

Die Energiepolitik von BICS im Angesicht von Klimawandel und Ressourcenverknappung

Scholvin, Sören; Betz, Joachim

Veröffentlichungsversion / Published Version
Arbeitspapier / working paper

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:
GIGA German Institute of Global and Area Studies

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Scholvin, S., & Betz, J. (2012). *Die Energiepolitik von BICS im Angesicht von Klimawandel und Ressourcenverknappung*. (GIGA Focus Global, 3). Hamburg: GIGA German Institute of Global and Area Studies - Leibniz-Institut für Globale und Regionale Studien. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-292796>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC-ND Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell-Keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC-ND Licence (Attribution-Non Commercial-NoDerivatives). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

Die Energiepolitik von BICS im Angesicht von Klimawandel und Ressourcenverknappung

Sören Scholvin und Joachim Betz

Der Anteil von Brasilien, Indien, China und Südafrika (BICS) an der weltweit erzeugten Energie wird bis zum Jahr 2035 auf 36 Prozent ansteigen. Dies entspricht mehr als der Hälfte des globalen Mehrverbrauchs in dieser Zeitspanne und annähernd 64 Prozent der zusätzlichen CO₂-Emissionen.

Analyse

Das rasche Wirtschaftswachstum in Brasilien, Indien, China und Südafrika stellt die Energiepolitik dieser vier aufstrebenden Mächte vor erhebliche Herausforderungen. Ob sie unter den Zwängen von Klimawandel und Ressourcenverknappung einen erfolgreichen Wandel ihrer Energiepolitik vollziehen können, ist fraglich:

- Das Wirtschaftswachstum von BICS ist extrem energieintensiv. Aufgrund ihrer Wachstumsziele wird sich ihr Energiekonsum deutlich erhöhen.
- Der Klimawandel mit seinen nicht nur für BICS spürbaren Auswirkungen und knapper werdende Rohstoffe zwingen die vier aufstrebenden Mächte, ihre Energiepolitik zu überdenken. Ein „Weiter so“ hätte insbesondere für BICS fatale Folgen.
- Geographische Gegebenheiten setzen für den Umstieg auf umweltfreundliche Energieträger einen teils engen Rahmen: Brasilien, das über ein enormes Potenzial für Wasserkraft verfügt, steht gut da. In China, Indien und Südafrika dominiert hingegen die leicht abbaubare und kostengünstige Kohle.
- Die über Jahrzehnte auf Kohle fokussierte Energiepolitik in China, Indien und Südafrika hat zu einer Pfadabhängigkeit geführt. Aus der Klimafalle Kohle können diese Staaten kaum ausbrechen.

Schlagwörter: BICS, regionale Führungsmächte, Gestaltungsmächte, Energiepolitik, Klimawandel

Energieintensives Wachstum

Die weltweiten Vorräte nichterneuerbarer Energieträger werden knapper. Die Internationale Energiebehörde erwartet „Peak Oil“, d.h. den Zeitpunkt, von dem an die weltweite Ölförderung mangels Vorkommen sinken wird, in den 2020er/2030er Jahren. „Peak Gas“ sollte bereits in den 2020ern erreicht werden; „Peak Coal“ in Bezug auf die Energieleistung der geförderten Kohle vermutlich im Jahr 2026. Doch nicht nur die schwindenden Ressourcen sondern auch der wirtschaftliche Aufstieg ehemaliger Drittwelt-Staaten verändern die globale Energiewirtschaft grundlegend. China und Indien, aber ebenso Brasilien und Südafrika sind energiepolitisch entscheidende Akteure im frühen 21. Jahrhundert. Ein Blick auf die weltweit größten Energiekonsumenten und Kohlenstoffdioxidemittenten verdeutlicht dies:

Tabelle 1: Weltweit größte Energiekonsumenten und Kohlenstoffdioxidemittenten (2008)

Energiekonsum (in Billionen BTU) ¹			Kohlenstoffdioxidemissionen (in Millionen Tonnen)		
1	USA	100.578	1	China	7.032
2	China	85.060	2	USA	5.461
3	Russland	30.426	3	Indien	1.743
4	Japan	21.874	4	Russland	1.709
5	Indien	19.954	5	Japan	1.208
9	Brasilien	10.630	13	Südafrika	436
19	Südafrika	5.714	19	Brasilien	393

Quelle: United Nations (2011) und Energy Information Administration (2010)

¹ „British Thermal Unit“ (BTU) ist ein übliches Maß für den Energieverbrauch. Es beschreibt die Wärmeenergie, die benötigt wird, um ein Pfund Wasser um ein Grad Fahrenheit zu erwärmen.

Während die in Tabelle 1 aufgeführten Daten eher die Sonderrolle Chinas und Indiens untermauern, zeigen Verhandlungen auf der globalen Ebene, warum auch Brasilien und Südafrika zum Kreis der energiepolitisch entscheidenden Staaten zählen. So waren es beim Weltklimagipfel 2009 Brasilien, China, Indien und Südafrika, die als privilegierte Verhandlungspartner von den etablierten Mächten des globalen Nordens umworben wurden und sich erfolgreich als Sprecher des Südens positionierten. Auf der regionalen Ebene sind es ebenfalls diese vier Staaten, die die Energiepolitik prägen, indem sie mehr oder weniger erfolgreich regionale Kooperationsprojekte vorantreiben.

BICS unterscheiden sich nicht nur durch den Umfang ihrer Wirtschaft und ihre Bevölkerung von anderen Ländern des globalen Südens. Auch ihre Energieintensität ist beträchtlich: China und Indien sind mit 1,3 bzw. 1,2 Milliarden Einwohnern nicht nur die bevölkerungsreichsten Staaten der Erde. Die Volksrepublik erwirtschaftet ein jährliches BIP von 4,9 Billionen USD und ist die zweitgrößte Volkswirtschaft der Erde. Indien mit seinem BIP von 1,2 Billionen USD landet immerhin im weltweiten Vergleich auf Platz 11. Brasilien, das mit 190 Millionen die Hälfte der Bewohner Südamerikas stellt, kommt mit seinem BIP von 1,6 Billionen USD sogar auf Platz 8. Nur Südafrika ist mit einem BIP von 287 Mrd. USD und rund 50 Millionen Einwohnern weit abgeschlagen. Hinsichtlich der Energieintensität spielt Südafrika allerdings eine umso bedeutendere Rolle: Mit 0,303 koe¹ pro ein USD volkswirtschaftlicher Leistung sind lediglich Russland und Saudi Arabien energieintensiver. Auch China mit 0,283 und Indien mit 0,191 koe pro ein USD liegen über dem weltweiten Durchschnitt. Brasilien erreicht wegen des großen Anteils effizient genutzter Wasserkraft die geringe Energieintensität von 0,134 koe pro ein USD (Enerdata 2011).

Wie im Folgenden gezeigt wird, spricht vieles dafür, dass diese Entwicklung – das klimaschädliche Wachstum der aufstrebenden Mächte – in den kommenden Jahrzehnten trotz gerade für BICS starker Auswirkungen des Klimawandels anhalten dürfte. Geographische Gegebenheiten und Pfadabhängigkeiten in der Energiepolitik schränken den Handlungsspielraum von BICS erheblich ein.

China

Der Energiebedarf Chinas wird zu 71 Prozent mit Kohle abgedeckt. Öl stellt weit abgeschlagen mit 19 Prozent den zweitgrößten Anteil, begründet allerdings wegen der geringen Vorkommen auf chinesischem Staatsgebiet die aktive Ressourcenaneignung der Volksrepublik im Ausland – von Investitionen in Angola und Iran bis zum Pipelinebau nach Zentralasien. Wasserkraft (6 Prozent), Gas (3 Prozent) und Kernenergie (1 Prozent) spielen eine unbedeutende Rolle. Unter den größten Kraftwerken Chinas dominieren allerdings gerade fertig gestellte und noch im Bau befindliche Wasser-

¹ Die Einheit „Kilogramm Ölequivalent“ (koe) beschreibt den Energieverbrauch bei Verbrennungsprozessen, beispielsweise zur Stromerzeugung.

kraftwerke. Der Drei-Schluchten-Damm ist mit seiner Kapazität von 22.500 Megawatt (MW) das bekannteste Beispiel. Der Gansu-Windpark mit geplanten 20.000 MW erreicht ebenfalls beeindruckende Ausmaße. Der Ausbau regenerativer Energien deutet darauf hin, dass in der Volksrepublik ein Umdenken begonnen hat. China wird sicher nicht auf Kohle verzichten können, und ob es langfristig einen Ausweg aus der Monostruktur Kohle geben wird, ist fraglich. Trotzdem sollen regenerative Energien Planungen der Regierung zufolge bis 2020 einen Anteil von 15 Prozent am gesamten Stromverbrauch erlangen – angesichts des aktuellen Anteils der Solar- und Windenergie von weniger als 0,2 Prozent ein hoch gestecktes Ziel.

Dass Ansätze für eine weniger umweltschädliche Energiepolitik bestehen, lässt sich mit den Auswirkungen des Klimawandels in China erklären. Im vergangenen Jahrhundert sind die Durchschnittstemperaturen in China um 1,1°C gestiegen. Bis 2050 könnten sie um weitere 3,3°C zunehmen. Für die letzten 50 Jahre lässt sich zunehmende Trockenheit in den nördlichen Ebenen des Landes sowie im Becken des Huangho beobachten. Klimatische Extremereignisse treten öfter auf. Überschwemmungen und Dürren stellen Chinas Landwirtschaft schon heute vor enorme Herausforderungen. 1998 überflutete der Jangtsekiang eine Fläche von der siebenfachen Größe Belgiens. Die prosperierenden Küstenregionen sind von Stürmen bedroht. Der Südosten, wo dicht besiedelte Wirtschaftszentren bereits jetzt durch Deiche geschützt werden müssen, sieht sich mit einem Anstieg des Meeresspiegels von 0,6-0,74 m bis 2100 konfrontiert (National Intelligence Council 2009a: 11-21). Dass der von Menschen verursachte Klimawandel real ist und der Volksrepublik große ökologische und ökonomische Probleme bereitet, hat die chinesische Regierung bereits in einem 2008 veröffentlichten Weißbuch anerkannt.²

Das naturräumliche Potenzial für eine klimafreundliche Energiewende ist durchaus vorhanden. So verfügt China angeblich für Wasserkraft über ein Gesamtpotenzial von 540 Gigawatt (GW). Betrachtet man lediglich die naturräumliche Eignung für Windkraft, könnten die Chinesen das Siebenfache ihres Strombedarfs durch Windkraftanlagen erzeugen (McElroy et al. 2009). Doch gleichzeitig gibt es in der Volksrepublik nach den USA und

Russland die drittgrößten Kohlereserven: schätzungsweise 13 Prozent aller Vorkommen weltweit. Dass China der größte Förderer von Kohle ist und 30 Prozent der gesamten Kohle verbraucht, verwundert deswegen nicht. Berücksichtigt man die Kosten der Stromerzeugung und die Tatsache, dass China seine zahllosen Kohlekraftwerke nicht von heute auf morgen ohne erhebliche Verluste schließen kann, bleibt das Potenzial regenerativer Energien bescheiden. Auch der von der chinesischen Regierung als klimafreundliche Maßnahme angepriesene Ausbau der Kernenergie bedeutet unter Berücksichtigung des Gesamtbedarfs noch keinen Durchbruch: Zu den aktuell 13 Kernkraftwerken sollen nur 25 weitere hinzukommen.

Letztendlich wird China daher in den kommenden Jahrzehnten trotz der Vergütungen für die Einspeisung grünen Stroms und Energiesparmaßnahmen kaum zu einer klimafreundlichen Energiepolitik übergehen. Bei offiziellen Wachstumszielen von sieben Prozent pro Jahr und kostenrationaler Energieerzeugung ist zu erwarten, dass der Kohleverbrauch weiter stark steigen wird. Die amerikanische Energy Information Administration (2011: 71) geht von jährlichen Zuwachsraten für Kohle bei Chinas Stromerzeugung von drei Prozent aus. Absolut gesehen, bedeutet das bis 2035 eine Zunahme von 28,7 Milliarden BTU auf 63,4 Milliarden BTU. Bekenntnisse zum Klimaschutz auf der internationalen Ebene und im aktuellen Fünfjahresplan beschränken sich stets auf die CO₂-Intensität des Wachstums. Selbst wenn diese abnimmt, ist damit noch nichts über die absoluten Ausstoßmengen an klimaschädlichen Gasen gesagt.

Indien

Auch in Indien drängen die Auswirkungen des Klimawandels zu einem Kurswechsel. Während die Temperaturen in Indien im vergangenen Jahrhundert um 0,5°C stiegen, sollen sie bis zum Jahr 2100 um weitere 2 bis 4°C zunehmen. Insbesondere für die ohnehin ozon- und smogbelasteten indischen Millionenstädte wäre dies eine Katastrophe. Da infolge der Erderwärmung die Gletscher im Himalaya um durchschnittlich 10-15 m jährlich zurückweichen, wird es entlang von Brahmaputra und Ganges zunächst häufiger zu Überschwemmungen kommen. Eine Ballung des Monsuns auf wenige Tage bei über das Jahr gleich bleibenden Niederschlagssummen wird Fluten öfter und mit

² Das Weißbuch ist online verfügbar unter: <www.ccchina.gov.cn/WebSite/CCChina/UpFile/File419.pdf>.

immer schlimmeren Auswirkungen auftreten lassen. Ertragreiche Landwirtschaft ist unter diesen Bedingungen kaum vorstellbar. Zu erwartende Klimaflüchtlinge aus Bangladesch dürften Indiens Sozialpolitik vor weitere Herausforderungen stellen (National Intelligence Council 2009b: 15-19, 26-27). Nachdem in Indien der von Menschen verursachte Klimawandel lange Zeit generell in Frage gestellt wurde, hat die indische Regierung seine Ursachen und Auswirkungen vor vier Jahren in einem Nationalen Aktionsplan anerkannt und Reaktionsstrategien entworfen,³ deren Umsetzung allerdings oft noch aussteht.

Nicht nur die Folgen des Klimawandels, auch Indiens Abhängigkeit vom Import fossiler Energieträger spricht für einen Ausbau regenerativer Energien. Wie in China liegen auch Indiens Bevölkerungs- und Wirtschaftszentren weit von den größten Kohlelagerstätten entfernt. Da Kohle auf den Weltmärkten momentan noch günstig verfügbar ist, steigen Indiens Importe trotz umfangreicher Vorkommen im Land. Die heimische Ölproduktion stagniert seit Jahren, so dass mehr als 70 Prozent des Ölverbrauchs über Importe gedeckt wird. Auch Gas muss trotz der Entdeckung neuer Reserven zunehmend importiert werden. Indiens internationale Energiestrategie ist allerdings weniger aktiv als die chinesische. Regionale Pipelineprojekte haben sowohl mit Burma als auch mit Iran bisher nicht zu nennenswerten Erfolgen geführt. Seit rund zehn Jahren unternimmt Indien daher Anstrengungen, den Energiekonsum zu senken: Energieintensive Unternehmen beschäftigen sogenannte Energiemanager. Ein neuer Baukodex setzt Standards in puncto Energieeinsparung. Betriebe dürfen ihren eigenen Strom, erzeugt beispielsweise über Kraft-Wärme-Kopplung oder durch Photovoltaikanlagen, nutzen und den Überschuss ins Netz einspeisen. Die lange vernachlässigte Forschung im Energiebereich ist mittlerweile auf knapp neun Mrd. EUR gesteigert worden. Nahezu die Hälfte hiervon entfällt auf die Förderung der Solarenergie.

Doch Energiesparen und die Förderung regenerativer Energien bleiben letztlich ein Nebenschauplatz. Obwohl Indiens Regierung davon spricht, regenerative Energien „massiv“ ausbauen zu wollen, sollen sie bis 2032 lediglich fünf bis sechs Prozent des Energiebedarfs decken. Von größe-

rer Bedeutung sind hingegen Projekte im Bereich der Kernenergie, die zusammen mit westlichen Partnern durchgeführt werden. Nachdem Indiens Kernenergieprogramm lange Zeit wegen der gleichzeitigen militärischen Nutzung unter internationalen Sanktionen litt, haben Indien und die USA 2005 ein Abkommen zur Nutzung der zivilen Nuklearenergie geschlossen. Infolgedessen plant die indische Regierung, zu den bestehenden 19 weitere 22 Kernkraftwerke zu bauen. Trotzdem ist zu erwarten, dass von den 65 GW, die Indien in den nächsten fünf bis zehn Jahren brauchen wird, um seinen Strombedarf zu sichern, 30 GW durch Kohle, 21 GW durch Kernenergie und 14 GW durch Gas gedeckt werden (Kuo 2008: 5).

Grund für die anhaltend große Bedeutung von Kohle ist, dass Indien über die drittgrößten Kohlevorkommen der Welt verfügt. Sie sind zwar von minderwertiger Güte, aber leicht abbaubar und lange staatlich gefördert. Kohle deckt gut die Hälfte des indischen Energieverbrauchs. Öl nimmt mit 31 Prozent einen wesentlich größeren Anteil als in China ein. Gas (8 Prozent), Wasserkraft (6 Prozent) und Kernenergie (1 Prozent) spielen auch in Indien keine bedeutende Rolle. Im Vergleich zu China fällt außerdem auf, dass sich unter den größten Kraftwerken des Landes – mit Ausnahme des noch nicht fertig gestellten Kernkraftwerks Kudankulam und des Wasserkraftwerks am Tehri Damm – nur Kohlekraftwerke befinden. Da diese zumeist in den 1980er und 1990er Jahren ans Netz gegangen sind, ist für Indiens Stromversorgung mittelfristig kein Bedeutungsverlust der Kohle zu erwarten – schlicht aufgrund der Tatsache, dass es noch lange dauern wird, bis Indiens Kohlekraftwerke ihre anvisierte Lebensdauer erreicht und die Investitionen in sie aufgewogen haben. Dieses Problem kann man wie bereits für China mit dem Konzept der Pfadabhängigkeit fassen: Entscheidungen in der Vergangenheit haben Indien auf einen Pfad kohleintensiver Stromerzeugung gebracht. Von diesem Pfad abzuweichen, wäre mit großen finanziellen Verlusten verbunden.

Südafrika

Noch stärker ist die pfadabhängige Entwicklung mit Hinblick auf Energiegewinnung aus Kohle in Südafrika: In den 1950er Jahren entschied sich das Apartheidregime, Kohle nicht nur zur Stromerzeugung, sondern auch zur Herstellung von

³ Dieser Plan ist online einsehbar: <<http://india.gov.in/allimpf-rms/alldocs/15651.doc>>.

Treibstoffen zu verwenden. Auf diese Weise sollte das Land, das keine nennenswerten Ölvorkommen besitzt, autark gemacht werden. Das aus dieser Strategie hervorgegangene Unternehmen Sasol stellt heute auf Kohlebasis 36 Prozent der im Land verbrauchten Flüssigbrennstoffe her. Im Gegensatz zu den meisten Industriestaaten hat Südafrika deshalb nie einen Übergang von Kohle zu Erdöl vollzogen. Zu diesen historischen Ursachen kommen geographische Faktoren, die erklären, warum Kohle in Südafrika wichtigster Energieträger ist. Das Land verfügt über 5,4 Prozent der globalen Kohlevorkommen. Seine Minen kommen für 4,9 Prozent der weltweiten Förderung auf. Südafrikas Kohlevorkommen sind in der Regel leicht abbaubar und südafrikanische Bergbaukonzerne gehören zu den erfahrensten der Welt. Heute werden 88 Prozent der südafrikanischen Primärenergie durch die Verbrennung von Kohle erzeugt. Die beiden Schlüsselprojekte, mit denen das Land seinen rasch zunehmenden Energiebedarf decken möchte, sind die Kohlekraftwerke Kusile und Medupi. Mit einer Kapazität von jeweils 4.800 MW werden sie nach ihrer Inbetriebnahme die größten des Landes sein.

Kernenergie spielt zumindest momentan keine bedeutende Rolle. Südafrika verfügt nur über ein Kraftwerk in der Nähe von Kapstadt. Versuche, die zivile Nutzung der Nukleartechnologie voranzutreiben, waren seit dem Ende des Apartheidregimes 1994 nicht sonderlich erfolgreich. So sollten über das 1999 lancierte Großprojekt „Pebble Bed Modular Reactor“ (PBMR) mindestens 24 Kernkraftwerke entstehen. Doch im Februar 2010 stellte die südafrikanische Regierung die Finanzierung des Projektes ein, weil sich die Kosten bis dato verdreifacht, aber kaum private Investoren gefunden hatten. Derartige Misserfolge sollen in Zukunft durch die Partnerschaft mit Frankreich vermieden werden: Im März 2011 unterzeichnete Südafrikas nationale Kernenergiebehörde mit dem französischen Kernenergiespezialisten Areva ein Kooperationsabkommen, das Präsident Jacob Zuma eine Woche zuvor mit seinem französischen Amtskollegen Nicolas Sarkozy eingefädelt hatte.

Bei regenerativer Energie ist Südafrika hingegen schlecht aufgestellt. Die Pumpspeicherkraftwerke Ingula und Drakenberg erzeugen lediglich maximal 1.332 und 1.000 MW, sind damit allerdings schon die leistungsstärksten Wasserkraftwerke des Landes. Grund für die geringe Bedeutung der Wasserkraft ist das Klima. Außer in der Provinz KwaZulu-Natal regnet es in Südafrika wenig bis gar

nicht. Während sich der Limpopo an der Grenze zu Simbabwe in trockenen Jahren in einen verschlammten Bach verwandelt, führt der Oranje immerhin so viel Wasser, dass Stauseen und mittelgroße Wasserkraftwerke – z.B. am Gariep Damm mit einer Leistung von 360 MW – angelegt werden können. Zwar setzt der halbstaatliche Stromgigant Eskom auf regionale Zusammenarbeit, um das erhebliche Potenzial für Wasserkraft in Mosambik, Sambia und vor allem der DR Kongo zu nutzen. Doch bisher beschränken sich Eskoms Stromimporte auf das Wasserkraftwerk Cahora Bassa am Sambesi, das bereits zu portugiesischen Kolonialzeiten an Südafrikas Netz angeschlossen worden war. Die aktuell laufenden zehn Windparkprojekte erreichen zusammen gerade einmal eine Leistung von 1,100 MW. Solarenergie, die wegen der geringen Wolkendichte im Nordwesten auf nahezu optimale Voraussetzungen trifft, ist wie auch die Windenergie teurer als der aus Kohle erzeugte Strom: Selbst am Ende der aktuellen Dekade wird Strom aus Kohle in Südafrika noch 0,48 Rand pro Kilowattstunde (kWh) kosten. Solar- und Windenergie werden Strom für 0,8 bzw. 0,6-0,7 Rand/kWh generieren (Edkins et al. 2010: 12-13).

Dabei sollten die Auswirkungen des Klimawandels Südafrika zu einer völlig anderen Energiepolitik veranlassen. Klimawandel bedeutet für Südafrika in erster Linie zunehmende Wasserknappheit. Einem Bericht von Oxfam (2009: 17) zufolge werden die jährlichen Niederschläge im Kapgebiet sowie in den Provinzen Freistaat und Gauteng deutlich zurückgehen und an Variabilität gewinnen. Die Maxima der Temperaturen sollen hingegen steigen, was mehr Verdunstung bedeutet. Die durchschnittlichen Maiserträge, die 70 Prozent von Südafrikas Getreideproduktion darstellen, könnten um 20 Prozent abnehmen. Insgesamt könnte der Klimawandel Südafrika 1,5-3 Prozent seines BIP pro Jahr kosten. Da Programme zur Energieeinsparung bisher eher zaghafter Natur bleiben und sich auf wenig substanzielle Belange wie das Kenntlichmachen des Stromverbrauchs von Haushaltsgeräten beschränken, steuert Südafrika auf größere energie- und klimapolitische Probleme zu. Dass die Wachstumsziele der Regierung von jährlich sechs Prozent des BIP selten erreicht werden, mindert die Probleme ein wenig.

Brasilien

Brasilien verfügt im Gegensatz zu den anderen aufstrebenden Mächten über ein vergleichsweise umweltfreundliches Energiesystem. Öl und Ethanol decken rund die Hälfte des brasilianischen Energiekonsums. Wasserkraft erreicht einen Anteil von 34 Prozent. Gas (8 Prozent) und Kohle (5 Prozent) spielen eine unbedeutende Rolle. Der Kernenergie kommt mit lediglich einem Prozent zumindest quantitativ keine Bedeutung zu. Die landwirtschaftliche Gunst ermöglicht es, wenig klimaschädliche Energie zu erzeugen, denn die Bedeutung von Biotreibstoffen nimmt seit den frühen 1970er Jahren, als die Ölkrise das Ethanolprogramm „ProAlcool“ eher als Notlösung hervorrief, zu. Mittlerweile interessieren sich andere Staaten mit großen Agrarflächen und schwindenden Ölressourcen wie die USA hierfür. Die brasilianische Regierung will den Einsatz von Ethanol durch die Förderung von Fahrzeugen mit Hybridantrieb noch weiter steigern. Bereits jetzt enthalten alle Benzinprodukte in Brasilien mindestens 20 bis 25 Prozent Ethanol.

Der hohe Anteil von Wasserkraft erklärt sich ebenfalls durch vorteilhafte geographische Gegebenheiten: Es gibt reichlich Niederschläge in den meisten Teilen des Landes und zahlreiche Flüsse führen ganzjährig große Mengen Wasser. Das Relief begünstigt den Bau von Stauseen. Ein Blick auf die größten Kraftwerke Brasiliens untermauert die zentrale Rolle von Wasserkraft. Neben dem Itaipu Damm an der paraguayischen Grenze mit einer Kapazität von 14.000 MW ragt das Projekt Belo Monte mit 11.223 MW heraus. Sieben weitere Wasserkraftwerke können zwischen 2.000 und 8.000 MW generieren. Allerdings befinden sich die Wasserkraftwerke weit von den Verbrauchszentren entfernt, was hohe Transmissionsverluste verursacht. Hinzu kommt, dass Brasiliens Stromnetz fragmentiert ist. Der Norden und Nordosten sind mit dem Süden, Südosten und Zentralen Westen kaum verbunden. Lediglich von Belém führt zurzeit eine 500 Kilovolt (kV) Leitung über Brasília nach São Paulo. Eine 230 kV Leitung von Salvador nach Belo Horizonte befindet sich noch im Bau.

Des Weiteren unterscheidet sich Brasilien von den drei anderen Ländern durch seine reichlichen Ölvorkommen. Jüngere Funde im Atlantik sollen bis zu 16 Mrd. Barrel umfassen. Während China und Indien unter großen Anstrengungen versuchen, sich Öl im Ausland zu sichern, und Südafrika neben der Umwandlung von Kohle in Öl seinen ver-

gleichsweise geringen Bedarf ohne staatlichen Einfluss auf den Weltmärkten deckt, ist Brasilien 2009 zum Exporteur von Öl geworden. Auch in puncto Gasreserven sind ähnliche Entwicklungen zu erwarten. Dies würde es Brasilien erleichtern, sein Ziel der Selbstversorgung mit fossilen Energieträgern zu erreichen. Momentan importiert Brasilien täglich 30 Mio. Kubikmeter Gas aus dem Nachbarland Bolivien. Während für diese Importe keine technischen Probleme bestehen und die Zusammenarbeit der beiden Länder wirtschaftlich durchaus Sinn macht, hat die Nationalisierungspolitik der bolivianischen Regierung zu Spannungen geführt. So hatte die Linksregierung unter Evo Morales kurz nach der Machtübernahme begonnen, zahlreiche Unternehmen zu verstaatlichen. Der brasilianische Energiegigant Petrobras, der in die Gasförderung in Bolivien investiert hatte, musste weitreichende Vertragsänderungen mit dem bolivianischen Staat hinnehmen (John de Sousa 2006). Angestrebt ist, die Importe aus Bolivien konstant zu halten und die eigene Produktion von momentan 49 Mio. Kubikmetern pro Tag auf 116 Mio. pro Tag im Jahr 2019 zu erhöhen. Durch die Selbstversorgung werden potenzielle Konflikte gemieden. Kooperationsprojekte im Bereich Wasserkraft sind hingegen nicht konfliktträchtig und werden mit Argentinien, Bolivien, Guyana und Peru angestrebt.

Zwar erscheint Brasiliens Energieversorgung auf den ersten Blick als wenig problematisch, jedoch stellen Biotreibstoffe eine landwirtschaftliche Fehlentwicklung dar. Nicht nur werden für sie Regenwaldflächen in großem Umfang gerodet. Auch konkurrieren sie mit dem Anbau von Lebensmitteln, deren Preise steigen. Außerdem bleibt Brasilien trotz Wasserkraft ein bedeutender Emittent von klimaschädlichen Gasen, denn der Anbau der für Biotreibstoffe genutzten Pflanzen ist ein CO₂-intensiver Prozess. Der Ausstoß von Kohlenstoffdioxid ist mit 393 Mio. Tonnen pro Jahr erheblich. Schon jetzt bedroht der Klimawandel unter anderem Flora und Fauna des Regenwaldes. Im trockenen und armen Nordosten des Landes drohen die landwirtschaftlichen Erträge zu sinken. Vor dem Hintergrund dieser Probleme könnten sich Maßnahmen wie Steuererlasse für Windenergieunternehmen und Energiesparbemühungen (z.B. Außerbetriebnahme alter Kühlschränke) langfristig als unzureichend erweisen. Anders als China, Indien und Südafrika steht Brasilien derzeit allerdings nicht vor akuten Problemen im Energiebereich. Vielmehr gilt es, Probleme, die in der

Zukunft auftreten könnten, bereits heute zu erkennen und entsprechend zu handeln.

Geographie begrenzt politische Umsteuerung

Wie der Vergleich der Energiepolitiken von Brasilien, China, Indien und Südafrika zeigt, ist es zumindest in diesem Politikfeld weniger der politische Wille, der über zukünftige Entwicklungen entscheidet. Zwar haben BICS mittlerweile den Klimawandel als akutes Problem für sich erkannt und unternehmen Versuche, die Erderwärmung zu begrenzen. Hiervon zeugen die Vielzahl der Maßnahmen zum Energiesparen und die ambitionierten Programme zum Ausbau regenerativer Energien. All diese durchaus sinnvollen Schritte ändern jedoch am Gesamtbild der Energiepolitiken der aufstrebenden Mächte wenig. Wie gezeigt, ist davon auszugehen, dass China, Indien und Südafrika bei anhaltend hohem Wirtschaftswachstum nicht nur von Kohle abhängig bleiben, sondern in Zukunft sogar erheblich mehr Kohle verbrennen werden. Es sind geographische Gegebenheiten, die den Rahmen für die Energiepolitik vorgeben. Dieser Rahmen determiniert Politik nicht. Er gibt ihr jedoch einen oft engen Spielraum vor, in dem viele wünschenswerte Ziele nicht umgesetzt werden können. Wegen seiner Klimageographie und Reliefeigenschaften kann Brasilien Wasserkraft umfangreich nutzen. China, Indien und insbesondere Südafrika haben sich nicht nur, aber auch wegen ihrer Geologie hingegen auf Kohle konzentriert und sind somit eine pfadabhängige Entwicklung eingegangen. China und Indien verfügen zumindest über das Potenzial, Wasserkraft auszubauen. Südafrika hingegen bleiben abgesehen von seinem ungewissen Kernenergieprogramm keine wettbewerbsfähigen Alternativen zur Kohle.

Literatur

- Edkins, Max et al. (2010): *South Africa's Renewable Energy Policy Roadmaps*, Cape Town: Energy Research Centre, online: <www.erc.uct.ac.za/Research/publications/10Edkinesetal-Renewables_roadmaps.pdf> (8. März 2012).
- Enerdata (2011), *Global Energy Statistical Yearbook 2011*, online: <<http://yearbook.enerdata.net/>> (7. Dezember 2011).
- Energy Information Administration (2010), *International Energy Statistics: Total Primary Energy Consumption*, online: <www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=44&pid=44&aid=2> (21. März 2012).
- Energy Information Administration (2011), *International Energy Outlook 2011*, online: <[www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2011\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2011).pdf)> (27. Februar 2012).
- John de Sousa, Sarah L. (2006), *Brazil and Bolivia: The Hydrocarbon „Conflict“*, Madrid: FRIDE, online: <www.fride.org/download/COM_Hidrocarb_ENG_nov06.pdf> (8. März 2012).
- Kuo, Chin S. (2008), The Mineral Industry of India, in: US Geological Survey (Hrsg.), *2006 Minerals Yearbook*, online: <<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2006/myb3-2006-in.pdf>> (8. März 2012).
- McElroy, Michael B. et al. (2009), Potential for Wind-Generated Electricity in China, in: *Science*, 5946, 1378-1380.
- National Intelligence Council (2009a), *China: The Impact of Climate Change to 2030. Auftragsstudie des Joint Global Change Research Institute und des Battelle Memorial Institute*, online: <www.dni.gov/nic/PDF_GIF_otherprod/climate_change/climate2030_china.pdf> (27. Februar 2012).
- National Intelligence Council (2009b), *India: The Impact of Climate Change to 2030. Auftragsstudie des Joint Global Change Research Institute und des Battelle Memorial Institute*, online: <www.dni.gov/nic/PDF_GIF_otherprod/climate_change/climate2030_india.pdf> (27. Februar 2012).
- Oxfam (2009), *Climate Change, Development and Energy Problems in South Africa: Another World is Possible*, Johannesburg: Earthlife Africa.
- United Nations (2011), *Millennium Development Indicators: Carbon Dioxide Emissions*, online: <<http://mdgs.un.org/unsd/mdg/SeriesDetail.aspx?srid=749&crd>> (20. März 2012).

■ Die Autoren

Prof. Dr. Joachim Betz ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am GIGA Institut für Asien-Studien.
E-Mail: <betz@giga-hamburg.de>, Website: <<http://staff.giga-hamburg.de/betz>>

Sören Scholvin ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am GIGA Institut für Afrika-Studien.
E-Mail: <scholvin@giga-hamburg.de>, Website: <<http://staff.giga-hamburg.de/scholvin>>

■ GIGA-Forschung zum Thema

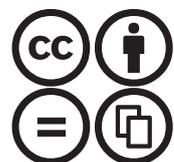
Im GIGA Forschungsschwerpunkt 4 befasst sich das Forschungsteam „Außenpolitische Strategien im multipolaren System“ u.a. mit energie- und klimapolitischen Strategien der aufstrebenden Mächte Brasilien, China, Indien und Südafrika.

■ GIGA-Publikationen zum Thema

- Baumgartner, Daniel, und Nadine Godehardt (2012), *Chinas Energiepolitik und die Strategien der nationalen Ölkonzerne*, GIGA Focus Asien, 3, online: <www.giga-hamburg.de/giga-focus/asien>.
- Betz, Joachim, und Melanie Hanif (2010), *The Formation of Preferences in Two-level Games: An Analysis of India's Domestic and Foreign Energy Policy*, GIGA Working Papers, 142, online: <www.giga-hamburg.de/workingpapers>.
- Never, Babette (2010), *Südafrika: Kohle oder Klimaschutz*, GIGA Focus Afrika, 4, online: <www.giga-hamburg.de/giga-focus/afrika>.
- Scholvin, Sören (2007), *Die Energiepolitik neuer regionaler Führungsmächte*, GIGA Focus Global, 5, online: <www.giga-hamburg.de/giga-focus/global>.



Der GIGA *Focus* ist eine Open-Access-Publikation. Sie kann kostenfrei im Netz gelesen und heruntergeladen werden unter <www.giga-hamburg.de/giga-focus> und darf gemäß den Bedingungen der *Creative-Commons-Lizenz Attribution-No Derivative Works 3.0* <<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/deed.en>> frei vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies umfasst insbesondere: korrekte Angabe der Erstveröffentlichung als GIGA *Focus*, keine Bearbeitung oder Kürzung.



Das GIGA German Institute of Global and Area Studies – Leibniz-Institut für Globale und Regionale Studien in Hamburg gibt *Focus*-Reihen zu Afrika, Asien, Lateinamerika, Nahost und zu globalen Fragen heraus, die jeweils monatlich erscheinen. Ausgewählte Texte werden in der GIGA *Focus* International Edition auf Englisch veröffentlicht. Der GIGA *Focus* Global wird vom GIGA redaktionell gestaltet. Die vertretenen Auffassungen stellen die der Autoren und nicht unbedingt die des Instituts dar. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Beiträge verantwortlich. Irrtümer und Auslassungen bleiben vorbehalten. Das GIGA und die Autoren haften nicht für Richtigkeit und Vollständigkeit oder für Konsequenzen, die sich aus der Nutzung der bereitgestellten Informationen ergeben. Auf die Nennung der weiblichen Form von Personen und Funktionen wird ausschließlich aus Gründen der Lesefreundlichkeit verzichtet.
Redaktion: Robert Kappel; Gesamtverantwortliche der Reihe: André Bank und Hanspeter Mattes
Lektorat: Silvia Bücke; Kontakt: <giga-focus@giga-hamburg.de>; GIGA, Neuer Jungfernstieg 21, 20354 Hamburg

G I G A Focus
German Institute of Global and Area Studies
Leibniz-Institut für Globale und Regionale Studien

IMPRESSUM