



MARKTSTUDIE: WINDENERGIE IN INDIEN

Horst Wildemann
Tobias Engelmeier

Marktsituation und
Potenziale

Technologien und
technische Adaption

Wertschöpfungskette
und Marktteilnehmer

Rechtliche und finanz-
wirtschaftliche Situation

Chancen und Risiken für
deutsche Unternehmen

Horst Wildemann, Tobias Engelmeier

Marktstudie

Windenergie in Indien

Copyright by TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG

1. Auflage 2011

Bibliografische Informationen der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie:

Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Wildemann, Horst; Engelmeier, Tobias:

Marktstudie

Windenergie in Indien

1. Auflage

München: TCW Transfer Centrum, 2011

ISBN: 978-3-941967-20-5

Publisher: TCW Transfer-Centrum GmbH & Co. KG, München

Titelbild: Shravan Rapally

Alle Rechte, auch die der Übersetzung in fremde Sprache, vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form, auch nicht zum Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.

VORWORT

Indien umfasst mit 3,3 Millionen Quadratkilometer den größten Teil Südasiens und ist somit flächenmäßig das siebtgrößte Land der Erde. Damit ist Indien circa zehnmal größer als die Bundesrepublik Deutschland. Das Land besteht aus 28 Bundesstaaten und sieben Union Territories¹. Derzeit ist Indien mit 1,21 Milliarden Einwohnern das zweitbevölkerungsreichste Land der Erde und hat mit einem Durchschnittsalter von 25,3 Jahren eine sehr junge Bevölkerung. Im Jahre 2025 wird Indien Schätzungen zufolge mit voraussichtlich 1,5 Milliarden Einwohnern China als bevölkerungsreichstes Land ablösen. Die indische Wirtschaft ist über die Jahre stetig gewachsen. 2009 erwirtschaftete das Land ein BIP von 3.529 Milliarden USD. Aufgrund der internationalen Finanzkrise lag das Wirtschaftswachstum daher im selben Jahr zwischen 5 % und 6 %, in den vorherigen Jahren betrug die Wachstumsrate durchschnittlich 7 %. Im Jahr 2010 erzielte die indische Wirtschaft ein Realwachstum von über 8 % und erholte sich somit wesentlich schneller von der globalen Finanzkrise als erwartet.

Die wachsende Bevölkerung und der wirtschaftliche Aufschwung erfordern einen riesigen Bedarf an Energie. Abbildung 0-1 zeigt, dass das durchschnittliche Wachstum des Energieverbrauchs in Indien über die Jahre 2005 bis 2008 6,2 % (weltweiter Durchschnitt: 2,3 %) betrug. Indiens wichtigste Ressource zur Energiegewinnung ist Kohle, die jedoch aufgrund der nur unzureichenden lokalen Vorkommnisse und der schlechten Qualität der vorhandenen Kohle zunehmend importiert wird.

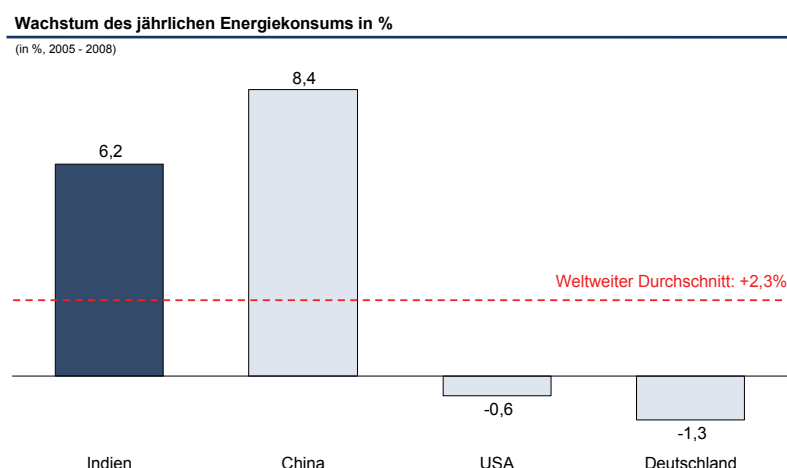


Abbildung 0-1: Wachstum des Energiekonsum in Indien und weltweit

¹ Union Territories sind Gebiete, die der Zentralregierung Neu Delhi direkt unterstellt sind.

Zudem stört die unzureichende Qualität der Energieversorgung das wirtschaftliche Wachstum. Störfaktoren sind unter anderem Netzspannungsschwankungen, Frequenzvariationen, Spikes und Stromausfälle. Die Lücke zwischen der netzgebundenen Nachfrage und dem vorhandenem Stromangebot lag 2010 bei 84 TWh. Dies entspricht etwa 10 % des gesamten Bedarfes. Um den Bedarf zu decken, muss Indien die derzeit installierte Kapazität von 150 GW auf über 300 GW bis 2020 verdoppeln. Die Nutzung von Erneuerbaren Energiequellen verbessert die Versorgungssicherheit und reduziert die Abhängigkeit von Energieimporten. Des Weiteren bieten Erneuerbare Energieanwendungen im Off-Grid Bereich eine Möglichkeit, auch entlegene ländliche Gegenden mit Energie zu versorgen. Die Implementierung von Erneuerbaren Energien unterstützt dabei auch die ehrgeizigen Ziele der indischen Nationalregierung, Klimaschutzziele zu erreichen. Mit der *Jawaharlal Nehru National Solar Mission* (JNNSM) setzte sich Indien zudem zum Ziel, 50 % der Energie durch den Einsatz von Solartechnik zu erzeugen.

Der Anteil von Erneuerbaren Energien ist mit circa 1 % jedoch noch ausbaufähig und spielt in Indiens zukünftigem Energiemix eine zunehmend wichtigere Rolle. Abbildung 0-2 verdeutlicht den geplanten Zuwachs von Erneuerbaren Energien in Indien.

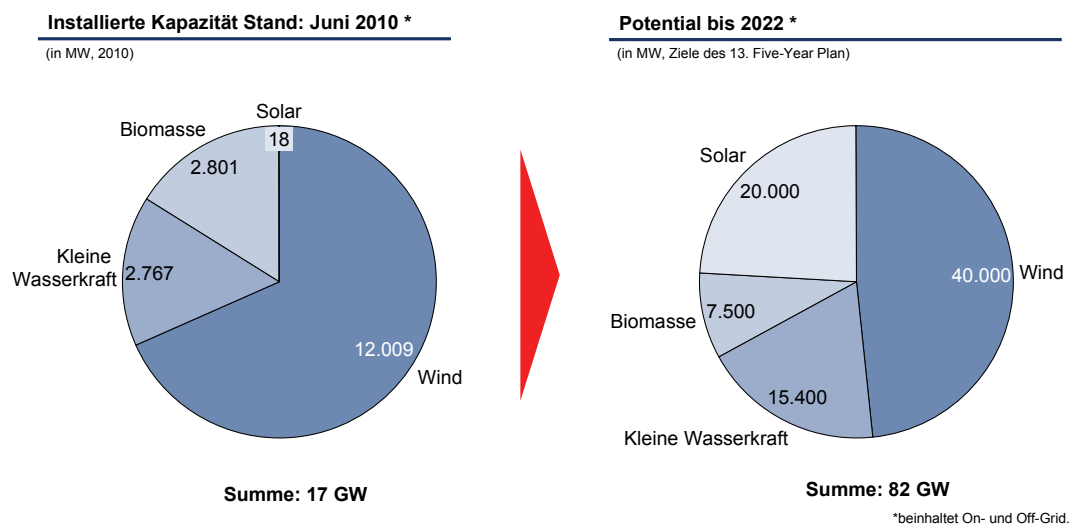


Abbildung 0-2: Vergleich installierter Kapazität und Potenzial von Erneuerbaren Energien in Indien

Derzeit werden mehr als 17 GW aus Erneuerbaren Energiequellen erzeugt. Mit 12 GW stammt der größte Teil aus Windenergie, gefolgt von Biomasse und kleiner Wasserkraft, mit jeweils 2,8 GW. Solarenergie trägt mit derzeit 18 MW den geringsten Teil zur Energieversorgung bei. Die Regierung hat erkannt, dass der konsequen-

te Ausbau von Erneuerbaren Energien hilft, die ökonomischen und ökologischen Ziele zu erreichen. Den größten Zuwachs verzeichnet dabei die Solarenergie.

Seit den 1990er Jahren gehört Indien zu einem der asiatischen Pioniere im Bereich Windenergie. Laut der *Indian Wind Energy Association (InWEA)* gehört der indische Windenergiesektor mit einer installierten Kapazität von knapp 12 GW (Juni 2010) zu den führenden Ländern und belegt somit hinter den USA, China, Deutschland und Spanien Platz 5 weltweit.² Der Windenergiesektor entspricht momentan 70 % des Marktes für Erneuerbare Energien in Indien. Dies ist auf das frühzeitige staatliche Anreizsystem für Windenergie zurückzuführen und wird durch die Qualität der vorhandenen Windressourcen gestärkt. So ist das indische Unternehmen *Suzlon* der weltweit drittgrößte Produzent von Windturbinen. Das Potenzial ist jedoch weiter ausbaufähig. InWEA geht davon aus, dass das Onshore Potenzial zur Energiegewinnung durch Windkraftanlagen mit bereits bestehender Technologie bei 65.000 MW (65 GW) liegt, Tendenz steigend. Diese Voraussetzungen machen Indien zu einem wirtschaftlich sehr attraktiven Land für die Windenergiebranche. Um den steigenden Energiebedarf Indiens stillen zu können, sind private Investitionen im Energieerzeugungsmarkt in Höhe von 240 Milliarden EUR notwendig.

Der indische Markt bietet deutschen Unternehmen aus den Bereichen Erneuerbare Energien und Umwelttechnik eine interessante Expansionsmöglichkeit. Die Geschäftsmöglichkeiten erstrecken sich dabei auf die komplette Wertschöpfungskette. Aufgrund der sich noch in der Entwicklung befindlichen Rahmenbedingungen erweist sich der Eintritt in den indischen Markt als Herausforderung vor allem für kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Klare Informationen über die Verhältnisse und Gegebenheiten sind oft nur schwer zu erhalten. Deutsche Unternehmen, die sich in Indien erfolgreich etablieren möchten, benötigen detaillierte und verlässliche Daten und Erfahrungswerte über den indischen Markt für Windkraft, um zu entscheiden,

- ob der indische Markt für das angebotene Produkt oder die angebotene Dienstleistung relevant ist,
- welche Markteintrittsstrategie verfolgt werden soll,
- wie die Wertschöpfungskette aufgebaut werden muss,

² Vgl. NREL (2010); INWEA (2010a).

- welche Regionen anvisiert werden sollten,
- welche potenziellen Partner vor Ort zur Verfügung stehen und
- welche rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen, auch nach Bundesstaat, vorliegen.

Die Marktstudie „Windenergie in Indien“ gibt Antworten auf die gestellten Fragen. Dabei werden die relevanten gesetzlichen Regelungen und Absatzpotenziale ermittelt sowie die Akteure auf Staats- und Unternehmensebene dargestellt.

Diese Studie wurde im Rahmen des Forschungsprojektes „Technologietransfer in Schwellenländer – Bewertungsmodell und Methodenbaukasten für den Technologietransfer in Schwellenländer am Beispiel von dezentralen, regenerativen Energiewandlern für das Schwellenland Indien“ erstellt.

Herzlich danken möchte ich meinen Mitarbeitern Frau Dipl. Kffr. Univ. Julia-Kristin Jarausch und Herrn Christian Theurer, MSc. für die Durchführung der Marktstudie und Abfassung des vorliegenden Berichts.



Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann

München, März 2011

Die Autoren



Horst Wildemann

Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult.

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre -
Unternehmensführung, Logistik u. Produk-
tion

Technische Universität München



Dr. Tobias Engelmeier

Managing Director

BRIDGE TO INDIA Private Limited

Neu Delhi



Mohit Anand

Consultant

BRIDGE TO INDIA Private Limited

Neu Delhi



Julia-Kristin Jarausch

Dipl. Kffr. Univ.

Technische Universität München



Christian Theurer

MSc.

Technische Universität München

INHALTSVERZEICHNIS

DIE AUTOREN	VII
INHALTSVERZEICHNIS	VIII
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IX
1 MARKTSITUATION UND POTENZIALE	1
2 TECHNOLOGIEN UND TECHNISCHE LÖSUNGEN	8
3 WERTSCHÖPFUNGSKETTE UND BETEILIGTE.....	19
4 RECHTLICHE UND FINANZWIRTSCHAFTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN.....	24
5 CHANCEN UND RISIKEN FÜR DEUTSCHE UNTERNEHMEN	29
LITERATURVERZEICHNIS	30

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 0 1: Wachstum des Energiekonsum in Indien und weltweit.....1

Abbildung 1-1: Weltweite Windkraftkapazitäten pro Land..... 1

Abbildung 1-2: Windkraft Potenzial nach Regionen.....2

Abbildung 1-3: Wachstum des indischen Windmarkts4

Abbildung 1-4: Wachstumsszenarien für Windkapazitäten in Indien4

Abbildung 1-5: Windkraft Potenzial nach Regionen..... 5

Abbildung 1-6: Installierte Windkapazität nach Bundesstaaten6

Abbildung 1-7: Marktanteile neu installierter Kapazitäten (2008-2009).....7

Abbildung 1-8: Weltmarktanteile von Windturbinenherstellern7

Abbildung 2-1: Windenergieanlagen mit Getriebe und schnell laufender
Abtriebswelle (Beispiel: Nordex)8

Abbildung 2-2: Windenergieanlagen mit Getriebe und langsam laufender
Abtriebswelle (Beispiel: Multibird)9

Abbildung 2-3: Getriebelose Windenergieanlagen (Beispiel: Enercon)9

Abbildung 2-4: Aufbau eines Windrads (Beispiel: Siemens 2,3 MW)..... 10

Abbildung 2-5: Fundament / Erdungssystem eines Windrads 11

Abbildung 2-6: Turmbauweisen 12

Abbildung 2-7: Gewicht der Gondel je nach MW-Leistung 13

Abbildung 2-8: Aufbau eines Planetengetriebes 14

Abbildung 2-9: Onshore Windparks in Indien (Beispiele)..... 17

Abbildung 2-10: Liste und Aufteilung von privaten Windfarmbesitzern in Indien 18

Abbildung 3-1: Schritte zur Realisierung eines Windanlagenprojekts..... 19

Abbildung 3-2: Kostenaufteilung eines Windrads21

Abbildung 3-3: Wichtigste Hersteller für Getriebe21

Abbildung 3-4: Wichtigste Hersteller für Generatoren.....22

Abbildung 4-1: Überblick über Richtlinien, Anreize und Subventionen für
unterschiedliche Bundesstaaten28

1 MARKTSITUATION UND POTENZIALE

Weltweit wurden von den 159 GW bereits vorhandenen Windstromkapazitäten über 38 GW in 2009 installiert.³ Dies entsprach einem Marktwachstum von 31,4 % im selben Jahr und zeigte somit die höchste Wachstumsrate seit 2001. Seit den 1990er Jahren ist Indien einer der großen Pioniere in der Gewinnung und Nutzung von Windenergie. Indiens Anteil am Weltmarkt, gemessen an installierten MW, beträgt 6,9 % (vgl. Abbildung 1-1).

Weltweite Windkraftkapazitäten					
Total			2009 (neu installiert)		
	MW	%		MW	%
USA	35159	22,1	China	13800	36,0
China	26010	16,3	USA	9922	25,9
Deutschland	25777	16,2	Spanien	2460	6,4
Spanien	19149	12	Deutschland	1880	4,9
Indien	10925	6,9	Indien	1338	3,5
Italien	4850	3,0	Frankreich	1117	2,9
Frankreich	4521	2,8	Italien	1114	2,9
UK	4092	2,6	Kanada	950	2,5
Portugal	3535	2,2	UK	897	2,3
Dänemark	3497	2,2	Dänemark	334	0,9
Rest der Welt	21698	13,6	Rest der Welt	4500	11,7
Gesamt Top 10	137515	86,4	Gesamt Top 10	33812	88,3
Gesamt Welt	159213	100,0	Gesamt Welt	38312	100,0

Abbildung 1-1: Weltweite Windkraftkapazitäten pro Land

Gemessen an der installierten Windkraftkapazität steht Indien 2009 nach den USA, Deutschland, Spanien und China an Position 5. Insgesamt wurden im Jahr 2009 neue Windkraftanlagen mit einer Kapazität von 1.338 MW errichtet. Mit einer relativen Wachstumsrate von 14 % liegt Indien damit sogar vor Deutschland – nur die USA, China und Spanien wuchsen in diesem Zeitraum (relativ) stärker. Mit einem

³ Vgl. WWEA (2009).