich erhöht hat sich in allen drei Ländern auch die Einschreibungsquote in die sekundäre und tertiäre Bildungsstufe. Dennoch bleibt der Bildungsstand der Bevölkerung in den BIC-Staaten deutlich hinter dem der Bevölkerung in den Industrieländern zurück. Ähnliches gilt auch für die Wissensinfrastruktur. So haben in den Industriestaaten etwa 75% der Bevölkerung Zugang zum Internet, in Brasilien bzw. China hingegen nur 40% bzw. 20%; in der »IT-Nation« Indien sind es sogar nur 5% der Bevölkerung.

Einschreibung in die tertiäre Ausbildung (in %, brutto)

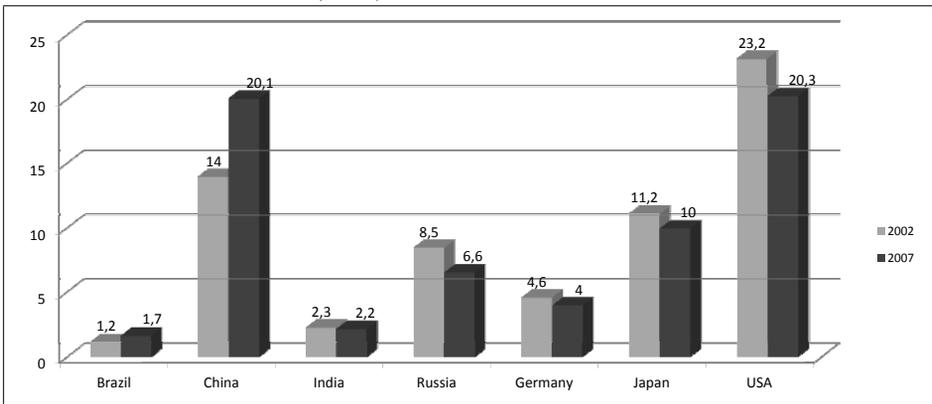


Quelle: UNESCO Institute for Statistics

Das Forschungspotential eines Staates, also die Fähigkeit, Forschung auf globalem Spitzenniveau zu betreiben, kann unter anderem durch die Zahl wissenschaftlicher Publikationen in Fachzeitschriften aufgezeigt werden. Forscher in Indien und Brasilien publizierten in den vergangenen zehn Jahren jährlich weniger als 20.000 Fachartikel, in Deutschland und Japan liegen die Zahlen bei jeweils um die 50.000 Artikel; die USA als Spitzenreiter verzeichnen über 200.000 Artikel pro Jahr. Während diese Publikationszahlen über die letzten Jahre eher konstant blieben, weist China einen bemerkenswerten Zuwachs auf und hat inzwischen nicht nur Brasilien und Indien, sondern auch Deutschland überholt.

21 CGS-Forschungsgruppe Wissensmacht, »Sind die BRIC-Staaten aufsteigende Wissensmächte? – Herausforderungen für die deutsche Wissenspolitik«, aaO. (FN 4).

Anteil an Forschern weltweit (in %)



Quelle: UNESCO Institute for Statistics

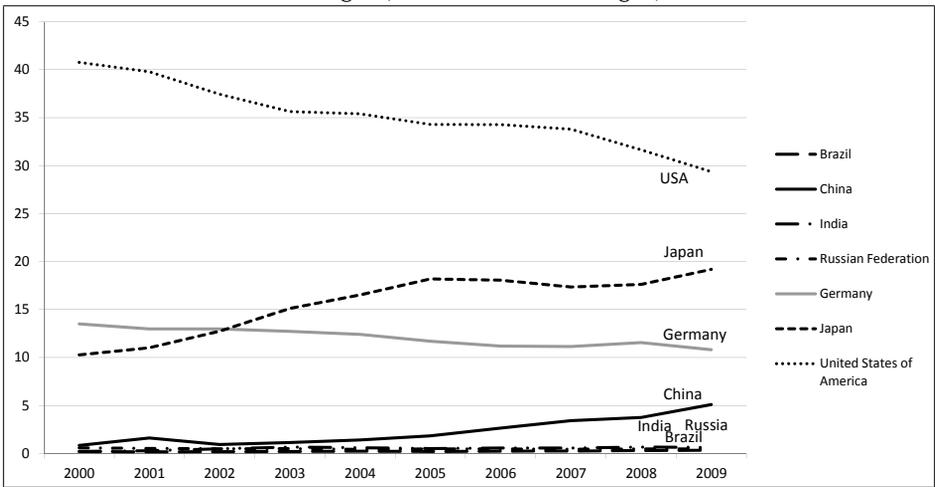
Der Zuwachs an wissenschaftlichen Publikationen aus China korrespondiert mit dem gestiegenen Anteil der chinesischen Forscher im weltweiten Vergleich. Während dieser im Jahr 2002 noch 14% betrug, kam 2007 bereits jeder fünfte Forscher aus China (20,1%). China rangiert mit 1,4 Millionen Forschern seit 2007 auf einem Niveau mit den USA. Der weltweite Anteil brasilianischer und indischer Forscher ist hingegen vergleichsweise gering. Chinas beeindruckende quantitative Zuwächse täuschen bisweilen jedoch über qualitative Differenzen hinweg. Die Berufsabschlüsse der großen Zahl an Ingenieuren und Naturwissenschaftlern ist in qualitativer Hinsicht nicht mit denen in den USA oder Europa vergleichbar.²²

In China und Indien sind die staatlichen Ausgaben für F&E in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen, in Brasilien scheinen die Ausgaben in F&E von jährlich knapp 5 Mrd. US-\$ zu stagnieren. Die chinesischen Investitionen in F&E belaufen sich jährlich mittlerweile auf die Hälfte der US-amerikanischen F&E Investitionen. China hat hier – ebenso wie Indien – Deutschland bereits im Jahr 1998 und kurze Zeit später auch Japan überholt. Während sich die staatlichen Ausgaben für F&E in China zwischen 1996 und 2007 vervierfachten, haben sich im selben Zeitraum die privaten Ausgaben von ca. 5 Mrd. US-\$ auf 75 Mrd. US-\$ erhöht. In den USA werden jährlich etwa 300 Mrd. US-\$ von privaten Unternehmen in F&E investiert; in Indien und Brasilien sind es noch unter 10 Mrd. US-\$ pro Jahr. Eine Verlagerung staatlich finanzierter F&E in den Privatsektor ist in allen drei BIC-Staaten zu erkennen.

Die letzte Kategorie technologischer Innovationskapazität – die unternehmerische Nutzung neuen Wissens und technischer Innovationen – zeigt sich in der Anzahl der internationalen Patentanmeldungen ebenso wie dem nationalen Anteil an globalen Hochtechnologieexporten.

22 Gary Gereffi / Vivek Wadhwa / Ben Rissing / Ryan Ong, »Getting the Numbers Right: International Engineering Education in the United States, China, and India« in: *Journal of Engineering Education* 97, Nr. 1 (2008), S. 13-25.

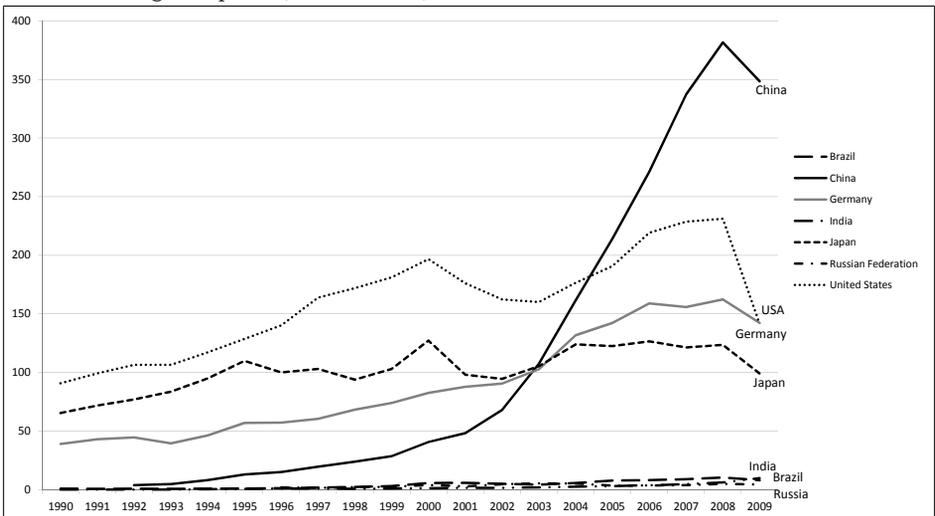
Internationale Patentanmeldungen (in % aller Anmeldungen)



Quelle: WIPO

Während Indien und Brasilien bislang bei der weltweiten Patentierung zahlenmäßig kaum ins Gewicht fallen, stieg die Summe der von China aus angemeldeten Patente in den letzten Jahren stetig an; dieser Trend beschleunigte sich sogar während der Finanz- und Wirtschaftskrise, in der die Zahl der Patentanmeldungen Deutschlands und der USA einen Einbruch erlebte.

Hochtechnologie-Exporte (in Mrd. US\$)



Quelle: World Bank

Dank seiner IT-Branche und zahlreicher Fertigungsanlagen für multinationale Unternehmen ist China mittlerweile hinsichtlich der Hochtechnologieexporte weltweit mit Abstand führend; so lag die chinesische Exportsumme im Jahr 2008 mit einem Wert von knapp 400 Mrd. US-\$ mehr als doppelt so hoch wie die Deutschlands oder Japans. Die Hightech-Exporte Chinas verzeichneten insbesondere nach dem WTO-Beitritt des Landes im Jahr 2001 eine enorme Wachstumsdynamik. Nicht übersehen werden sollte dabei, dass nach wie vor der weit überwiegende Anteil der chinesischen Hochtechnologieexporte durch ausländische Unternehmen oder Joint Ventures generiert wird.²³ Brasilien und Indien verharren hingegen auf relativ niedrigem Niveau.

Zusammengefasst belegen die Indikatoren, dass in allen BIC-Staaten die Innovationskapazitäten ausgebaut werden konnten – jedoch mit individuellen Schwerpunkten und unterschiedlichem Tempo. Vor allem China weist eine rapide Entwicklung auf und verringerte den Abstand zu den führenden Wissensmächten deutlich.

Kontrolle über die globale Wissensstruktur

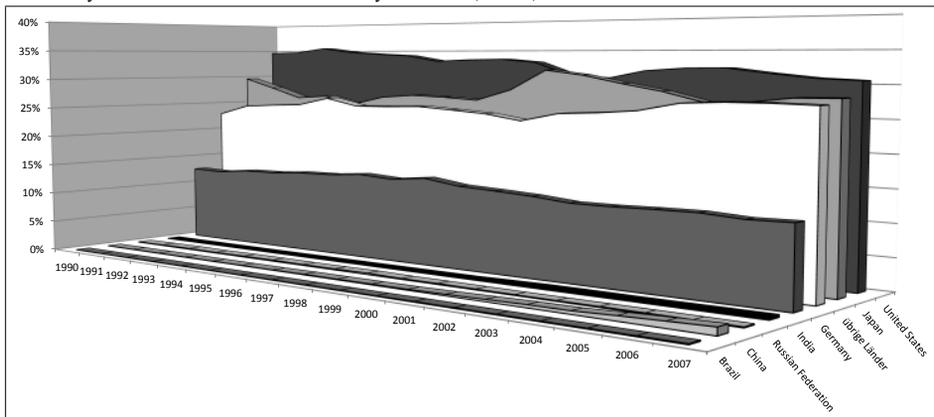
Im Folgenden wird der Trendverlauf hinsichtlich der zweiten Wissensmachtkomponente, der Kontrolle über die globale Wissensstruktur, analysiert. Die Struktur an sich lässt sich jedoch nicht ohne weiteres messen. Stattdessen wird sie anhand von Indikatoren indirekt und über jene Effekte abgebildet, die eine Kontrolle über die Struktur mit sich bringt. Dazu zählen der Besitz von hochwertigen Patenten und die Nettoeinnahmen aus geistigem Eigentum sowie die globale Verteilung von Topuniversitäten und die Beteiligung an internationalen wissenschaftlichen Gremien. Im Anschluss an diese quantitative Darstellung wird der Einfluss der BIC-Staaten auf das TRIPS-Abkommen und die technologische Standardsetzung untersucht – zwei Aspekte struktureller Wissensmacht, die sich einer auf Indikatoren basierenden Untersuchung entziehen. Sie werden daher in repräsentativen Einzelbeispielen dargelegt, die sich jeweils auf die BIC-Länder und ihre Wissenspolitik beziehen.

Der Besitz triadischer Patente bildet die auf geistigem Eigentum basierende strukturelle Kontrolle treffend ab. Dabei handelt es sich um Innovationen oder Produkte, die sowohl auf dem europäischen als auch auf dem amerikanischen und japanischen Markt Patentschutz genießen. Die Zahl der triadischen Patente sagt mehr aus, als die absolute Zahl der Patentanmeldungen, die im vorherigen Abschnitt hinzugezogen wurde. Da triadische Patente aufgrund der langen und komplizierten internationalen Anmeldeverfahren für besondere Qualität der innovativen Leistung bürgen, bilden sie den tatsächlichen Erfolg und den finanziellen Effekt der Patentierungsaktivität in den wichtigsten Wirtschaftssektoren ab. Die entsprechenden Daten setzen die rasant wachsenden Zahlen der Patentanmeldungen aus China und Indien in Kontext zu dem qualitativen Innova-

23 Yuqing Xing, *China's High-tech Exports: Myth and Reality*. National Graduate Institute for Policy Studies, Report No. 506, o.O. 2010; Diana Klotzsch, *Technologietransfer in die VR China – Wissen. Macht. Entwicklung. Mikro- und makroökonomische Betrachtung des Technologietransfers deutscher Unternehmen in die VR China*, Saarbrücken 2008, S. 27-30.

tionsoutput dieser Länder. Insgesamt verfügen alle BIC-Staaten zusammengenommen über knapp mehr als 1% aller triadischen Patente, während die USA (30%), Japan (28%) und Deutschland (12%) in diesem Element der Wissensstruktur klar dominieren. Folglich werden die strukturellen Rahmenbedingungen, unter denen die Unternehmen aus den BIC-Staaten operieren müssen, weitgehend von Firmen aus den klassischen Industrienationen bestimmt.

Herkunftsländer triadischer Patentfamilien (in %)



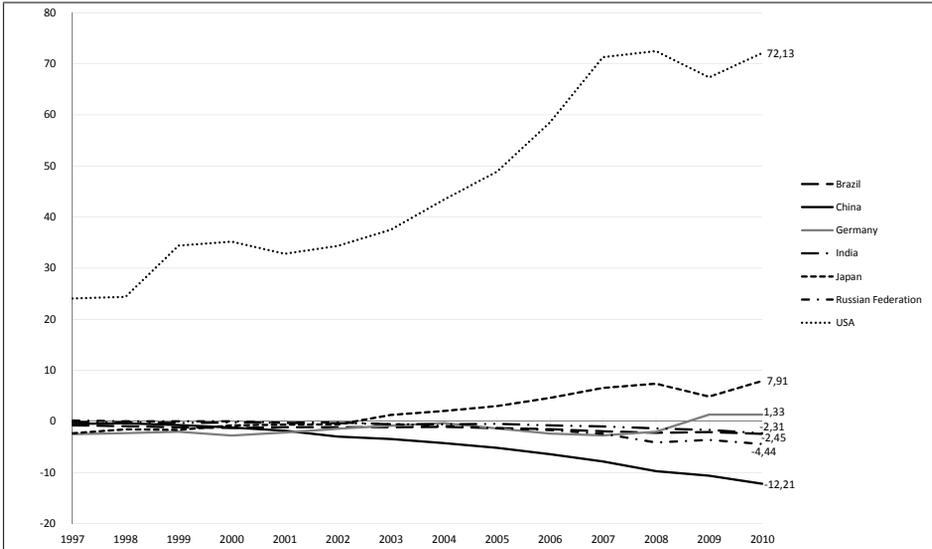
Quelle: OECD Statistics

Eine wesentliche Auswirkung dieser Asymmetrie sind die Lizenzgebühren, die eine Volkswirtschaft aufgrund von patentiertem Wissen aufweisen kann.²⁴ Entsprechend der Verteilung des kumulierten Besitzes an technologischen Innovationen weisen lediglich die USA, Japan und seit kurzem auch Deutschland eine positive Bilanz auf. Alle anderen Volkswirtschaften und die der BIC-Länder eingeschlossen, sind hingegen abhängig von importiertem Wissen. Indien und Brasilien zahlen jährliche Lizenzgebühren von 2,3 bzw. 2,4 Mrd. US-\$. China importierte im Jahr 2010 sogar für 12,2 Mrd. US-\$ patentiertes oder lizenziertes Wissen. Im Unterschied dazu verfügt die amerikanische Wirtschaft, die ihre Lizenzeinnahmen seit Mitte der 1990er Jahre beinahe verdreifachte und im Jahr 2010 ca. 72 Mrd. US-\$ einnahm, in diesem Sektor über die weitaus größte und weiterhin zunehmende strukturelle Macht. Vor diesem Hintergrund erscheint auch Chinas enormes Wachstum bei den Hochtechnologieexporten in einem anderen Licht. Von den hohen Zahlen der Hightech-Exporte Chinas kann nicht auf eine vermeintliche Dominanz Chinas bei Hochtechnologien geschlossen werden. Denn unabhängig davon, dass der größte Anteil der Hightech-Exporte nicht aus chinesischen Unternehmen stammt, setzt zudem auch der weitaus größte Anteil chinesischer Firmen lediglich Produkte zusammen oder

24 Einschränkung muss hier vermerkt werden, dass jene nicht unerheblichen Wissensbestände, die kommerziell oder militärisch genutzt werden, aber nicht durch Patente geschützt sind, mit Hilfe dieses Indikators nicht gemessen werden.

baut Komponenten mittels Lizenzen nach, die andernorts entwickelt worden sind. China ist zwar dadurch zum Exportweltmeister geworden und verfügt über immense Devisenreserven, es entstehen aber gleichzeitig enorme gesamtwirtschaftliche Kosten wie sich an den Lizenzzahlungen ablesen lässt.

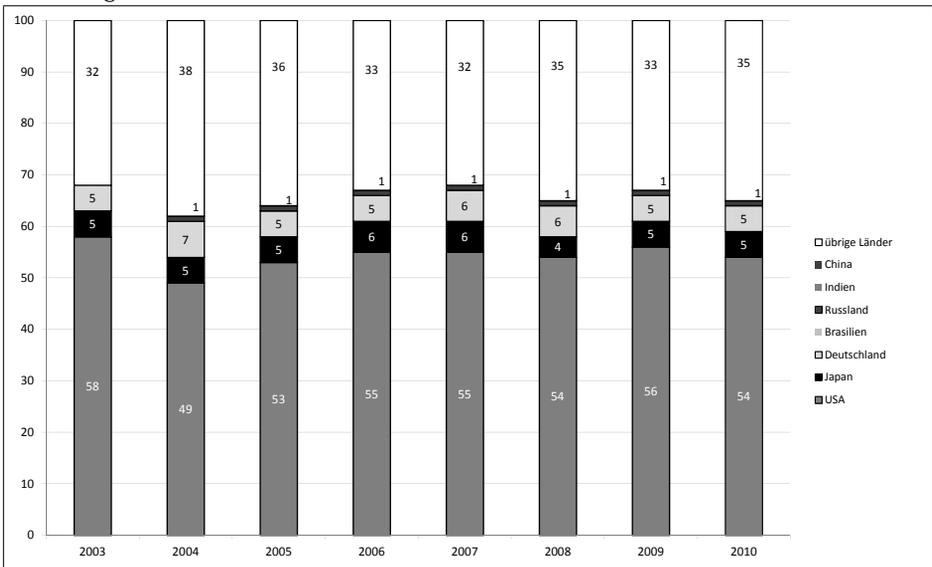
Volkswirtschaftliche Bilanzen der Lizenzzahlungen (in Mrd. US\$)



Quelle: World Bank

Die dritte Dimension struktureller Wissensmacht betrifft die akademische Wissensproduktion sowie allgemeine wissenschaftliche Diskurse, die durch das Framing von Problemen und Lösungsansätzen die politische Agenda und Entscheidungsprozesse auf nationaler wie internationaler Ebene maßgeblich mitgestalten. Diese Strukturdimension kann stellvertretend durch zwei Indikatoren abgebildet werden: erstens die internationale Verteilung von Spitzenuniversitäten und zweitens die Beteiligung an internationalen wissenschaftlichen Gremien.

Verteilung der TOP-100 Hochschulen weltweit



Quelle: Academic Ranking of World Universities (ARWU) by the Center for World-Class Universities and the Institute of Higher Education of Shanghai Jiao Tong University, China

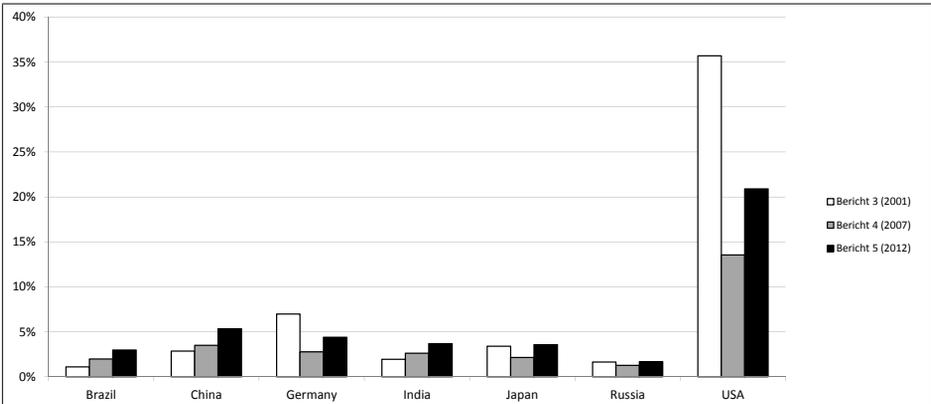
Unter den hundert weltweit führenden Universitäten findet sich keine einzige Hochschule aus den BIC-Staaten. Diese Teilstruktur wird dominiert von den USA und Großbritannien (in der Grafik unter »übrige Länder« aufgeführt). Japan, Deutschland und Russland haben lediglich einen Anteil von jeweils 5% bzw. 1% an den weltweit führenden Universitäten. Die langfristige Natur der Wissensstruktur kommt hier besonders zum Tragen. Auch wenn in China, Indien und Brasilien teilweise bereits vor mehr als hundert Jahren Universitäten gegründet wurden und die Regierungen dieser Länder erklärtermaßen anstreben, durch den Einsatz von immensen Investitionen in der globalen Forschungshierarchie aufzusteigen, bleiben sie noch immer völlig marginalisiert. Zugleich sind die volkswirtschaftlichen Kosten universitärer Ausbildung in Indien, Brasilien und China deutlich höher als in den Industrienationen.²⁵ Die Konsequenz derartiger struktureller Konditionen sind nicht nur gewaltige Migrationströme von zeitweiligen Auslandsstudierenden, sondern auch ein dauerhafter Abfluss gerade der Bildungs- und Forschungselite aus den BIC-Staaten in die Industrieländer oder innerhalb der BIC-Staaten zu multinationalen Unternehmen.

Vergrößern konnten die BIC-Länder hingegen ihren strukturellen Einfluss hinsichtlich der Beteiligung am Weltklimarat, dem weltweit einflussreichsten wissenschaftlichen Gremium. Der Anteil indischer, brasilianischer und chinesischer Klimawissenschaftler,

25 CGS-Forschungsgruppe Wissensmacht, »Sind die BRIC-Staaten aufsteigende Wissensmächte? Herausforderungen für die deutsche Wissenspolitik«, aaO. (FN 4).

die als Autoren an der Verfassung der im Fünfjahreszyklus erscheinenden Weltklima-berichte teilnahmen, verdoppelte sich annähernd von 5,7% (2001) auf 11,2% (2012). Währenddessen verringerte sich Deutschlands Anteil um zwei und der amerikanische Anteil um fünfzehn Prozentpunkte. Insgesamt bleibt damit zwar diese für die Klimapolitik wesentliche Institution noch immer zum größten Teil von Experten aus den Industrienationen besetzt. Doch immerhin dürften jene wissenschaftlichen Perspektiven und Thematiken einen wachsenden Einfluss gewinnen, die hauptsächlich von Forschern der BIC-Staaten vertreten werden. Hierzu zählen etwa die Frage der Anpassung an den Klimawandel und die Suche nach gerechten Lösungen für den Klimaschutz.

Beteiligung an den Berichten des Weltklimarats (in % der Autoren)



Quelle: Intergovernmental Panel on Climate Change; www.ipcc.ch

Die bisherige Auswertung der quantitativen Indikatoren zeigt, dass die BIC-Staaten die globale Wissensstruktur insgesamt nur in einem sehr geringen Maße kontrollieren. Deutlichere Unterschiede lassen sich jedoch hinsichtlich ihrer Fähigkeit festmachen, Einfluss auf internationale rechtliche Rahmenwerke zu nehmen und technologische Standards zu bestimmen. Im folgenden Abschnitt wird dies durch repräsentative Einzelbeispiele in Verbindung mit der nationalstaatlichen Wissens- und Innovationspolitik der BIC-Staaten skizziert.

Chinas strukturelle Wissensmacht äußert sich vorwiegend im Bereich technologischer Standardsetzung. Das chinesische Unternehmen Huawei avancierte im Verlauf der letzten Jahre zum zweitgrößten Mobilfunkausstatter der Welt. Mit der bisher schnellsten Datenübertragungsrate im Downstream übernahm der Konzern mit der LTE-Technologie (»Long Term Evolution«) die Führung im Wettlauf um einen UMTS-Nachfolgestandard. In Australien wird diese neue Technologie bereits in einem Testlauf verwendet, in Deutschland liefert Huawei die Basisgeräte für das LTE-Netz des Mobilfunkanbieters Vodafone. Die chinesische Regierung hat dabei einen erheblichen Anteil am Erfolg der LTE-Technologie. Mit Hilfe ihrer Subventionspolitik unterstützte sie Huawei maßgeblich und gezielt bei der Entwicklung des neuen Mobilfunkstandards und seiner Durch-

setzung auf den globalen Märkten.²⁶ Allein für die Erforschung und Entwicklung elektrobasierter und hybrider Antriebstechnologien sowie ihre Implementierung in Pilotregionen stellt die chinesische Regierung ca. 15 Milliarden US-\$ jährlich bereit.²⁷ Neben der Elektromobilität und der Photovoltaik liegt zudem erhebliches Potential in der Entwicklung von Supercomputern, bei der China binnen weniger Jahre zur Weltspitze aufgeschlossen hat, sowie in der Bio- und Gentechnologie.²⁸

Jedoch bleibt abzuwarten, ob von China auch in den nächsten Jahren bahnbrechende Innovationen und erneute Standardsetzungen ausgehen werden. Bislang führte die chinesische Innovationspolitik im Gegensatz zu aller hochtrabenden Rhetorik vor allem zu imitierenden Innovationsprozessen. Das Zusammenspiel von staatlicher Regulation und Subventionen, mangelndem Eigentumsschutz und Marktmechanismen erzeugte ein hohes Maß an Unberechenbarkeit, welches hochriskante und langfristige private Investitionen in F&E verhinderte. Unternehmen wie Huawei und das weltweit erfolgreiche Telekommunikationsunternehmen ZTE bilden hier die absolute Ausnahme.²⁹ Selbst in Erfolgsbranchen wie der Windenergie und der Photovoltaik, in der einige chinesische Firmen inzwischen weltweit führend sind, spielt die vielfach beschworene »indigene Innovation« bestenfalls eine zweitrangige Rolle gegenüber Technologieimporten oder der lizenzbasierten Herstellung von Solarpanelen und Windkraftanlagen.³⁰ Die Innovationschwäche chinesischer Unternehmen spiegelt sich wie bereits erwähnt auch im Mangel an triadischen Patenten wider. Das chinesische Patentrecht versucht, indigene Innovationen zu begünstigen, musste sich jedoch dem erwartungsgemäß heftigen Widerstand seitens vieler Regierungen beugen und gewährleistet seit Inkrafttreten seiner dritten Revision Ende 2009 den WTO-Grundsatz der Inländerbehandlung. Doch das Hauptproblem des chinesischen Rechtsschutzes für geistiges Eigentum ist seine Durchsetzung. Die Sorge internationaler Konzerne um die Sicherung ihrer technologischen Innovationen wächst und damit wachsen auch ihre Bedenken für weitere Direktinvestitionen und Technologietransfer.³¹

26 Vgl. Richard P. Suttmeier / Yao Xiangkui, *China's Post-WTO Technology Policy: Standards, Software and the Changing Nature of Techno-Nationalism*, NBR Special Report, Washington 2004.

27 David Barboza, »China to Invest Billions in Electric and Hybrid Cars« in: *New York Times*, 19. August 2010, abrufbar im Internet unter: <http://www.nytimes.com/2010/08/20/business/energy-environment/20car.html?adxnnl=1&adxnnlx=1296493812-PCPNTnyy5xV5GrG-k1hK/tA> (zuletzt abgerufen am 28.1.2011).

28 Mroczkowski, Tomasz F., *The New Players in Life Sciences Innovation: Best Practices in R&D from Around the World*, Upper Saddle River 2011.

29 Dan Breznitz / Michael Murphree, *The Run of the Red Queen: Government, Innovation, Globalization, and Economic Growth in China*, New Haven 2011.

30 Yulin He / Xiping Chen, »Wind turbine generator systems. The supply chain in China: Status and problems« in: *Renewable Energy* 34, Nr 12 (2009), S. 2892–2897; Arnaud de la Tour / Matthieu Glachant / Yann Ménière, »Innovation and international technology transfer: The case of the Chinese photovoltaic industry« in: *Energy Policy* 39, Nr. 2 (2011), S. 761–770.

31 James McGregor, *China's Drive for Indigenous Innovation. A Web of Industrial Policies*, U.S. Chamber of Commerce, Washington 2010.

Unterdessen gilt Indien als der »schlafende Gigant« unter den BIC-Staaten.³² Die Kernproblematik Indiens bei der Entwicklung seiner Innovationskapazität ist das Bildungsdefizit der indischen Bevölkerung und der Mangel an ausgebildeten Fachkräften und Wissenschaftlern. Nur knapp über 11 % der Bevölkerung zwischen 25 und 64 Jahren besitzen einen Abschluss auf tertiärem Bildungsniveau.³³ Dementsprechend fallen die Kennzahlen im Bereich Forschungspotential aus: Der Anteil der indischen Publikationen in Fachzeitschriften ist insbesondere im Vergleich zum chinesischen Anteil gering. Der Anteil der indischen Forscher weltweit ist trotz des hohen Bevölkerungswachstums sogar leicht zurückgegangen. Ursache hierfür ist vor allem die Abwanderung vieler indischer Wissenschaftler ins Ausland – ein zentrales Hemmnis für die Entwicklung des indischen Hochschulwesens und der staatlichen Forschungseinrichtungen.³⁴

Die Daten zu Patentanmeldungen scheinen Indien zunächst als Schlusslicht auszuweisen: Weit abgeschlagen hinter den OECD-Ländern und China generiert Indien einzig in den Branchen Informationstechnologie, Pharmazie und Organische Chemie eine nennenswerte Anzahl an Patenten. Dennoch ist das Innovationspotential Indiens unüberschaubar: Seit dem Jahr 2000 weist Indien eine Wachstumsrate von 20 % bei den Anmeldungen von triadischen Patentfamilien auf und verbucht 25 % der weltweiten Patentanmeldungen im Bereich Computer- bzw. Softwaretechnologie.³⁵ Anhand dieser Wachstumsquoten lässt sich auf einen Anstieg indischer Patentanmeldungen in den kommenden Jahren schließen, der vor dem Hintergrund der konsequenten Schwerpunktsetzung auf Technik- und Naturwissenschaften voraussichtlich ein bedeutendes Maß an Qualität aufrechterhalten kann.

Indien übt ferner eine wachsende Kontrolle über die globale Wissensstruktur aus. Dies belegt eine Reihe von Beispielen, in denen es um die Justierung internationaler Regelwerke geht. So problematisierte Indien – in Allianz mit Brasilien und Südafrika – vor der ersten Doha-Runde 2001 das Thema »TRIPS und öffentliche Gesundheit«³⁶, was maßgeblich zu der Kompromisslösung von Zwangslizenzen und dem Zustandekommen der »Doha-Declaration on the TRIPS and Public Health« beitrug.³⁷ Weiterhin agierte Indien als Wortführer der Entwicklungsländer bei den Verhandlungen über international ver-

32 Adams / King / Singh, *Global Research Report India. Research and Collaboration in the New Geography of Science*, aaO. (FN 3), S. 4.

33 OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook*, Paris 2010, S. 186.

34 Patrick Illinger, »Wissensmacht Indien. Rikschas und Raketen« in: *Süddeutsche Zeitung*, 29. Januar 2009, abrufbar im Internet unter: <http://www.sueddeutsche.de/wissen/wissensmacht-indien-rikschas-und-raketen-1.474886> (zuletzt abgerufen am 27.1.2011); Indian National Knowledge Commission, *Knowledge Initiatives in the Eleventh Five Year Plan*, abrufbar im Internet unter: <http://www.knowledgecommission.gov.in/impact/kikey.asp> (zuletzt abgerufen am 29.12.2010).

35 OECD, *OECD Science, Technology and Industry Outlook*, aaO. (FN 33).

36 Christian Wagner, »Führungsmacht Indien: Ein unbequemer Partner« in: Jörg Husar / Günter Maihold / Stefan Mair, (Hg.), *Neue Führungsmächte: Partner deutscher Außenpolitik?*, Baden-Baden 2009, S. 68-82, S. 71.

37 Stormy-Annika Mildner / Jörg Husar, *Indien, Brasilien und Südafrika in der Doha-Runde. Handelspolitische Interessen und Entscheidungsinitiativen*, SWP-Diskussionspapier FG 3/4 und FG 8/8, Berlin 2007.

bindliche Zugangsregelungen zu genetischen Ressourcen. Einen technologischen Standard setzte Indien darüber hinaus mit seiner »Traditional Knowledge Digital Library« (TKDL). In dieser digitalen Datenbank registrieren indische Behörden traditionelle Wissensbestände ihres Landes – vorwiegend Heilverfahren und medizinisch wirksame Substanzen – und machen sie der Öffentlichkeit und ausländischen Patentämtern zugänglich. Auf diese Weise werden Patentanmeldungen von Unternehmen verhindert, die auf dieses Wissen zurückgeführt werden können. Für die effektive Nutzung der Daten in Patentprozessen entwickelte die TKDL Ende 2001 das Klassifikationssystem »Traditional Knowledge Resource Classification«, das Anfang 2006 in die internationale Patentklassifikation übernommen wurde.³⁸

Brasilien als der »grüne Gigant« unter den BIC-Staaten besitzt mit seinem außergewöhnlichen Reichtum an natürlichen Ressourcen und biologischer Vielfalt ein enormes Forschungs- und Entwicklungspotential. Brasiliens Wissensökonomie wird daher auch als »natural knowledge economy« bezeichnet.³⁹ Das brasilianische Innovationssystem hat weltweit bereits mit einzelnen Entwicklungen, insbesondere aus dem Bereich der Erneuerbaren Energien, auf sich aufmerksam gemacht. So brachte das brasilianische Unternehmen Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER) im Jahr 2005 das erste Flugzeug der Welt auf den Markt, das ausschließlich mit Ethanol betrieben wird – eine technologische Innovation, die das American Scientific Magazine als eine der weltweit besten des Jahres bezeichnete. Die innovativen Stärken Brasiliens liegen in den Bereichen der Energie- und Agrartechnologie sowie in der Biomedizin.⁴⁰ Die Entwicklung neuer Technologien und Produkte geht jedoch nur langsam voran und bleibt primär auf den heimischen Markt fokussiert.⁴¹

Brasilien ist noch weit davon entfernt, sein wissenspolitisches Potential auszuschöpfen, wie die Daten im Bereich Bildung und Wissensinfrastruktur zeigen. Trotz einer äußerst positiven Entwicklung im primären und sekundären Bildungsbereich, bleibt das Land bei der höheren Bildung weit hinter den Industrienationen zurück, obwohl sich die Anzahl der Masterstudenten und Promotionskandidaten seit den frühen 1990er Jahren verzehnfacht hat.⁴² Der Zuwachs an Forschern verteilt sich vor allem auf öffentliche Forschungsinstitutionen und weniger auf die Industrie. Entsprechend zeigen die Indikatoren für die kommerzielle Nutzung von Wissen nur wenige Verbesserungen: Die Zahl der Patentanmeldungen stagniert und trotz positiver Trends rangiert auch der brasilianische Hochtechnologieexport auf niedrigem Niveau. Um das Potential seiner Wissenschaftler und Forscher in Innovationskraft umzusetzen, strebt Brasilien an, seine Inno-

38 Merle Alexander / K Chamundeeswari / Alphonse Kambu / Manuel Ruiz / Brendan Tobin, *The Role of Registers and Databases in the Protection of Traditional Knowledge. A Comparative Analysis*, UNU-IAS Report, Tokio 2004.

39 Kirsten Bound, *Brazil: the natural knowledge economy*, London 2008.

40 Jonathan Adams / Christopher King, *Global Research Report: Brazil. Research and Collaboration in the New Geography of Science*, Leeds 2009.

41 Bound, *Brazil: the natural knowledge economy*, aaO. (FN 26), S. 118.

42 Adams / King, *Global Research Report: Brazil. Research and Collaboration in the New Geography of Science*, aaO. (FN 27), S. 4; Bound, *Brazil: the natural knowledge economy*, aaO. (FN 26), S. 116.

vationstätigkeit stärker im privaten Unternehmensbereich zu verankern. Die öffentlichen Maßnahmen zu dieser Schwerpunktverlagerung existieren erst seit Kurzem – zu kurz, um ihre Wirkung entfalten zu können.⁴³ Insgesamt fällt Brasiliens Einfluss auf die Wissensstruktur im Vergleich zu China und Indien geringer aus. Zwar war das Land maßgeblich an der Aufnahme der Zwangslizenzbestimmungen in das TRIPS-Abkommen beteiligt und bringt sich sehr aktiv bei der Festlegung der Zugangsregelungen zu genetischen Ressourcen ein, doch bleibt Brasiliens effektive Durchsetzungsfähigkeit letztlich schwach ausgeprägt; im Bereich technologischer Standardsetzung ist das Land international bislang kaum aufgefallen.

Schlussfolgerungen

Haben die BIC-Staaten im Laufe der letzten fünfzehn Jahre ihre Wissensmacht erweitern können? Die Antwort lautet Ja, wenn auch in sehr unterschiedlichem Maße. Der Fall des chinesischen Telekommunikationsunternehmens Huawei zeigt, wie globale Standardsetzung im Telekommunikationsbereich erstmals von einem BIC-Land ausgeht. China stellt aufgrund seiner Bemühungen, die F&E in nahezu allen Wirtschaftssektoren und Fachbereichen massiv voranzutreiben, zunehmend eine Herausforderung für die Industrieländer dar. Die große Anzahl von Wissenschaftlern und die deutlich verbesserte Wissensinfrastruktur bilden ein solides Fundament für die Fortentwicklung der technologischen Innovationskapazität. Trotzdem befindet sich Chinas Wissensmacht noch in einer Schieflage, sofern es nicht gelingt, die strukturelle Komponente von Wissensmacht weiter zu stärken. Mit Indien verhält es sich entgegengesetzt. Während seine technologische Innovationskapazität lediglich auf wenige Branchen beschränkt bleibt, übt das Land bereits eine bemerkenswerte strukturelle Kontrolle aus. Das größte Hindernis in der Entwicklung der indischen Innovationskapazität besteht im niedrigen Bildungsstand der Bevölkerung. Nur mit einer breiten Basis gut ausgebildeter Fachkräfte in allen Branchen kann Indien langfristig seine Position in der Wertschöpfungskette verbessern. Brasilien verfügt über immense natürliche Reichtümer und weist eine vergleichsweise gute Wissensinfrastruktur auf. Dennoch konnte das Land seine Wissensmacht bislang vor allem aufgrund schleppender Kommerzialisierung weder im Bereich der technologischen Innovationskapazität noch im Bereich struktureller Kontrolle signifikant ausbauen.

Zusammenfassend wird deutlich, dass der asymmetrische Charakter der internationalen Verteilung von Wissensmacht während der letzten beiden Dekaden prinzipiell erhalten blieb, obwohl die BIC-Staaten ihren Abstand zu den führenden Wissensmächten teilweise beträchtlich verringert haben. Offenbar können die BIC-Staaten von den in der Literatur beschriebenen Vorteilen für ökonomische Nachzügler bezogen auf den Ausbau ihrer Wissensmacht kaum profitieren. Die Ergebnisse dieser Untersuchung verweisen stattdessen darauf, dass in der weiteren Forschung über die Verbindung von Wissen und Macht in den internationalen Beziehungen die »strukturelle Perspektive« eine zentrale Rolle einnehmen muss. Ungeachtet aller analytischen Beschränkungen des hier vorge-

43 Bound, *Brazil: the natural knowledge economy*, aaO. (FN 26), S. 117.

legten Ansatzes, lässt sich aus dieser Sicht klar sagen, dass China und insbesondere Brasilien und Indien noch einen langen Weg zurücklegen müssen, ehe sie zu den führenden Wissensmächten gerechnet werden können. Die zukünftige Entfaltung ihres gewaltigen Potentials, das nicht zuletzt auch auf ihren Bevölkerungsgrößen beruht, dürfte ohnehin auf erhebliche soziale und politische Hürden stoßen. Eine weitere offene Frage ist, wie stark die Investitionen in F&E mit verteidigungspolitischer Zielsetzung die Wissensmacht der BIC-Länder verändern könnte. Fehlende Daten erschweren jedoch nicht nur eine systematische Beschäftigung mit diesen Aspekten, sondern auch die Entwicklung eines umfassenden Indexes, der Wissensmacht international vergleichbar macht und ihre Verlagerung visualisieren könnte.

Die BIC-Staaten holen – von einigen Ausnahmen abgesehen – weitaus langsamer auf als der durch die Medienberichterstattung vermittelte Eindruck suggeriert. Die hier anhand einer Vielzahl von empirischen Daten aufgezeigten Trends geben dennoch Anlass, die strategische Aufmerksamkeit Deutschlands und Europas auf sich zu ziehen. Auch wenn die Untersuchung von Wissensmacht und ihren Effekten noch in den Kinderschuhen steckt und momentan vorhandene Ergebnisse eher vorläufigen Charakter besitzen, legen sie nahe, dass das Aufstehen neuer Wissensmächte grundsätzlich nicht als Bedrohungsszenario im Sinne eines Verdrängungswettbewerbs aufgefasst werden sollte. Wenn der amerikanische Präsident Obama daher in seiner Ansprache zur Lage der Nation den »Sputnik Schock« beschwört, ist dies keine passende Problembeschreibung. Aus deutscher Sicht eröffnen sich durch die momentane Situation sogar große Chancen. Dazu müssen allerdings die politischen Entscheidungsträger, die Universitäten und zahlreiche Unternehmen verstehen, dass sie sich alle in einer veränderten globalen Wissensstruktur neu positionieren müssen. Einerseits könnte somit vom absoluten Wachstum globaler Wissensmacht und zunehmender Innovationsdynamik und andererseits von der stark wachsenden Nachfrage nach Bildungs- und Forschungsdienstleistungen aus den BIC-Staaten profitiert werden. Ohne eine entsprechende strategische Neuausrichtung deutscher Wissenspolitik wird jedoch die starke strukturelle Position Deutschlands unweigerlich erodieren.

Zusammenfassung

»Wissen« ist zu einem bedeutenden Einflussfaktor in der internationalen Politik geworden, welchem von Seiten der politikwissenschaftlichen Forschung bisher nur eine geringe Beachtung geschenkt wurde. Der weltpolitische Aufstieg von Brasilien, Indien und China (BIC) hängt zukünftig maßgeblich von ihrer Fähigkeit ab, sich im internationalen Wettbewerb um Forschung und Innovation zu behaupten. Um den Aufholprozess der BIC-Länder in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation bewerten zu können, wird ein neues Konzept von »Wissensmacht« vorgestellt, das sich aus einer quantitativen und einer qualitativen Komponente – der *technologischen Innovationskapazität* sowie der Fähigkeit zu *struktureller Kontrolle über die globale Wissensstruktur* – zusammensetzt. Erstere drückt sich in Form der Wissensinfrastruktur, dem Forschungs-

potential und der Kommerzialisierung von Wissen aus. Letztere bemisst sich nach dem Einfluss auf internationale rechtliche Rahmenwerke, wissenschaftliche Diskurse und die Setzung globaler Standards. Ein internationaler Vergleich mittels entsprechender Indikatoren zeigt, dass beide Komponenten asymmetrisch verteilt sind, wodurch bestimmte Staaten mehr »Wissensmacht« und somit mehr Handlungsoptionen und Durchsetzungskraft innehaben als andere. Während China mit einer guten Wissensinfrastruktur bereits ein solides Fundament zum Ausbau der technologischen Innovationskapazität geschaffen hat, wird der Ausbau der indischen Innovationskapazität vom niedrigen Bildungsstand der Bevölkerung behindert. Andererseits übte Indien einen deutlichen Einfluss auf die globale Wissensstruktur aus. Obwohl die Wissensinfrastruktur in Brasilien vergleichsweise gut ausgebaut ist, konnte das Land seine Wissensmacht aufgrund stockender Kommerzialisierung weder im Bereich der technologischen Innovationskapazität noch im Hinblick auf die strukturelle Kontrolle über die globale Wissensstruktur erweitern. Alle drei BIC-Staaten verzeichnen einen wissenschaftspolitischen Aufstieg; jedoch in unterschiedlicher Intensität. Obwohl die ungleiche Verteilung von Wissensmacht vor allem hinsichtlich der strukturellen Faktoren weitgehend bestehen bleibt, sollten die BIC-Staaten vermehrt die strategische Aufmerksamkeit der Industrienationen auf sich ziehen, denn ihr langsamer Aufstieg erfordert eine Neuausrichtung und eröffnet vorwiegend Chancen.

Summary

The further economic and political rise of Brazil, India and China (BIC) increasingly depends on their ability to prevail in the fierce international competition for innovation because »knowledge« has become a decisive factor in international politics. In order to evaluate whether the BICs are catching up in the fields of knowledge and technology, a theoretical concept of »knowledge power« is proposed that consists of two components, namely *technological innovation capacity* and the *ability to control the global knowledge structure*. The former is reflected in the education system, the research potentials and the effective commercialization of knowledge within a specific economy, while the latter can be measured through a country's specific position in the global knowledge structure. Innovation capacity and structural power are both assumed to be unevenly distributed throughout the international system. Consequently, certain states hold more knowledge power, i.e. possess more options for action and self-assertion and can profoundly influence the environment of other actors.

Based on this framework several indicators are selected to explore the BICs development as knowledge powers. The BIC countries indeed are on their way towards building their own powerful technological innovation capacity. However, in terms of the control over the global knowledge structure, they still remain quite marginalized. In sum, the pace at which the gap between BIC countries and the industrial nations is being closed is much less rapid and alarming than often portrayed in the media. Yet these general trends nonetheless should attract the strategic attention of Germany and other industrial

nations to reorganizing their policies in order to adapt to a changed distribution of global knowledge power and to profit from the various advantages inherent in these developments.

Katharina Below, Regina Bösl, Jan-Paul Franken, Sarah Herweg, Ruth Knoblich, Martin Krupp, Maximilian Mayer, Are the BICs emerging knowledge powers?

Nach 20 Jahren Deutscher Einheit



Deutschlands Metamorphosen

Ergebnisse des European Social Survey 2002 bis 2008

Herausgegeben von Dr. Silke I. Keil und Prof. Dr. Jan W. van Deth

2012, 436 S., brosch., 69,- €

ISBN 978-3-8329-6951-6

(*Studien zur Wahl- und Einstellungsforschung*, Bd. 20)

Dieses Buch bietet erstmalig einen umfassenden, längsschnittlichen Vergleich von Einstellungen und Verhaltensweisen nach zwanzig Jahren Deutscher Einheit. Dabei werden die Einstellungen in West- und Ostdeutschland untersucht. Über einen zusätzlichen Vergleich mit seinen west- und osteuropäischen Nachbarn wird Deutschland in einem veränderten Europa verortet.

Weitere Informationen: www.nomos-shop.de/14051



Nomos