

HINTERGRUNDPAPIER

Indien auf dem Weg in das solare Zeitalter?

Perspektiven der Dekarbonisierung in einem aufstrebenden Schwellenland

Ursula Hagen & Lutz Weischer

Zusammenfassung

Indien steht vor wichtigen energiepolitischen Weichenstellungen. Mit welchen Energiequellen das Land seinen rapide wachsenden Energiehunger stillen wird – weiterhin vor allem mit Kohlekraft, verstärkt mit Atomkraft oder in erster Linie mit Erneuerbaren Energien? – wird der bestimmende Faktor dafür sein, wie die Treibhausgasemissionen des Landes sich entwickeln. Daran entscheidet sich nicht nur, inwiefern Indien die Ziele erreicht, die es sich selbst im Rahmen des Pariser Klimaabkommens gesetzt hat. Aufgrund der Größe des Landes ist es auch mitentscheidend dafür, ob das in Paris gesetzte globale Ziel erreicht wird, den Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen und sich sogar um eine Begrenzung auf nur 1,5 Grad zu bemühen. Ohne eine Energiewende in Indien ist das 2–1,5-Grad-Limit kaum zu halten.

Das vorliegende Hintergrundpapier gibt einen Überblick über die derzeitigen Entwicklungen im Energiesektor in Indien und diskutiert Möglichkeiten einer engeren internationalen Zusammenarbeit, insbesondere zwischen Deutschland und Indien, um ambitionierte Schritte in Richtung Dekarbonisierung zu ermöglichen.

Impressum

AutorInnen:

Ursula Hagen, Lutz Weischer

Redaktion:

Daniela Baum

Herausgeber:

Germanwatch e.V.

Büro Bonn:

Dr. Werner-Schuster-Haus

Kaiserstr. 201

D-53113 Bonn

Telefon +49 (0)228 / 60 492-0, Fax -19

Büro Berlin:

Stresemannstr. 72

D-10963 Berlin

Telefon +49 (0)30 / 28 88 356-0, Fax -1

Internet: www.germanwatch.org

E-Mail: info@germanwatch.org

April 2016

Bestellnr: 16-2-11

Diese Publikation kann im Internet abgerufen werden unter: www.germanwatch.org/de/12901

Dieses Projekt wurde unterstützt von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den AutorInnen.

Inhalt

Einleitung	4
1 Bestandsaufnahme zur Nutzung Erneuerbarer Energien	6
2 Potenzial für den weiteren Ausbau Erneuerbarer Energie	10
3 Kohlenutzung in Indien	13
4 Die Rolle internationaler Kooperation für eine Trendwende in der indischen Energieversorgung	15
5 Ausblick	19
6 Quellen	20

Einleitung

Indien steht vor wichtigen energiepolitischen Weichenstellungen. Mit welchen Energiequellen das Land seinen rapide wachsenden Energiehunger stillen wird – weiterhin vor allem mit Kohlekraft, verstärkt mit Atomkraft oder in erster Linie mit Erneuerbaren Energien? – wird der bestimmende Faktor dafür sein, wie die Treibhausgasemissionen des Landes sich entwickeln. Daran entscheidet sich nicht nur, inwiefern Indien die Ziele erreicht, die es sich selbst im Rahmen des Pariser Klimaabkommens gesetzt hat. Aufgrund der Größe des Landes ist es auch mitentscheidend dafür, ob das in Paris gesetzte globale Ziel erreicht wird, den Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen und sich sogar um eine Begrenzung auf nur 1,5 Grad zu bemühen. Ohne eine Energiewende in Indien ist das 2–1,5-Grad-Limit kaum zu halten.

Derzeit ist Indien noch ein Land mit relativ geringem Durchschnittseinkommen, relativ geringen Pro-Kopf-Emissionen und vielfältigen Herausforderungen. Entscheidungen über die Struktur der Energieversorgung und den Technologiemix entscheiden auch mit darüber, inwiefern Entwicklungsziele erreicht werden können, wie etwa den Zugang zu verlässlicher und moderner Energie für alle bis spätestens 2030 zu gewährleisten. Energiezugang für alle ist nicht nur ein wichtiges Ziel der indischen Regierung, sondern auch eine Verpflichtung, die sich die Staatengemeinschaft im Ziel 7 für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goal, SDG) gesetzt hat. Es liegt also in mehrfacher Hinsicht auf der Hand, dass eine Wende in Richtung Dekarbonisierung des indischen Energiesektors erforderlich ist und diese internationaler Unterstützung bedarf.

Das vorliegende Hintergrundpapier gibt einen Überblick über die derzeitigen Entwicklungen im Energiesektor in Indien und diskutiert Möglichkeiten einer engeren internationalen Zusammenarbeit – insbesondere zwischen Deutschland und Indien – um ambitionierte Schritte in Richtung Dekarbonisierung zu ermöglichen.

Die derzeitige indische Bundesregierung unter Narendra Modi verfolgt sehr ehrgeizige Ziele für den Ausbau der Erneuerbaren Energien, um eine Stromversorgung an 24 Stunden pro Tag und sieben Tagen in der Woche zu gewährleisten. In dem für die Klimapolitik wichtigen Jahr 2015 wurden die Ambitionen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien mehrfach bestätigt und angehoben. So erhöhte die Regierung zu Beginn des Jahres 2015 ihr Ziel zum Ausbau Erneuerbarer Energien auf eine Kapazität von 175 GW bis 2022. Im Zuge des im Vorfeld zu den Verhandlungen in Paris an die Klimarahmenkonvention vorgelegten „Intended Nationally Determined Contribution“ (INDC) wurde dieses Ziel nochmals erhöht. Der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien soll so ein weiterer Schub versetzt werden und die installierte Leistung aus Erneuerbaren Energien bis 2030 bei 40 Prozent liegen¹. Das entspricht nach derzeitiger Planung einer Leistung von mindestens 200 GW. Damit hat Indien weltweit das größte Kapazitätserweiterungsprogramm im Bereich der Erneuerbaren Energien. Diese Ankündigung wird darum auch als deutliches Zeichen gesehen, dass Indien sich auf dem Weg zu einem Wandel in der Energieversorgung befindet.² Im vergangenen Jahr wurden auf nationaler Ebene zahlreiche Maßnahmen zur Umsetzung und Förderung Erneuerbarer Energien getroffen sowie bilaterale Kooperationen geschlossen. Die Planung von großflächigen Solarparks, die starke Förderung von Solardachanlagen sowie die deutsch-indische Solarpartnerschaft können hier beispielhaft genannt werden.

Diesen positiven Signalen steht gegenüber, dass die Energieerzeugung aus Kohle auch für die Zukunft als Grundpfeiler für eine verlässliche und bezahlbare Energieversorgung gesehen wird, um

¹ Government of India 2015, S.29

² World Resources Institute 2015

den steigenden Energiebedarf Indiens zu decken. Aktuelle Preisentwicklungen für die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien sprechen jedoch auch im indischen Kontext für eine zunehmende Wettbewerbsfähigkeit gegenüber fossilen Energieträgern. Bereits im Februar 2015 bezeichnete Premierminister Narendra Modi die sinkenden Preise von Solarenergie als „Game Changer“ für den Stromsektor³. Neben dem Streben nach einer flächendeckenden Stromversorgung und Versorgungssicherheit ist auch die Reduzierung der Importabhängigkeit von fossilen Energieträgern eine wichtige Motivation für den Ausbau Erneuerbarer Energien.⁴

³ „Clean energy push: Drop in solar power cost a game changer, says PM Narendra Modi“, The Economic Times, 16.02.2015

⁴ Ministry of New and Renewable Energy 2014a

1 Bestandsaufnahme zur Nutzung Erneuerbarer Energien

Im vergangenen Jahrzehnt waren in Indien verschiedene erfreuliche Entwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien zu verzeichnen. Die Zubauraten Erneuerbarer Energien lagen in den letzten zehn Jahren bei durchschnittlich 25 Prozent jährlich. Die Kapazität von netzgekoppelter Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien liegt derzeit bei rund 38 GW (Stand Dezember 2015)⁵. Damit verfügen die Erneuerbaren Energien über einen Anteil von dreizehn Prozent der installierten Kapazität zur Stromerzeugung und von sechs Prozent des in Indien erzeugten Stroms⁶.

Solarenergie

Die im Jahr 2010 gestartete Jawaharlal Nehru National Solar Mission (JNNSM) hatte zunächst das Ziel, die Kapazitäten aus der Solarstromerzeugung auf 20 GW bis 2022 auszubauen. Im vergangenen Jahr wurde das Ziel auf 100 GW erhöht. Damit wird Solarenergie maßgeblich dazu beitragen, den 40-Prozent-Anteil an Erneuerbaren Energien bis 2030 zu erreichen. Hier zeigt sich auch das Potenzial, welches im Ausbau von Solarenergie gesehen wird. So wird Solarenergie in Stellungnahmen der indischen Regierung zunehmend als die ultimative Lösung für Indiens Energieproblem genannt⁷.

Aktuell beträgt die installierte Kapazität aus Solarenergie noch 5,13 GW (Stand Januar 2016)⁸. Um das Ziel von 100 GW bis 2022 zu erreichen, muss sich die Kapazität der Stromerzeugung aus Solarenergie demnach verzwanzigfachen. Für 2016–2017 kündigt die Regierung den Zubau von rund 10 GW an Solarkapazität an⁹. Begünstigt wird der Ausbau von Solarenergie durch sinkende Kosten für die Erzeugung von Solarstrom und vermutlich bald auch sinkende Preise für Speichertechnologien¹⁰. Ende Januar meldete die indische Regierung mit 4,34 Rupien/kWh erneut ein neues Tief des Solartarifs, wodurch die Preise für Solarenergie unter die der Kohle (etwa 4,27–4,98 Rupien/kWh¹¹) gesunken sind¹².

Die ersten Regierauctions zur Vergabe von Solarprojekten, die mit 60 GW zum Kapazitätsausbau von Solarenergie beitragen sollen, haben bereits begonnen. Ende Dezember 2015 waren bereits Auktionen für Projekte im Umfang von über 10 GW abgeschlossen. Einen Grund für den starken Wettbewerb in den bisherigen Auktionen sehen Marktforscher darin, dass zum ersten Mal Projekte in einer großen Größenordnung (bis zu 350 MW) versteigert wurden. Die Vergabe weiterer 6,5 GW soll im ersten Halbjahr 2016 folgen. Zum Vergleich: In den letzten drei Jahren betrug der jährliche Zubau lediglich 1 GW.¹³

Der angekündigte Schub für den Zubau Erneuerbarer Energien zeichnet sich somit bereits in den aktuellen Entwicklungen ab. Auch für die anstehenden Auktionen wird ein starker Wettbewerb erwartet, der die Preise noch weiter sinken lassen könnte. Einige Experten warnen davor, dass die

⁵ Ministry of New and Renewable Energy 2015a

⁶ CEA 2015

⁷ „Prime Minister Modi pitches for solar energy as ultimate solution to India's energy problem“, The Times of India, 19.08.2015

⁸ Ministry of New and Renewable Energy 2016a

⁹ <http://www.makeinindia.com/sector/renewable-energy>

¹⁰ Engelmeier 2015

¹¹ Bhaskar 2015

¹² Ministry of New and Renewable Energy 2016b

¹³ Bridge to India 2015

niedrigen Preise sich auf längere Sicht negativ auf die Investitionsbereitschaft auswirken könnten. Die unrentablen Renditen als Folge der niedrigen Tarife könnten Investoren davor abschrecken, Investitionsrisiken, die der indische Markt weiterhin zweifellos birgt, auf sich zu nehmen¹⁴.

Solaranlagen auf Dächern sollen die restlichen 40 GW für den Kapazitätsausbau auf 100 GW realisieren. Dies ist derzeit noch eine sehr große Herausforderung, da zuerst in die Netzentwicklung und -stabilität investiert werden muss. Hier müssen sich auch die Bundesstaaten beteiligen. Bislang haben bereits 26 Bundesstaaten ihre Strategie zu Förderung von Solaranlagen auf Gebäude-dächern bekannt gegeben (Stand Dezember 2015).¹⁵ Zwar liegt der Preis für die Stromerzeugung aus Solardachanlagen mit 6,50 Rupien/kWh aufgrund der benötigten Wechselrichter und Speicher noch über dem anderer Formen der Solarenergiegewinnung, ist jedoch bereits jetzt die günstigere Alternative im Vergleich zur Stromerzeugung aus Dieselgeneratoren¹⁶. Die indische Regierung sieht in dem Potenzial der Energieerzeugung aus Solardachanlagen zudem einen wichtigen Beitrag zur Emissionsreduktion und damit zur Umsetzung des INDCs und unterstützt ihren Zubau durch Subventionen¹⁷. Das Budget für die Implementierung von Solardachanlagen wurde Ende 2015 von 600 Milliarden auf 5.000 Milliarden Rupien erhöht. Dadurch sollen in den nächsten fünf Jahren Solar-dächer mit einer Kapazität von 4,2 GW installiert werden.¹⁸

Weitere 20 GW des Solarziels von 100 GW sollen durch dezentrale Lösungen der Energieversorgung mit Erneuerbaren Energien erreicht werden. In ländlichen Gebieten haben noch immer lediglich 44 Prozent der Bevölkerung Zugang zu Elektrizität. Dezentrale Versorgung bietet hier eine vielversprechende Lösung, da der Ausbau des nationalen Stromnetzes in abgelegene ländliche Gebiete oftmals unwirtschaftlich ist. Bereits jetzt werden rund Hunderttausend ländliche Haushalte durch dezentrale Lösungen mit Energie versorgt.¹⁹

Windkraft

Rund 70 Prozent der heute installierten Kapazität Erneuerbarer Energien wird durch Windkraft gedeckt. Das entspricht etwa 21 GW. Damit ist Indien bereits der fünfgrößte Produzent von Windenergie weltweit. Bis zum Jahr 2022 soll die Kapazität auf 60 GW ausgebaut werden²⁰. Mit einem Preis von 3,51 Rupien/kWh ist die Netzparität von Windkraft bereits heute schon beinahe gegeben²¹. Doch noch immer sind die Netze eine Barriere für den Ausbau, weshalb weiterer Windausbau den Netzausbau voraussetzt. Im September 2015 beschloss die indische Regierung das nationale Offshore-Windenergie-Gesetz, welches einen klaren Verfahrensablauf schaffen und die Implementierung von Offshore-Projekten fördern soll²². Kurz nach dem Beschluss kündigte das Ministerium für Neue und Erneuerbare Energien (MNRE) bereits erste Auktionen von Seeblocken für die Entwicklung von Offshore-Windkraftprojekten an²³.

¹⁴ Sharma 2015

¹⁵ Ministry of New and Renewable Energy 2015c

¹⁶ Shrimali et al. (2015)

¹⁷ Ministry of New and Renewable Energy 2015b

¹⁸ Ministry of New and Renewable Energy 2015c

¹⁹ Pallassana 2015

²⁰ Government of India 2015, S.9

²¹ World Institute of Sustainable Energy 2013

²² Mittal 2015a

²³ Mittal 2015b

Biomasse

In Indien spielt Biomasse mit etwa 32 Prozent noch immer eine große Rolle in der Primärenergieversorgung²⁴. Mehr als 70 Prozent der Bevölkerung sind zur Deckung ihres Energiebedarfs von dieser Energiequelle abhängig²⁵. Jedoch ist die Nutzung größtenteils sehr ineffizient und geht mit Luftverschmutzung in Innenräumen, besonders durch das Kochen mit Holz und Kohle, einher. Die energetische Nutzung verschiedener Formen der Biomasse hat in den letzten Jahren in Indien erheblich zugenommen und wird von der Regierung durch finanzielle Anreize (u. a. Kapitalsubventionen) unterstützt²⁶. Aktuell liegt die installierte Kapazität aus Biomassenutzung bei etwa 5,8 GW (Stand Januar 2016)²⁷. Die installierte Kapazität soll auf 10 GW im Jahr 2022 ausgebaut werden²⁸. Kritisch zu beobachten ist hierbei, in welche Formen der Energiegewinnung aus Biomasse investiert wird. Der starke Bevölkerungsdruck auf Ressourcen wie Land und Wasser erfordert, dass auch in Zukunft für eine nachhaltige energetische Nutzung von Biomasse in Indien vorrangig Abfälle verwendet werden.

Wasserkraft

Aktuell liegt die installierte Kapazität von Wasserkraft bei 46,1 GW. Der Großteil hiervon stammt aus großen Wasserkraftanlagen (bis zu 25 MW). Indien zählt mit einem geschätzten Potenzial von über 100 GW zu den Ländern mit dem größten Potenzial für Wasserkraft weltweit²⁹. Trotz dieses großen Potenzials ist die installierte Kapazität an Wasserkraft in den letzten Jahrzehnten stetig zurückgegangen³⁰. Verschiedene Faktoren tragen zu Unsicherheiten für den Sektor bei, wodurch Investitionen und Ausbau ausbleiben. Vor allem die Frage des Landerwerbs für große Wasserkraftanlagen und die sozialen und ökologischen Folgen die mit der Nutzung von Wasserkraft einhergehen sind hier zu nennen. Zudem tragen auch die möglichen Auswirkungen des Klimawandels, wie veränderte Niederschläge und die von Flüssen geführte Wassermenge, zu Unsicherheiten für den Sektor bei³¹. Der Fokus der Regierung liegt darum in Zukunft vor allem auf dem Ausbau kleiner Wasserkraftprojekte, deren Potenzial auf etwa 20 GW geschätzt wird³². Sie sollen insbesondere zur Elektrifizierung von abgelegenen ländlichen Gebieten beitragen³³.

Nuklearenergie

Die indische Regierung sieht in Nuklearenergie eine saubere, umweltverträgliche und wirtschaftliche Energiequelle, um den steigenden Energiebedarf zu decken³⁴. Momentan befinden sich sechs Atomkraftwerke im Bau, womit Indien zu den Ländern mit dem stärksten Zubau von Atomenergie zählt³⁵. Die aktuell installierte Kapazität von 5780 MW soll bis zum Jahr 2032 auf 63 GW steigen³⁶. Die Umsetzung von Atomprojekten rief jedoch bereits Widerstand in einzelnen Bundesstaaten hervor³⁷. Sicherheitsrisiken und die ungeklärte Entsorgungsfrage, die mit der Nutzung von Nuklea-

²⁴ Ministry of New and Renewable Energy a

²⁵ Government of India 2015, S.9

²⁶ Ministry of New and Renewable Energy a

²⁷ Ministry of New and Renewable Energy 2016c

²⁸ Government of India, S.9

²⁹ Government of India, S.10

³⁰ „Hydropower: Down to a trickle“, The Indian Express, 10.06.2015

³¹ „Hydropower: Down to a trickle“, The Indian Express, 10.06.2015

³² Ministry of New and Renewable Energy b

³³ Government of India 2015, S.10

³⁴ Government of India 2015, S.10

³⁵ Gordon 2015

³⁶ Government of India 2015, S.10

³⁷ Gupta 2015

renergie einhergehen, sind Probleme aufgrund derer Atomkraft zur Deckung des wachsenden Energiebedarfs im indischen Kontext kritisch zu bewerten ist. Auch aus ökonomischer Sicht werden neue Investitionen in Atomkraft immer unrentabler. Die Atomindustrie verbuchte zuletzt weltweit starke Verluste und sieht auch für die Zukunft durch die Transformationen im Energiesektor schwierige Zeiten auf sich zukommen³⁸. Auch die nicht explizite Erwähnung von Nuklearenergie im Klimaabkommen von Paris wird durch die Atomindustrie als ein Ausbleiben von einem erhofften Schub für Investitionen bewertet³⁹. Hierin kann auch ein Signal gesehen werden, dass Nuklearenergie international zunehmend nicht als zukunftsweisende Energiequelle auf dem Weg zur Dekarbonisierung gesehen wird. Die führende Rolle von Erneuerbaren Energien hingegen zeichnet sich bereits in vielen Ländern deutlich ab⁴⁰. Auch in Indien lag die Elektrizitätsgewinnung aus Erneuerbaren Energien für das Jahr 2014–15 mit etwa sechs Prozent bereits doppelt so hoch wie die aus Nuklearenergie mit nur rund drei Prozent⁴¹.

³⁸ World Nuclear Industry Status Report 2016

³⁹ World Nuclear Industry Status Report 2016

⁴⁰ World Nuclear Industry Status Report 2015, S.17

⁴¹ Bhandari 2016

2 Potenzial für den weiteren Ausbau Erneuerbarer Energie

Die Potenziale für Erneuerbare Energien in Indien sind hoch. Zum einen wird die Nachfrage nach Elektrizität in Indien stark steigen (seit 2000 liegt die durchschnittliche Wachstumsrate bei 6,9 Prozent jährlich)⁴². Für die Entwicklung des Landes ist von Bedeutung, dass ein tragfähiges flächendeckendes Stromnetz geschaffen wird. Die Energieverluste im bestehenden Netz sind sehr hoch und viele Orte sind gar nicht angebunden. Dies führt dazu, dass im Zuge des Ausbaus der Erneuerbaren Energien gleichzeitig in das Netz investiert werden muss. Das bietet jedoch auch den Vorteil, dass ein neues Netz direkt kompatibel für die Einspeisung von Strom aus Erneuerbaren Energien errichtet werden kann.

Zum anderen eignen sich die klimatischen Bedingungen mit etwa 300 Sonnentagen pro Jahr gut für die Nutzung von Solarenergie (siehe Abbildung 1). Das Nationale Institut für Solarenergie (NISE) berechnet ein technologisches Solarpotenzial von 749 GW⁴³. Tobias Engelmeier, Direktor des Think Tanks „Bridge to India“, geht sogar davon aus, dass Indien 2035 den meisten Strom aus Solarenergie produzieren könnte. Solarenergie eignet sich besonders dazu, kleinräumige ländliche Gebiete zu versorgen, die Energiearmut in Indien zu bekämpfen und mehr Menschen an ein Stromnetz anzuschließen.⁴⁴ Besonders für abgelegene ländliche Gebiete bergen dezentrale Lösungen zur Energieversorgung aus Solarenergie ein großes Potenzial. Studien gehen davon aus, dass die Wachstumsrate der Haushalte, die durch dezentrale Lösungen wie Solar-Home-Systems (SHSs) mit Energie versorgt werden, bei 60–70 Prozent jährlich liegt, sodass bis zum Jahr 2018 ungefähr 900.000 Haushalte auf diese Weise mit Energie versorgt werden können.⁴⁵ Um möglichst vielen Haushalten eine dezentrale Energieversorgung zu ermöglichen, müssen flexible Finanzierungsmöglichkeiten für die VerbraucherInnen geschaffen werden. Neben individuellen Darlehen experimentieren die Unternehmen im Sektor zunehmend mit neuen Finanzierungsmechanismen wie sogenannten „Group Loans“ für ganze Dorfgemeinschaften oder umlagefinanzierten Systemen.⁴⁶

Studien zur Realisierbarkeit der ambitionierten Ausbaupläne von Solarenergie betonen, dass das Schaffen positiver Impulse („co-benefits“) für die Entwicklung ein wichtiger Faktor für ein Gelingen sind⁴⁷. So sind Erneuerbare Energien auch eine der Wachstumsbranchen, die in dem 2014 durch Ministerpräsident Narendra Modi gestarteten „Make in India“-Programm benannt werden.

⁴² International Energy Agency, S.25

⁴³ Ministry of New and Renewable Energy 2014b

⁴⁴ Engelmeier 2015

⁴⁵ The Climate Group 2015, S.3

⁴⁶ The Climate Group, 2015, S.22

⁴⁷ Sivaram, Shrimali & Reicher 2015

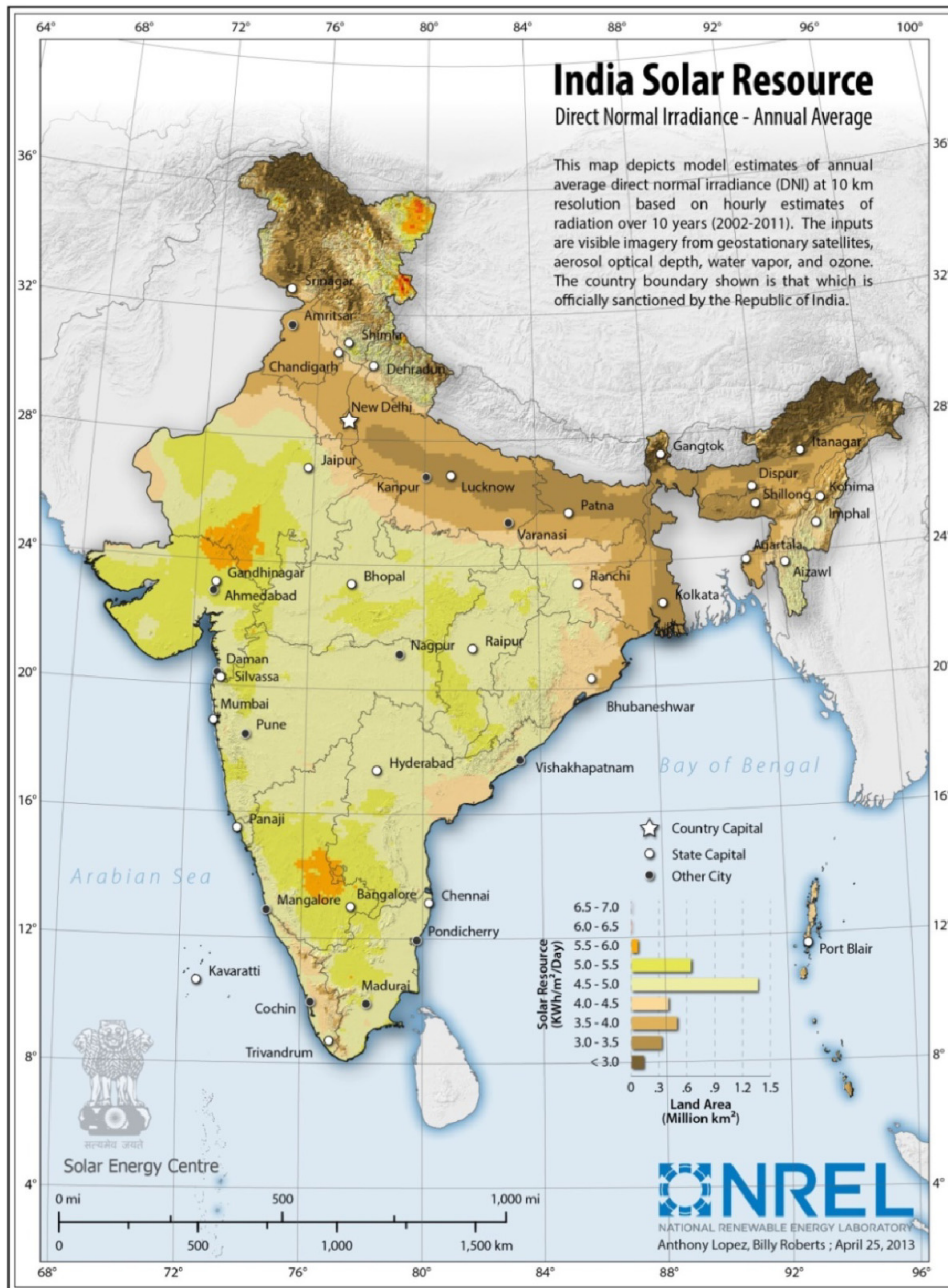


Abbildung 1: Karte des Potenzials der Solarenergie in Indien.

Quelle: NREL 2013

Nicht nur das Solarenergiepotenzial in Indien ist enorm, auch das Potenzial für die Nutzung von Windenergie ist groß und noch nicht vollständig genutzt. Verschiedene Studien gelangen allerdings zu unterschiedlichen Ergebnissen. Das Nationale Institut für Windenergie (NIWE) schätzt die Kapazität für Windparks an Land derzeit auf 302 GW bei einer Nabenhöhe von 100 Metern⁴⁸. Wobei das Zentrum für Windenergie-Technologie von einem Windenergiepotenzial von 748 GW bei einer Nabenhöhe von 80 Metern ausgeht⁴⁹.

⁴⁸ National Institute of Wind Energy 2015

⁴⁹ Gomathinaygam 2014

Als eine noch immer stark durch die Landwirtschaft geprägte Nation, ergeben sich in Indien zudem gute Rahmenbedingungen für die Nutzung von Biomasse zur Energieerzeugung. Das Ministerium für Neue und Erneuerbare Energien (MNRE) schätzt, dass in Indien jährlich etwa 500 Millionen Tonnen Biomasse anfallen. Der Überschuss aus land- und forstwirtschaftlichen Abfällen im Umfang von 120 bis 150 Millionen Tonnen jährlich hat ein Potenzial zur Elektrizitätsgewinnung von etwa 1,8 GW.⁵⁰ Zusätzlich können städtische und industrielle Abfälle zur Erzeugung von Strom in Biogaskraftwerken eingesetzt werden.

Das Potenzial für die Nutzung von Erneuerbaren Energien wird bei weitem noch nicht vollständig ausgenutzt. Der Zubau Erneuerbarer Energien war in den Jahren 2012 bis 2014 um etwa die Hälfte auf einen Zubau von 1,2 GW Windenergie und 523 MW Solarenergie gesunken. Grund für diesen Rückgang sind inkonsistente gesetzliche Rahmenbedingungen und die Vielfalt der Zuständigkeiten im Energiesektor – bis zur Wahl von Ministerpräsident Modi gab es fünf Ministerien im Bereich Energie, die nun mit Ausnahme des Ministeriums für Atomenergie einem Minister, dem Energieminister, unterstehen⁵¹. Auch innerhalb des Ministeriums für neue und Erneuerbare Energien (MNRE) gab es Abteilungen für die verschiedenen Energieträger, die miteinander wetteiferten, sodass keine umfassende Strategie zum Ausbau Erneuerbarer Energien vorliegt⁵². Insgesamt kann man daher nicht sagen, dass es am Willen der Regierung und ihrer Behörden scheitert, sondern eher an der Umsetzung. Die im vergangenen Jahr gesetzten Impulse deuten jedoch darauf hin, dass die Zubauraten wieder deutlich zunehmen und wichtige Schritte unternommen wurden, um die nötigen politischen Rahmenbedingungen für die Umsetzung der ambitionierten Ausbaupläne zu schaffen.

⁵⁰ Ministry of New and Renewable Energy a

⁵¹ Ministry of Power 2015

⁵² Bhushan 2014

3 Kohlenutzung in Indien

Den positiven Entwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien sowie den jüngsten Ankündigungen in Bezug auf deren weiteren Ausbau steht die noch immer große Bedeutung, die der Kohlenutzung zugemessen wird, gegenüber. Die Energieerzeugungskapazität aus Kohle liegt derzeit bei 175,24 GW⁵³. Das entspricht etwa 60 Prozent der gesamten Energieerzeugung in Indien. Weitere Kraftwerke mit einer Kapazität von 69,47 GW befinden sich derzeit im Bau. Um eine zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung gewährleisten zu können sieht die indische Regierung Kohle auch in Zukunft weiterhin als dominante Quelle der Energieerzeugung⁵⁴.

Trotz dieser Zahlen scheint sich derzeit in Indien ein Trend der Verlangsamung des Ausbaus der Kohlekraftwerke abzuzeichnen. Von etwa 512 Gigawatt geplanten Kapazitäten sind seit Mitte 2012 nur knapp 10 Gigawatt in Bau gegangen. Dies hat damit zu tun, dass in Indien derzeit auf ein fertiggestelltes Kohlekraftwerk sechs gestoppte oder pausierende Kraftwerksprojekte kommen. Damit ist die Rate der gescheiterten Kraftwerksprojekte im Vergleich zu den realisierten Projekten in Indien am höchsten. Die Gründe für diese Entwicklung sind vielfältig. Zum Teil kommt es in Indien zu Problemen bei der Verfügbarkeit von Kohle, weil Abbauziele nicht eingehalten werden und es Transportprobleme gibt. Außerdem entstehen hohe Verluste beim Stromtransport durch ein unzureichendes Stromnetz – die Transportverluste betragen über 25 Prozent⁵⁵. Vor allem ist die Rentabilität eines Investments in Kohlekraftwerke, nicht mehr so sicher wie in der Vergangenheit. Laut des indischen Energieministers Piyush Goyal setzt Indien mit seinen staatlichen Investitionen im Bereich der Erneuerbaren Energien, welche die Investitionen in konventionelle Energieträger wie Kohle in Zukunft übersteigen werden, bereits ein deutliches Zeichen⁵⁶. Investitionen im Bereich der Erneuerbaren Energien im Wert von mehr als 100 Milliarden US-Dollar in den letzten acht Monaten des Jahres 2015 deuten auf einen Paradigmenwechsel in der indischen Energieversorgung hin⁵⁷.

Auch Kohleimporte spielen eine Rolle im indischen Kontext. Mit 18 Prozent liegt ihr Anteil zur gesamten Energieerzeugung derzeit noch höher als der Anteil Erneuerbarer Energien. Im zweiten Halbjahr von 2015 sind die Kohleimporte bereits deutlich zurückgegangen. Grund hierfür ist jedoch bislang die gestiegene Förderung einheimischer Kohle⁵⁸. Ein wichtiger Schritt zum Erreichen eines Erneuerbaren-Anteils von 40 Prozent bis 2030 wird es daher auch sein, den Anteil importierter Kohle durch Erneuerbare Energien zu ersetzen. Studien belegen, dass die Kosten für Windkraft bereits heute wettbewerbsfähig mit Kohleimporten sind. Für Solarenergie wird diese Preisentwicklung spätestens für das Jahr 2019 erwartet.⁵⁹ Eine Studie der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft KPMG geht davon aus, dass der Preis für Solarenergie im Jahr 2020 rund 10 Prozent unter dem der Kohle liegen wird.⁶⁰

Netzparität Erneuerbarer Energien kommt durch die sinkenden Preise also immer mehr in Reichweite. Rechnet man die Kosten negativer externer Effekte und Subventionen in den derzeitigen Kohlepreis ein, läge er bei rund 12 Rupien/kWh⁶¹. Studien belegen, dass indische Kohlekraftwerke zu den ineffizientesten weltweit gehören und Luftschadstoffstandards zu nachlässig sind⁶². Die

⁵³ CEA 2016

⁵⁴ Government of India, S.10

⁵⁵ Shearer, Ghio, Myllyvirta u. Nace 2015, S. 22f

⁵⁶ „India’s investment thrust will be towards renewable energy: Piyush Goyal“, The Economic Times, 26.10.2015

⁵⁷ Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA) 2016

⁵⁸ Reuters 2016

⁵⁹ Shrimali et al. 2015

⁶⁰ KPMG 2015, S.3

⁶¹ World Institute for Sustainable Energy, 2013

⁶² Centre for Science and Environment, 2015

Auswirkungen von Luftverschmutzung auf die Volksgesundheit werden in jüngster Zeit immer stärker in der öffentlichen Debatte thematisiert. Hierdurch kann in Zukunft notwendiger Druck auf die Kohlepolitik der indischen Regierung ausgeübt werden. Im Dezember 2015 hat die Regierung bereits den Beschluss gefasst, zwei Kohlekraftwerke in Delhi stillzulegen, um die Luftverschmutzung unter Kontrolle zu bekommen⁶³. Die indische Regierung setzt vermehrt auf umfassende Investitionen in sauberere Kohletechnologien im Zuge des Kapazitätsausbaus⁶⁴. Zudem hat Indien seine „green coal tax“ auf 4 US-Dollar pro Tonne Kohle verdoppelt. Die Einnahmen fließen in den „National Clean Energy Fund“, der so bereits 46 Erneuerbare Energien Projekte im Wert von 2,6 Milliarden Euro fördern konnte⁶⁵.

⁶³ „Rajghat, Badarpur coal plants to close“, The Hindu, 05.12.2015

⁶⁴ Government of India 2015, S.10

⁶⁵ Government of India 2015, S.27

4 Die Rolle internationaler Kooperation für eine Trendwende in der indischen Energieversorgung

Der steigende Energiebedarf und das große Potenzial für Erneuerbare Energien macht Indien zu einer Schlüsselfigur für eine globale Trendwende in der Energieversorgung. Im vorgelegten INDC koppelt Indien das Erneuerbare-Energien-Ziel von 40 Prozent an die Voraussetzung, dass Unterstützung in Form von Technologietransfer und günstigen Finanzierungsmöglichkeiten bereitgestellt wird⁶⁶. Bereits im Vorfeld zu den Klimaverhandlungen in Paris wurden bilaterale Kooperationen im Bereich der Erneuerbaren Energien gestärkt und ausgebaut.

Deutsch-indische Solarpartnerschaft

Während der Regierungskonsultationen zwischen Indien und Deutschland im Oktober 2015 betonten beide Länder, dass sie ihre Zusammenarbeit bei der Entwicklung klimafreundlicher und nachhaltiger Lösungen für Indiens wachsenden Energiebedarf intensivieren wollen⁶⁷. Neben der Zusage durch die Bundesregierung für die Bereitstellung von zusätzlich 400 Millionen Euro für die Umsetzung der Partnerschaft zur Schaffung grüner Energiekorridore – ein Projekt welches sich auf die Einspeisung von Erneuerbarer Energie in das nationale Stromnetz konzentriert – wurde die deutsch-indische Solarpartnerschaft ins Leben gerufen. Die Solarpartnerschaft unterstreicht das große Potenzial, welches beide Länder in der Nutzung von Solarenergie zur Verbesserung des Zugangs zu Energie, der Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung und der Reduzierung von Treibhausgasemissionen sehen⁶⁸. Ziel dieser Partnerschaft ist es auch, Indien bei dem Erreichen seines Erneuerbaren-Ziels zu unterstützen. Die Bundesregierung sichert Indien daher für die kommenden fünf Jahre Unterstützung in Höhe von einer Milliarde Euro für den weiteren Ausbau von Solarenergie zu⁶⁹. Ein Großteil soll dabei in Form von zinsvergünstigten Darlehen über die KfW bereit gestellt werden⁷⁰. Die Idee der Investmentrisikoübernahme durch Deutschland und andere Industrieländer birgt großes Potenzial, um den Ausbau Erneuerbarer Energien in Indien zu fördern. Laut dem Wirtschaftsmagazin Forbes kann so beispielsweise der Zinssatz für Kredite zum Bau von Windkraftanlagen durch EU-Kreditbürgschaften von 16 Prozent auf 4 Prozent gesenkt werden⁷¹.

In der Absichtserklärung zur deutsch-indischen Solarpartnerschaft werden drei Pfeiler benannt, auf die diese sich insbesondere richten soll. So legt die Solarpartnerschaft einen besonderen Fokus auf die Förderung von Solardachanlagen und dezentrale Lösungen. Grund hierfür ist, dass Impulse für die Entwicklung und für die Transformation des Energiesektors in Indien hier als größtes erachtet werden⁷². Auch aufgrund des Erfahrungsschatzes Deutschlands in diesen Bereichen soll die technische Kooperation im Rahmen der Partnerschaft vor allem hierauf gerichtet werden⁷³. Die Darlehen der KfW sollen in diesem Zusammenhang auch genutzt werden, um Endverbraucher zinsvergünstigte Kredite bereitzustellen⁷⁴. Die indische Regierung zieht zudem Subventionen

⁶⁶ Government of India 2015, S.29

⁶⁷ Bundesregierung 2015

⁶⁸ Bundesregierung 2015

⁶⁹ Ministry of External Affairs 2015

⁷⁰ Ministry of New and Renewable Energy 2015d, S.2

⁷¹ Forbes Magazine 2015

⁷² Ministry of New and Renewable Energy 2015d, S.2

⁷³ Ministry of New and Renewable Energy 2015d, S.3

⁷⁴ Ministry of New and Renewable Energy 2015d, S.2

für Projektträger in Erwägung, um deren Kosten für die Währungssicherung zu senken. Die Förderung von Solarparks und Solarzonen, möglichst in der Nähe der grünen Energiekorridore, bilden den dritten Pfeiler der Partnerschaft⁷⁵. Technische Kooperation in diesem Bereich soll sich vor allem auf den Aufbau von technischen und institutionellen Kapazitäten richten⁷⁶.

Die deutsch-indische Solarpartnerschaft soll auch den Marktzugang für deutsche Unternehmen in Indien erleichtern. Die Bürokratie des indischen Staatsapparats macht es ausländischen Unternehmen bislang schwer, in Indien Fuß zu fassen⁷⁷. Im Zuge der Regierungskonsultationen wurde daher ein sogenannter „Fast-Track“-Mechanismus vereinbart, der es deutschen Firmen schneller ermöglicht, die nötigen Lizenzen zu erwerben, um ein Unternehmen in Indien zu starten⁷⁸. Die Ankündigung der deutsch-indischen Solarpartnerschaft wurde von der Solarindustrie als positives Signal zu den Ausbauplänen der indischen Regierung wahrgenommen⁷⁹. Indien erkennt die wachsende Rolle des Privatsektors für gezielte Investitionen in saubere Energie und als Katalysator für Innovation. So fand beispielsweise mit der RE-INVEST im Februar 2015 die erste große Messe des Landes zu Erneuerbaren Energien statt. Eines der Hauptziele der Messe ist es internationale Investoren mit indischen Interessensvertretern aus dem Erneuerbare-Energien-Sektor zu vernetzen⁸⁰.

⁷⁵ Ministry of New and Renewable Energy 2015d, S.2

⁷⁶ Ministry of New and Renewable Energy 2015d, S.3

⁷⁷ „Investment in Schwellenländer. Modi macht Indien mobil“, Handelsblatt, 06.03.2015

⁷⁸ „Fast-track wing activated to boost India-German trade“, The Hindu, 06.10.2015

⁷⁹ Renewable Energy World 2015

⁸⁰ Ministry of New and Renewable Energy 2015e

Internationaler Wettbewerb und Handelsrecht – Eine Gefahr für Indiens Solarindustrie?

Die großen Potenziale für die Entwicklung von Solarenergie in Indien werden in Energiewirtschaftskreisen oft einem „zweiten Goldrausch“ gleichgesetzt.

Die im Jahr 2014 von den USA eingelegte Klage bei der Welthandelsorganisation (WTO) zeigt, wie der globale Kampf um das Erschließen neuer und wachsender Märkte eine Hürde für die Erneuerbare-Energien-Pläne Indiens darstellen kann. Konkret geht es um den Vorwurf der Bevorteilung einheimischer Solarproduzenten gegenüber Firmen aus Drittstaaten, welche die USA in der Festlegung eines Inlandsanteils in den indischen Solarausbauplänen sieht. Diese Inlandsanteile wurden durch die Welthandelsorganisation im Februar als nicht konform gemäß dem internationalen Handelsrecht eingestuft. Die indische Regierung reagierte entschlossen, gegen dieses Urteil in Berufung zu gehen. In Stellungnahmen wurde dabei betont, dass die derzeitigen Kapazitäten für die Produktion von Solarkomponenten und Solarzellen weit unter dem Bedarf liegen. Hierdurch sei für ausländische Hersteller trotz des Inlandsanteils ein beträchtlicher Marktanteil zu erschließen. Zudem wird darauf verwiesen, dass auch die USA in vielen Bundestaaten ähnliche Programme zum Schutz der einheimischen Produzenten festgelegt hat. Die Reaktionen der indischen Solarindustrie auf die Entscheidung der WTO fallen zunächst noch gemischt aus. Während einige Verbände besorgt auf die Entscheidung blicken und Verluste für die indische Solarindustrie in Milliardenhöhe fürchten, sprechen andere davon, dass man sich bereits auf die Entscheidung eingestellt habe und Vertrauen in die indische Regierung hat, dass die Solarindustrie auch in Zukunft Unterstützung erhalte. Seitens des Ministeriums für Neue und Erneuerbare Energien steht fest, dass die Entscheidung der WTO die Pläne der indischen Regierung für den Ausbau des Solarsektors nicht gefährden wird. Man werde andere, mit dem internationalen Handelsrecht konforme Wege finden, um einheimische Solarproduzenten zu unterstützen.

Quellen:

- „India to appeal WTO verdict in solar case filed by the U.S.“, The Hindu, 25.03.2016
- International Centre for Trade and Sustainable Development 2016
- Meyer 2015
- „Solar mission: India to appeal against WTO ruling“, The Economic Times, 26.02.2016
- World Trade Organization 2016
- „WTO’s ruling on domestic content requirements may hit Indian solar industry’s \$100 billion opportunity“, The Economic Times, 05.03.2016

Internationale Solar Allianz (ISA)

Zu Beginn der Klimaverhandlungen in Paris riefen der französische Staatschef Hollande und Ministerpräsident Modi die Internationale Solar Allianz (ISA) ins Leben. Eines der Hauptmotive in der Gründung dieser Allianz liegt in der Feststellung, dass bislang keine Institution existiert, die sich ausführlich mit den Herausforderungen für die Nutzung von Solartechnologien in Ländern mit hohem Solarpotenzial beschäftigt⁸¹. Defizite werden vor allem im Mangel an Zugang zu Informationen zu speziellen lokalen Anforderungen, wenig Möglichkeiten zu Kapazitätsbildung und Training für Nutzer von Technologien und einem Mangel an geeigneten Finanzierungskonzepten, um neue Technologien für diejenigen erschwinglich zu machen, die bislang noch keinen Zugang zu einer gesicherten Energieversorgung haben⁸². Die von Indien angeführte und von 121 Staaten unterzeichnete Initiative hat sich daher zum Ziel gesetzt, eine Plattform zu schaffen, welche die Kooperation zwischen Ländern mit hohem Solarpotenzial fördern, technologische Entwicklungen vorantreiben und Preise für die Nutzung von Solarenergie weiter senken soll⁸³. Um diese Ziele zu erreichen, wurden fünf Schwerpunktbereiche formuliert:

- 1) Förderung von Solartechnologien und Investitionen in die Solarbranche
- 2) Formulieren von Projekten und Programmen zur Solarenergienutzung
- 3) Entwicklung innovativer Finanzierungsmechanismen, um Investitionskosten zu senken
- 4) Aufbau eines gemeinsamen Wissensportals
- 5) Unterstützung im Aufbau von Kapazitäten für die Förderung und Nutzung von Solartechnologien⁸⁴.

Die indische Regierung stellt 62 Millionen US Dollar in den kommenden fünf Jahren für die ISA zur Verfügung. Weitere Finanzierung soll unter anderem durch Mitgliedsbeiträge der Mitgliedsstaaten und Beiträge von bi- und multilateralen Organisationen bereitgestellt werden.⁸⁵ Bi- und multilaterale Organisationen, Unternehmen und andere Interessensvertreter sollen einen positiven Beitrag leisten, um das Potenzial der Solarenergienutzung zur Deckung des Energiebedarfs in den Mitgliedstaaten der Solarallianz zu fördern⁸⁶. Die deutsch-indische Solarpartnerschaft kann in diesem Kontext als eine bilaterale Initiative gesehen werden, die mit ihren Zielsetzungen so einen positiven Beitrag zum Vorhaben der ISA leistet. Im Arbeitspapier zur ISA wird betont, dass das Etablieren von Netzwerken und die Stärkung von Synergien zwischen bestehenden Organisationen und Vorhaben wichtiger Bestandteil der Allianz ist⁸⁷.

⁸¹ Ministry of New and Renewable Energy 2015f, S.3

⁸² Ministry of New and Renewable Energy 2015f, S.1

⁸³ „Huge interest in solar alliance launched by PM Narendra Modi: India“, The Economic Times, 02.12.2015

⁸⁴ Ministry of New and Renewable Energy 2015f, S.4

⁸⁵ Ministry of New and Renewable Energy 2015f, S.6

⁸⁶ Ministry of New and Renewable Energy 2015f, S.3

⁸⁷ Ministry of New and Renewable Energy 2015f, S.3

5 Ausblick

Mit den ambitionierten Plänen der indischen Regierung zum Ausbau der Erneuerbaren Energien sind erste Anzeichen für eine Trendwende der Energieversorgung zu erkennen. Jedoch ist es wichtig zu verstehen, dass diese Pläne in erster Linie eine Entwicklungsstrategie darstellen. Das Schaffen von positiven Impulsen für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes ist daher eine der wichtigsten Voraussetzungen für das Gelingen einer Energiewende im indischen Kontext. Daher sollte für die Entwicklung des indischen Erneuerbaren-Sektors vor allem das Prinzip der Kooperation im Kontext internationaler Handelsbeziehungen im Zentrum stehen. Internationale Zusammenarbeit und insbesondere intelligente globale Finanzierungsmechanismen, wie Kreditbürgschaften, sind notwendig, um die ambitionierten Pläne Indiens zu unterstützen.

Die negativen Auswirkungen von Kohlenutzung auf die Volksgesundheit und damit verbundene Kosten sind ein wichtiges Argument, welches auch im indischen Kontext an Bedeutung gewinnt. Noch bleibt abzuwarten, welchen Einfluss dies in den kommenden Jahren auf Indiens Kohlepolitik haben wird. Die Ambitionen für den Ausbau von Solarenergie zeigen jedoch, dass Indien das enorme Potenzial dieser Energiequelle für eine nachhaltige Energieversorgung der Bevölkerung erkannt hat. Der starke Wille Indiens, international eine Führungsrolle im Bereich der Solarenergieherstellung und -nutzung zu übernehmen, zeigt sich immer wieder in Stellungnahmen der indischen Regierung und zuletzt auch in der Gründung der Internationalen Solar Allianz. Bi- und Multilaterale Initiativen wie die Internationale Solar Allianz können einen wichtigen Beitrag leisten, durch Technologieentwicklung und -transfer die Kosten für Erneuerbare Energien weiter zu senken, und damit eine Trendwende in der Energieversorgung beschleunigen.

6 Quellen

- Bhandari, A. (2016): Cheaper Renewable Energy Soars Past Nuclear Power In India. Online: <http://www.indiaspend.com/cover-story/cheaper-renewable-energy-soars-past-nuclear-power-in-india-38837> (abgerufen 20.03.2016)
- Bhaskar, U. (2015): Is Rs5 per kWh the new normal for Indian solar power tariffs? Online: <http://www.livemint.com/Industry/x76Wi4Ny41ld4Nds4EdfNP/Is-Rs5-per-kWh-the-new-normal-for-Indian-solar-power-tariffs.html> (abgerufen 20.02.2016)
- Bhushan, C. (2014): Foreword. In: Bhushan, C., N. Goswami, A. Kuarankadath, K. K. Agrawal u. J. Kumar (2014): State of Renewable Energy in India. A Citizen's Report. New Dehli, Hrsg.: Centre for Science and Environment, S. iii-viii
- Bridge to India (2015): It is raining solar auctions in India, but high competition persists. Online: <http://www.bridgetoindia.com/blog/it-is-raining-solar-auctions-in-india-but-high-competition-persists/> (abgerufen 15.01.2016)
- Bundesregierung (2015): Deutsch-Indische Gemeinsame Erklärung über die Zusammenarbeit in den Bereichen Klimawandel und Energietechnik. Online: <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Pressemitteilungen/BPA/2015/10/2015-10-07-gemeiname-klimaerklaerung.html> (abgerufen 15.03.2016)
- Government of India Ministry of Power Central Electric Authority {CEA} (2015): All India installed capacity (in mw) of power stations (As on 31.12.2015). Online: http://www.cea.nic.in/reports/monthly/installedcapacity/2015/installed_capacity-12.pdf (abgerufen 20.01.2016)
- Government of India Ministry of Power Central Electric Authority {CEA} (2016): Monthly All India Installed Generation Capacity Report. January 2016. Online: http://cea.nic.in/reports/monthly/installedcapacity/2016/installed_capacity-01.pdf (abgerufen 20.01.2016)
- Engelmeier, T. (2015): Can solar be the backbone of India's energy system by 2035? In: Energy Transition the German Energiewende – The Energiewendeblog. Online: http://energytransition.de/2015/03/solar-as-backbone-of-indias-energy-system/?pk_campaign=nl415 (abgerufen: 20.12.2015)
- Forbes Magazine (2015): Paris COP21 And The Urgent Need For More Nuclear Energy. Online: <http://www.forbes.com/sites/jamesconca/2015/12/15/paris-cop21-and-the-urgent-need-for-more-nuclear-energy/#640015f54952> (abgerufen: 15.03.2016)
- Gomathinaygam, S. (2014): India's Wind Power Potential. Online: <http://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/Presentations-NWM-09012014/Gomathinaygam.pdf>
- Gordon, J. (2015): Balancing development and decarbonisation in India. Online: <http://www.sfen.org/en/le-blog-des-energies/balancing-development-and-decarbonisation-india> (abgerufen 25.01.2016)
- Government of India (2015): India's Intended Nationally Determined Contribution: Working towards Climate Justice. Online: <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/India/1/INDIA%20INDC%20T0%20UNFCCC.pdf>. (abgerufen 20.12.2015)
- Government of the United Kingdom (2015): India-UK Joint Statement on Energy and Climate Change. Online: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/476689/India-UK_Joint_Statement_on_energy_and_climate_change.pdf (abgerufen 20.01.2016)
- Gupta, S. (2015): Shiv Sena Opposes Jaitapur Nuclear Project as PM Inks Deal to Fast-Track It. Online: <http://www.ndtv.com/india-news/shiv-sena-opposes-jaitapur-nuclear-project-as-pm-inks-deal-to-fast-track-it-754180> (abgerufen 15.01.2016)

- Handelsblatt (06.03.2015): Investment in Schwellenländer. Modi macht Indien mobil. Online: <http://www.handelsblatt.com/finanzen/anlagestrategie/zertifikate/nachrichten/investments-in-schwellenlaender-modi-macht-indien-mobil/11463036.html> (abgerufen 20.01.2016)
- Institute for Energy Economics and Financial Analysis {IEEFA} (2016): \$100 Billion in Indian Renewables. Online: <http://ieefa.org/100-billion-in-indian-renewables/> (abgerufen 20.01.2016)
- International Centre for Trade and Sustainable Development (2016): WTO decision on local content requirements will not affect India solar ambitions, officials say. Online: <http://www.ictsd.org/bridges-news/biores/news/wto-decision-on-local-content-requirements-will-not-affect-india-solar> (abgerufen 20.03.2016)
- International Energy Agency (2015): India Energy Outlook. Online: http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2015/IndiaEnergyOutlook_WEO2015.pdf (abgerufen 20.02.2016)
- KPMG (2015): The Rising Sun. Disruption on the horizon. Online: <https://www.kpmg.com/IN/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/ENRich2015.pdf> (abgerufen 20.02.2016)
- Meyer, T. (2015): How Local Discrimination Can Promote Global Public Goods. Online: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2674261 (abgerufen 20.03.2016)
- Ministry of External Affairs (2015): Joint Statement - Third India Germany Inter-Governmental Consultations (IGC) in New Delhi. Online: http://www.mea.gov.in/bilateral-documents.htm?dtl/25887/Joint_Statement__Third_India_Germany_InterGovernmental_Consultations_IGC_in_New_Delhi_October_05_2015 (abgerufen 15.01.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (a): Biomass Power/Cogen. Online: <http://mnre.gov.in/schemes/grid-connected/biomass-powercogen/> (abgerufen 18.03.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (b): Small Hydro Power Programme. Online: <http://mnre.gov.in/schemes/grid-connected/small-hydro/> (abgerufen 18.03.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (2014a): India to reduce energy import dependence to 21% in 2047 at optimal levels - India Energy Security Scenarios (IESS) 2047 Website launched. Online: <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=104411> (abgerufen 15.01.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (2014b): State wise Estimated Solar Power Potential in the Country. Online: <http://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/Statewise-Solar-Potential-NISE.pdf> (abgerufen 15.01.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (2015a): Physical Progress (Achievements). Online: <http://mnre.gov.in/mission-and-vision-2/achievements/> (abgerufen 20.01.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (2015b): Subsidy for Solar Panels. Online: <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=133151> (abgerufen 20.01.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (2015c): A Big Boost for Solar Rooftops in India. Online: <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=134027> (abgerufen 20.01.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (2015d): Memorandum of Understanding between the Federal Ministry for Economic Cooperation and Development of the Federal Republic of Germany and the Ministry of New and Renewable Energy of the Republic of India on Indo-German Development Cooperation Regarding the Indo-German Solar Energy Partnership. (abgerufen 15.03.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (2015e): Piyush Goyal Says RE-INVEST Aims To Project India As An Attractive Investment Destination And To Evolve Innovative Financial Models. Online: <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=115428> (abgerufen 15.01.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (2015f): Working Paper on International Solar Alliance (ISA). Online: <http://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/ISA-Working-Paper.pdf> (abgerufen 17.03.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (2016a): Solar Power Capacity Crosses Milestone of 5,000 MW in India. Online: <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=134497> (abgerufen 20.01.2016)

- Ministry of New and Renewable Energy (2016b): Solar Tariff at a New Low of Rs 4.34 Per Unit. Online: <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=134602> (abgerufen 20.01.2016)
- Ministry of New and Renewable Energy (2016c): Overview of biomass power sector India. Online: <http://biomasspower.gov.in/About-us-3-Biomass%20Energy%20scenario-4.php> (abgerufen 20.03.2016)
- Ministry of Power (2015): Ministry of Power. Government of India. Online: <http://powermin.nic.in/> (abgerufen: 18.5.2015)
- Mittal, S. (2015a): India Approves Offshore Wind Energy Policy. Online: <http://cleantechnica.com/2015/09/11/india-approves-offshore-wind-energy-policy/> (abgerufen 25.01.2016)
- Mittal, S. (2015b): India To Auction Sea Blocks For Offshore Wind Projects Next Year. Online: <http://cleantechnica.com/2015/10/08/india-auction-sea-blocks-offshore-wind-projects-next-year/> (abgerufen 25.01.2016)
- National Institute of Wind Energy {NIWE} (2015): Wind Power Potential at 100m agl. Online: http://niwe.res.in/departement_wra_100m%20agl.php (abgerufen 18.01.2016)
- Pallasaana, K. (2015): The Key To Solving Universal Energy Access In India Is Off-Grid Renewables. Online: <http://www.theclimategroup.org/what-we-do/news-and-blogs/krishnan-pallasaana-the-key-to-solving-universal-energy-access-in-india-is-off-grid-renewables/> (abgerufen (20.02.2016)
- Renewable Energy World (2015): German-Indian Solar Partnership Accelerates India's Expansion Plans. Online: <http://buyersguide.renewableenergyworld.com/intersolar/pressrelease/-germanindian-solar-partnership-accelerates-indias-expansion-plans.html> (abgerufen 16.03.2016)
- Reuters (2016): India's coal imports fall for sixth straight month in December. Online: <http://in.reuters.com/article/india-coal-imports-december-idINKBN0UK0VD20160106> (abgerufen 20.01.2016)
- Sharma, S. (2015): Low solar tariffs in India could put off potential investors. Online: <http://www.livemint.com/Industry/ix22pVWAXLuH107aPol6nN/Low-solar-tariffs-in-India-could-put-off-potential-investors.html> (abgerufen 20.01.2016)
- Sivaram, V., Shrimali, G. & Reicher, D. (2015): Reach for the sun. How India's Audacious Solar Ambitions Could Make or Break its Climate Commitments. Online: <https://www-cdn.law.stanford.edu/wp-content/uploads/2015/12/Reach-for-the-Sun-High-Resolution-Version.pdf>.
- The Climate Group (2015): The Business Case For Off-Grid Energy In India. Online: http://www.theclimategroup.org/_assets/files/The-business-case-for-offgrid-energy-in-India.pdf (abgerufen 20.02.2016)
- The Economic Times (16.02.2015): Clean energy push: Drop in solar power cost a game changer, says PM Narendra Modi. Online: http://articles.economictimes.indiatimes.com/2015-02-16/news/59196954_1_solar-energy-renewable-energy-clean-energy-capacity (abgerufen 13.01.2016)
- The Economic Times (26.10.2015): India's investment thrust will be towards renewable energy: Piyush Goyal. Online: <http://economictimes.indiatimes.com/opinion/interviews/indias-investment-thrust-will-be-towards-renewable-energy-piyush-goyal/articleshow/49532254.cms> (27.01.2016)
- The Economic Times (2.12.2015): Huge interest in solar alliance launched by PM Narendra Modi: India. Online: http://articles.economictimes.indiatimes.com/2015-12-02/news/68717268_1_isa-prime-minister-narendra-modi-countries (abgerufen 14.01.2016)
- The Economic Times (26.02.2016): Solar mission: India to appeal against WTO ruling. Online: <http://economictimes.indiatimes.com/news/economy/policy/solar-mission-india-to-appeal-against-wto-ruling/articleshow/51147890.cms> (abgerufen 20.03.2016)
- The Economic Times (05.03.2016): WTO's ruling on domestic content requirements may hit Indian solar industry's \$100 billion opportunity. Online: <http://economictimes.indiatimes.com/industry/energy/power/WTOs-ruling-on-domestic-content->

requirements-may-hit-Indian-solar-industrys-100-billion-opportunity/articleshow/51265717.cms
(abgerufen 20.03.2016)

The Hindu (06.10.2015): Fast-track wing activated to boost India-German trade. Online:
<http://www.thehindu.com/news/national/fasttrack-wing-activated-to-boost-trade/article7727669.ece> (abgerufen 16.03.2016)

The Hindu (05.12.2015): Rajghat, Badarpur coal plants to close. Online:
<http://www.thehindu.com/news/national/other-states/rajghat-badarpur-coal-plants-to-close/article7950494.ece> (abgerufen 25.01.2016)

The Hindu (25.03.2016): India to appeal WTO verdict in solar case filed by the U.S. Online:
<http://www.thehindu.com/business/Industry/india-to-appeal-wto-verdict-in-solar-case-filed-by-the-us/article8397048.ece> (abgerufen 26.03.2016)

The Indian Express (10.06.2015): Hydropower: Down to a trickle. Online:
<http://indianexpress.com/article/india/india-others/hydropower-down-to-a-trickle/>
(abgerufen 17.03.2016)

The Times of India (19.08.2015): Prime Minister Modi pitches for solar energy as ultimate solution to India's energy problem. Online:
<http://timesofindia.indiatimes.com/home/environment/developmental-issues/Prime-Minister-Modi-pitches-for-solar-energy-as-ultimate-solution-to-Indias-energy-problem/articleshow/48548062.cms> (abgerufen 11.01.2016)

World Nuclear Industry Status Report (2016): Update 1: World Nuclear Industry Status as of 1 January 2016: Mind the China Effect. Online: <http://www.worldnuclearreport.org/UPDATE1-World-Nuclear-Industry-Status-as-of-1-January-2016-Mind-the-China.html> (abgerufen 15.03.2016)

World Institute of Sustainable Energy (2013): Future of coal electricity in India and sustainable alternatives. Online: http://wisein.org/WISE_Projects/final_coal_report.pdf (abgerufen 20.01.2016)

World Resources Institute (2015): 5 Key Takeaways from India's New Climate Plan (INDC). Online:
<http://www.wri.org/blog/2015/10/5-key-takeaways-india-s-new-climate-plan-indc>
(abgerufen 14.01.2016)

World Trade Organization (2016): DISPUTE SETTLEMENT: DISPUTE DS456. India – Certain Measures Relating to Solar Cells and Solar Modules. Online:
https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds456_e.htm#bkmk456r
(abgerufen 17.03.2016)

Sie fanden diese Publikation interessant?

Wir stellen unsere Veröffentlichungen zum Selbstkostenpreis zur Verfügung, zum Teil auch unentgeltlich. Für unsere weitere Arbeit sind wir jedoch auf Spenden und Mitgliedsbeiträge angewiesen.

Spendenkonto: BIC/Swift: BFSWDE33BER, IBAN: DE33 1002 0500 0003 212300

Spenden per SMS: Stichwort „Weitblick“ an 8 11 90 senden und 5 Euro spenden.

Mitgliedschaft: Werden Sie Fördermitglied (Mindestbeitrag 60 Euro/Jahr) oder stimmberechtigtes Mitglied (ab 150 Euro/Jahr, Studierende ab 120 Euro/Jahr) bei Germanwatch. Weitere Informationen und das Anmeldeformular finden Sie auf unserer Website unter:

www.germanwatch.org/de/mitglied-werden

Wir schicken Ihnen das Anmeldeformular auf Anfrage auch gern postalisch zu:
Telefon: 0228/604920, E-Mail: info@germanwatch.org

Germanwatch

„Hinsehen, Analysieren, Einmischen“ – unter diesem Motto engagiert sich Germanwatch für globale Gerechtigkeit und den Erhalt der Lebensgrundlagen und konzentriert sich dabei auf die Politik und Wirtschaft des Nordens mit ihren weltweiten Auswirkungen. Die Lage der besonders benachteiligten Menschen im Süden bildet den Ausgangspunkt unseres Einsatzes für eine nachhaltige Entwicklung.

Unsere Arbeitsschwerpunkte sind Klimaschutz & Anpassung, Welternährung, Unternehmensverantwortung, Bildung für Nachhaltige Entwicklung sowie Finanzierung für Klima & Entwicklung/Ernährung. Zentrale Elemente unserer Arbeitsweise sind der gezielte Dialog mit Politik und Wirtschaft, wissenschaftsbasierte Analysen, Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit sowie Kampagnen.

Germanwatch finanziert sich aus Mitgliedsbeiträgen, Spenden und Zuschüssen der Stiftung Zukunftsfähigkeit sowie aus Projektmitteln öffentlicher und privater Zuschussgeber.

Möchten Sie die Arbeit von Germanwatch unterstützen? Wir sind hierfür auf Spenden und Beiträge von Mitgliedern und Förderern angewiesen. Spenden und Mitgliedsbeiträge sind steuerlich absetzbar.

Bankverbindung / Spendenkonto:

Bank für Sozialwirtschaft AG,
IBAN: DE33 1002 0500 0003 2123 00,
BIC/Swift: BFSWDE33BER

Weitere Informationen erhalten Sie unter **www.germanwatch.org** oder bei einem unserer beiden Büros:

Germanwatch – Büro Bonn

Dr. Werner-Schuster-Haus
Kaiserstr. 201, D-53113 Bonn
Telefon +49 (0)228 / 60492-0, Fax -19

Germanwatch – Büro Berlin

Stresemannstr. 72, D-10963 Berlin
Telefon +49 (0)30 / 2888 356-0, Fax -1

E-Mail: info@germanwatch.org

Internet: www.germanwatch.org



Hinsehen. Analysieren. Einmischen.

Für globale Gerechtigkeit und den Erhalt der Lebensgrundlagen.