GLOBALER STATUSBERICHT

2006

ERNEUERBARE ENERGIEN

REN21 Renewable Energy Policy Network for the 21st Century

www.ren21.net

REN21 Renewable Energy Policy Network for the 21st Century

www.ren21.net

Renewable Energy Policy Network für das 21. Jahrhundert

REN21 ist ein globales Politiknetzwerk, in dem Ideen und Initiativen zur Förderung erneuerbarer Energien entstehen. Es bietet ein Forum für die Erarbeitung zukunftsweisender Strategien und internationalen Austausch. Zudem unterstützt es Initiativen, die den sinnvollen Einsatz von erneuerbaren Energien sowohl in Entwicklungsländern als auch in Industriestaaten zum Ziel haben.

REN21 steht engagierten Akteuren aus den verschiedensten Bereichen offen und verbindet so Regierungen, internationale Institutionen, Nichtregierungsorganisationen, Industrieverbände sowie weitere Partnerschaften und Initiativen miteinander. Auf diese Weise schafft REN21 eine gemeinsames Forum für Akteure aus den Bereichen Energie, Entwicklung und Umwelt, macht sie noch erfolgreicher und stärkt ihren Einfluss für den zügigen Ausbau der erneuerbaren Energien in der ganzen Welt.

REN21 Lenkungsausschuss

Sultan Al-Jaber
Mubadala Development Co.
Vereinigte Arabische Emirate

Paulo José Chiarelli Vicente de Azevedo
Außenministerium Brasilien

Richard Burrett
ABN AMRO, Sustainable Development

James Cameron
Climate Change Capital

Corrado Clini
Ministerium für Umwelt und Naturschutz
Italien

Michael Eckhart
American Council on Renewable Energy

Mohamed El-Ashry
United Nations Foundation

Amal Haddouche
Zentrum für erneuerbare Energien
Marokko

David Hales
College of the Atlantic
United States

Neil Hirst
Energy Technology Collaboration Division
Internationale Energieagentur

Michael Hofmann
Bundeministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
Deutschland

Richard Hosier
Global Environment Facility

Jackie Janes
Department for Environment, Food and Rural Affairs
Großbritannien

Stephen Karekezi
African Energy Policy Research Network

Olav Kjorven
Energy and Environment Group
UN-Umweltprogramm

Hans-Jorgen Koch
Dänische Energiebehörde
Dänemark

Li Junfeng
National Development and Reform Commission, Energy Research Institute
Chinese Renewable Energy Industries Association
China

Jennifer Morgan
Climate Change Programme
WWF

Paul Mubiru
Ministerium für Energie und Bodenschätze
Uganda

Rajendra Pachauri
The Energy and Resources Institute
Indien

Wolfgang Palz
World Council for Renewable Energy

Mark Radka
Abteilung für Technologie, Industrie und Wirtschaft UN-Umweltprogramm

Peter Rae
World Wind Energy Association

Artur Runge-Metzger
DG Umwelt: Klima, Ozon und Energie
Europäische Kommission

Jamal Saghir
Energy and Water
Weltbank

Steve Sawyer
Climate and Energy
Greenpeace

Virginia Sonntag-O'Brien
Agentur für Nachhaltige Energie, Basel

Ernst-Christoph Stolper
Network of Regional Governments for Sustainable Development

Griffin Thompson
Außenministerium
USA

Ibrahim Togola
Mali Folkecenter / Citizens United for Renewable Energy and Sustainability

Arthouros Zervos
European Renewable Energy Council
Global Wind Energy Council

Ton van der Zon
Außenministerium
Niederlande

Haftungsausschluss

REN21 veröffentlicht seine Berichte mit dem Ziel, die Bedeutung der erneuerbaren Energien zu unterstreichen. Gleichzeitig soll eine Diskussion über die zentralen Punkte, die zur Förderung erneuerbarer Energien notwendig sind, angeregt werden. Zwar fließen in die Dokumente und Berichte von REN21 Anregungen und Beiträge vieler Mitglieder ein; sie stellen dadurch aber nicht notwendigerweise zu irgendeinem Zeitpunkt einvernehmliche Erklärungen der Netzwerkmitglieder dar. Obwohl die Autoren dieses Berichtes die nachfolgenden Informationen nach bestem Wissen und Gewissen zusammengetragen haben, lehnen REN21 und seine Mitglieder jede Haftung für Genauigkeit und Richtigkeit der Angaben ab.

DANKSAGUNG

Hauptautor und wissenschaftlicher Leiter

Eric Martinot, Worldwatch Institute und Tsinghua University

Unterstützt durch

Deutsches Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Deutsches Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Erstellt von

Worldwatch Institute und Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Sekretariat REN21

Paul Suding und Philippe Lempp

Bearbeitung, Gestaltung und Layout

Lisa Mastny und Lyle Rosbotham (Worldwatch Institute)

Internationale Korrespondenten

Europa und Deutschland: Manfred Fischedick und Frank Merten (Wuppertal Institut)
USA Chris Flavin und Janet Sawin (Worldwatch Institute); Ryan Wiser (Lawrence Berkeley National Laboratory)
Brasilien: Jose Roberto Moreira (Biomass Users Network Brazil)
Kanada: Jose Etcheverry (David Suzuki Foundation) China: Eric Martinot, Liu Weiliang, und Chai Qimin (Tsinghua-University) sowie Frank Haugwitz (GTZ)
Ostafrika: Waeni Kithyoma und Derrick Okello (African Energy Policy Research Network)
Indien: Akanksha Chaurey (The Energy and Resources Institute)
Indonesien: Fabby Tumiwa (Indonesia NGOs Working Group on Power Sector Restructuring)
Japan: Mika Obayashi und Tetsunari Iida (Institute for Sustainable Energy Policies)
Korea: Kyung-Jin Boo (Korean Energy Economics Institute)
Mexiko: Odon de Buen (Nationale Autonome Universität von Mexiko)
Philippinen: Molly Aeck (Worldwatch Institute) und Red Constantino (Greenpeace)
Spanien: Miquel Muñoz und Josep Puig (Autonome Universität Barcelona)
Thailand: Samuel Martin (Asian Institute of Technology) und Chris Greacen (Palang Thai)

Thematische Forschung und Beiträge

OECD-Staaten: Piotr Tulej, Jane Barbiere, and Samantha Ölz (Internationale Energieagentur)
Entwicklungsländer: Anil Cabraal, Charles Feinstein, Kilian Reiche, Xiaodong Wang (Weltbank)
Windenergiemärkte: Arthouros Zervos (Welt-Windenergie-Rat)
Märkte für Geothermie: John Lund (International Geothermal Association/Oregon Institute of Technology)
Photovoltaik: Paul Maycock (PV Energy Systems); Travis Bradford und Hilary Flynn (Prometheus Institute)
Stärkung Solarthermiemärkte: Fred Morse (Morse Associates)
Märkte für solare Warmwasserbereitung: Werner Weiss und Irene Bergman (IEA Solar Heating and Cooling Program)
Biokraftstoffe: Suzanne Hunt und Peter Stair (Worldwatch Institute)
Unternehmen: John Michael Buethe (Georgetown University); Michael Rogol (Massachusetts Institute of Technology und CLSA Asia-Pacific)
Jobs: Daniele Guidi (Ecosoluzioni)
CO_2-Emissionen: Uwe Fritsche (Öko-Institut)
Städte: John Byrne (Universität von Delaware); Jong-dall Kim (Kyungpook National University)
Energiesubventionen: Doug Koplow (Earth Track)

Sonderteil: private Finanz- und Investitionstrends

Virginia Sonntag-O'Brien, Jasmine Hyman, Akif Chaudhry (BASE/UNEP SEFI); Eric Usher (UNEP SEFI)

Prüfer und sonstige Mitwirkende

Jeff Bell (World Alliance for Decentralized Energy); Verena Brinkmann (GTZ); Alyssa Frederick (American Council for Renewable Energy); Thomas Johansson (Universität Lund); Alyssa Kagel (U.S. Geothermal Energy Association); Dan Kammen (University of California Berkeley); Simon Koppers (Deutsches Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung); Debra Lew (National Renewable Energy Laboratory);Michael Liebreich (New Energy Finance); Liu Dehua (Tsinghua- Universität); Liu Jinghe (China Energy Research Society); Luo Zhentao (China Association of Solar Thermal Application); Bazilian Morgan (Sustainable Energy Ireland); Qin Haiyan (China Wind Energy Association); Wilson Rickerson (Bronx Community College); Jamal Saghir (Weltbank);Martin Schöpe (Deutsches Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit); Shi Pengfei (China Wind Energy Association); Ralph Sims (Massey University, and IEA); Scott Sklar (Stella Group); Richard Taylor (International Hydropower Association); Dieter Uh (GTZ); Bill Wallace (China UNDP Renewable Energy Capacity Building Project);Wang Sicheng (Beijing Jike);Wang Wei (China RED-Projekt Weltbank); Wang Zhongying (China Energy Research Institute); Christine Woerlen (Globale Umweltfazilität)

INHALT

Kurzfassung 2

Ausgewählte Indikatoren und die 5 führenden Länder 3

1. Globaler Marktüberblick 4

2. Investitionsflüsse 6

3. Branchenentwicklungen 7

4. Politische Instrumente 8

- Politische Ziele für erneuerbare Energien 8
- Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 9
- Förderinstrumente für solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung und Heizung 11
- Förderinstrumente für Biokraftstoffe 11
- Instrumente auf kommunaler Ebene 12

5. Netzunabhängige ländliche EE-Systeme 11

Sonderteil:

Private Finanz- und Investitionstrends 14

Quellen 18

Tabellen 19

Anmerkungen 30

Weitere Quellen 37

Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1. Windkraft, weltweit installierte Leistung, 1990–2005 4

Abbildung 2. Windkraftleistung in den 10 führenden Ländern 2005 4

Abbildung 3. Photovoltaik, weltweit installierte Leistung, 1990–2005 4

Abbildung 4. Kapazitäten für EE-Strom in Entwicklungsländern, der EU und den 6 führenden Ländern, 2005 5

Abbildung 5. Kapazitätszuwächse im Bereich solare Warmwasserbereitung/Heizung, 2005 5

Abbildung 6. Installierte Leistung im Bereich solare Warmwasserbereitung/Heizung, 2005 5

Abbildung 7. Weltweite Produktion von Kraftstoffethanol, 2000 und 2005 6

Abbildung 8. Weltweite Biodieselproduktion, 2000-2005 6

Abbildung 9. Jährliche Investitionen in Erneuerbare Energien 7

Abbildung 10. Zielvorgaben der EU für erneuerbare Energien – Anteil an der Stromerzeugung bis 2010 8

Tabelle 1. Kapazitäten und Kapazitätsausweitungen im EE-Sektor, 2005 19

Tabelle 2. Neu hinzugekommene und vorhandene Windkraft in den zehn führenden Ländern, 2005 21

Tabelle 3. Solardachprogramme (netzgekoppelt), 2005 22

Tabelle 4. Stromerzeugungskapazität aus erneuerbaren Energien, 2005 25

Tabelle 5. Installierte Kapazitäten für solare Warmwasserbereitung, zehn führende Länder/EU und weltweit, 2005 26

Tabelle 6. Biokraftstoffproduktion, 15 führende Länder plus EU, 2005 27

Tabelle 7. Kumulative Anzahl der Länder/ Bundesstaaten/Provinzen mit Einspeisesystemen 28

Tabelle 8. Kumulative Anzahl der Länder/ Bundesstaaten/Provinzen mit RPS-Systemen . . . 29

Vorgeschlagene Zitierweise

REN21. 2006. „Globaler Statusbericht 2006 Erneuerbare Energien“ (Paris: Sekretariat REN21 und Washington, DC: Worldwatch Institute).

KURZFASSUNG

Dieser aktualisierte Bericht behandelt die wesentlichen Veränderungen seit der Veröffentlichung des Globalen Statusberichts 2005 Erneuerbare Energien. *Hintergründe und genauere Informationen können Sie in dem Originalbericht (zu finden unter www.ren21.net) nachlesen.*

Im Jahr 2005 kam es im Bereich erneuerbare Energien zu Rekordinvestitionen: insgesamt stiegen sie von 30 Mrd. $ (2004) auf 38 Mrd. $. Deutschland und China tätigten die größten Investitionen (je 7 Mrd. $), ihnen folgten die USA, Spanien, Japan und Indien. Mit einem Wachstum von 24 % auf nunmehr 59 Gigawatt (GW) verzeichnete die Windkraft die zweithöchsten Kapazitätszuwächse nach der Großwasserkraft. Die Stromerzeugung aus Biomasse erfuhr in verschiedenen Ländern Steigerungen von 50 bis 100 %, gemessen an der Gesamtstromproduktion des Jahres 2004. Auch im Bereich Biodiesel (85 % Steigerung der jährlichen Gesamtproduktion) und netzgekoppelte Photovoltaik (55 % Wachstum der Kapazität) wurden hohe Wachstumsraten ausgemacht. Die Kapazität der solaren Warmwasserbereitung nahm in China um 23 % zu und erreichte auch in Europa Rekordwerte. In den USA und in Spanien begannen Baumaßnahmen für solarthermische Kraftwerke, die in 20 Jahren erstmals als öffentliche Energieversorgungsunternehmen fungieren sollen.

In mehreren Bereichen wurden die führenden Länder abgelöst, oder es kamen neue hinzu. Im Bereich netzgekoppelte Photovoltaik überholte Deutschland Japan, indem es seine kumulierte Kapazität innerhalb eines Jahres um 600 Megawatt (MW) erhöhte. Erstmals seit 1992 waren die Vereinigten Staaten im Bereich Windkraft führend, gleichzeitig überholte Indien mit seiner bestehenden Kapazität Dänemark, den Vorreiter in Sachen Windenergie. Zehn Länder installierten mehr als 300 MW Windkraft, 2004 waren es nur fünf. Bezüglich der gesamten Stromerzeugungskapazität durch erneuerbaren Energien ließ Indien Japan hinter sich zurück. In der Ethanolherstellung zogen die USA mit dem ehemaligen Spitzenreiter Brasilien gleich, außerdem begannen drei neue Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU) mit der Produktion. Neun neue EU-Mitgliedsstaaten entschieden sich zudem, Biodiesel zu produzieren.

Das Interesse der Investoren für die Branche der erneuerbaren Energien wurde durch die wachsende Zahl von Unternehmen oder Abteilungen für erneuerbare Energien geweckt, deren Börsenwert über 40 Mio. $ geschätzt wird. Sie stieg von 60 auf 85. Die geschätzte Gesamtbewertung von Unternehmen dieser Kategorie lag bei 50 Mrd. $, was eine Verdopplung im Vergleich zu 2004 bedeutet und auf einige viel beachtete Börsengänge zurückgeht. Ebenso wie die Biokraftstoffindustrie (mehr als 1 Mrd. $) investierte die Photovoltaikindustrie Rekordsummen in neue Anlagen und Geräte (ca. 6 Mrd. $). Die Windbranche weitete ihre Produktion weiterhin international aus, unter anderem auf Australien und China, wo Vestas, Gamesa, Suzlon, Acciona und GE Energy Produktionsstätten errichteten.

Strategien wurden erweitert, überarbeitet und neu geschaffen. So überarbeiteten oder ergänzten einige EU-Staaten ihre jeweiligen Einspeiseregelungen. Die Vereinigten Staaten verlängerten ihre Steuergutschrift für regenerativ erzeugten Strom (Production Tax Credit) bis 2007. Einige Länder erhöhten ihre Zielvorgaben für Biokraftstoffe drastisch und mindestens zehn Bundesstaaten/Provinzen und sechs Länder erließen gesetzliche Vorgaben über die Beimischung von Biokraftstoffen zu fossilen Kraftstoffen. Mehrere EU-Staaten führten neue Steuerbefreiungen für Biokraftstoffe ein, und in vier Bundesstaaten/Provinzen in Indien und Kanada traten neue Einspeisegesetze in Kraft. Spanien ist das erste Land, das Photovoltaikanlagen für Neubauten zur Pflicht macht und nach Israel das zweite, das solare Warmwasserbereitung für neue Gebäude gesetzlich vorschreibt. Die Zahl der Initiativen für netzgekoppelte Solaranlagen stieg um ein Vielfaches. In Kalifornien etwa sollen bis 2017 eine Million Solardächer installiert werden und auch in weiteren US-Bundesstaaten, in Australien, China und der EU entstanden neue Programme. Auch einzelne Städte setzten sich neue Ziele, wie zum Beispiel Tokio, wo der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bis 2020 auf 20 % steigen soll.

Nie zuvor führten so viele Entwicklungsländer Maßnahmen ein, um erneuerbare Energieträger in ihre Energiesysteme zu integrieren. So entstanden in Brasilien, Chile, Kolumbien, Ägypten, Indien, Iran, Madagaskar, Malaysia, Mexiko, Marokko, Pakistan, Südafrika, Thailand, Tunesien, Uganda, in der Türkei und auf den Philippinen neue Programme und Strategien.

AUSGEWÄHLTE INDIKATOREN UND DIE 5 FÜHRENDEN LÄNDER

Ausgewählte Indikatoren	2004		2005
Investitionen in neue EE-Kapazitäten (jährlich)	$30	▸	38 Mrd. $
EE-Stromkapazität (bestehend, ohne Großwasserkraft)	160	▸	182 GW
EE-Stromkapazität (bestehend, inkl. Großwasserkraft)	895	▸	930 GW
Windkraftkapazität (bestehend)	48	▸	59 GW
Kapazität netzgekoppelte Photovoltaik (bestehend)	2,0	▸	3,1 GW
Solarstromerzeugung (jährlich)	1150	▸	1700 MW
Kapazität solare Warmwasserbereitung (bestehend)	77	▸	88 GWth
Ethanolproduktion (jährlich)	30,5	▸	33 Mrd. Liter
Biodieselproduktion (jährlich)	2,1	▸	3,9 Mrd. Liter
Länder mit strategischen Zielsetzungen	45	▸	49
Bundesstaaten/Provinzen/Länder mit Einspeiseregelungen	37	▸	41
Bundesstaaten/Provinzen/Länder mit Quotenregelungen	38	▸	38
Bundesstaaten/Provinzen/Länder mit gesetzlichen Vorgaben für Biokraftstoffe	22	▸	38

Die fünf führenden Länder	#1	#2	#3	#4	#5
Jahresmengen bzw. Kapazitätszuwächse 2005					
Jährliche Investitionen	Deutschland/China (gleichrangig)		USA	Japan	Spanien
Windkraft	USA	Deutschland	Spanien	Indien	China
Photovoltaik (netzgekoppelt)	Deutschland	Japan	USA	Spanien	Frankreich
Solare Warmwasserbereitung	China	Türkei	Deutschland	Indien	Österreich/Griechenland/ Japan/Australien
Ethanolproduktion	Brasilien/USA		China	Spanien/Indien	
Biodieselproduktion	Deutschland	Frankreich	Italien	USA	Tschechische Republik
Bestehende Kapazität 2005					
EE-Stromkapazität (ohne Großwasserkraft)	China	Deutschland	USA	Spanien	Indien
Großwasserkraft	USA	China	Brasilien	Kanada	Japan/Russland
Kleinwasserkraft	China	Japan	USA	Italien	Brasilien
Windkraft	Deutschland	Spanien	USA	Indien	Dänemark
Stromerzeugung aus Biomasse	USA	Brasilien	Philippinen	Deutschland/Schweden/Finnland	
Geothermische Stromerzeugung	US	Philippinen	Mexiko	Indonesien/Italien	
Photovoltaik (netzgekoppelt	Deutschland	Japan	USA	Spanien	Niederlande
Solare Warmwasserbereitung	China	Türkei	Japan	Deutschland	Israel

1. GLOBALER MARKTÜBERBLICK

Der Markt für erneuerbare Energien erfuhr 2005 ein beachtliches Wachstum. (Vgl. Tab. 1, S. 19) Im Bereich Großwasserkraft stiegen die Kapazitäten 2005 um 12 –14 GW, wobei China (7 GW), Brasilien (2,4 GW) und Indien (über 1,3 GW) die größten Zuwächse verzeichneten.[1] Die weltweite Kapazität der Kleinwasserkraft stieg um 5 GW auf 66 GW. 38,5 GW wurden allein in China produziert, wo kein Ende der Investitionen in diesem Bereich zu erkennen war.

Die Windkraft verzeichnete die zweithöchsten Kapazitätszuwächse: die bestehende Kapazität stieg durch einen Zuwachs von 11,5 GW um 24 % auf 59 GW. (Vgl. Abb. 1 und 2, sowie Tab. 2, S. 21.) Mehr als die Hälfte der globalen Zuwächse im Bereich Windkraft wurden in drei Ländern erreicht: in den USA (2,4 GW), in Deutschland (1,8 GW) und in Spanien (1,8 GW). Indien erweiterte seine installierte Leistung im Jahr 2005 um 1,4 GW und verdrängte damit Dänemark von Platz vier. Auch in China wurde ein enormes Wachstum verzeichnet: Die zuvor bestehende Kapazität von 0,8 GW wurde um 0,5 GW vergrößert. Die Offshore-Windkapazität stieg um mindestens 180 MW.

Die Gewinnung von Strom und Wärme aus Biomasse wuchs sowohl in Groß- als auch in Kleinanlagen stetig. Insgesamt stieg die Stromkapazität aus Biomasse 2005 um 2 – 3 GW auf ca. 44 GW. In einigen OECD-Ländern, darunter Deutschland, Ungarn, die Niederlande, Polen und Spanien, wurden für 2004 jährliche Steigerungen von 50–100 Prozent oder mehr ausgemacht (leider liegen keine aktuelleren Daten vor). In Australien, Österreich, Belgien, Dänemark, Italien, Südkorea, Neuseeland und Schweden lagen die Zuwächse zwischen 10 und 30 %.[2] In Entwicklungsländern entstanden zunehmend mehr kleine Projekte, wie z.B. das thailändische Programm „Small Power Producers“, in dessen Rahmen 2005 50 Biomasse-Projekte eine Gesamtkapazität von 1 GW erreichten. Außerdem wurden einige kleinere Biogas-Projekte ins Leben gerufen. In einigen Ländern, darunter Brasilien und die Philippinen, entwickelt die Zuckerindustrie Kraftwerke, die mit Bagasse (Zuckerrohrabfälle) betrieben werden. Auch die geothermische Stromerzeugung erlebte einen anhaltenden Aufschwung. In den USA wurden Verträge über weitere 0,5 GW abgeschlossen und in elf weiteren Ländern werden neue Anlagen gebaut.

Abbildung 1. Windkraft, weltweit installierte Leistung, 1990–2005

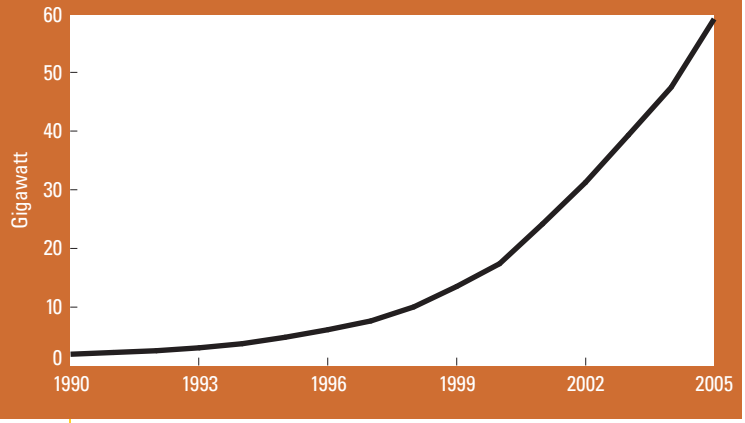


Abbildung 2. Windkraftleistung in den 10 führenden Ländern 2005

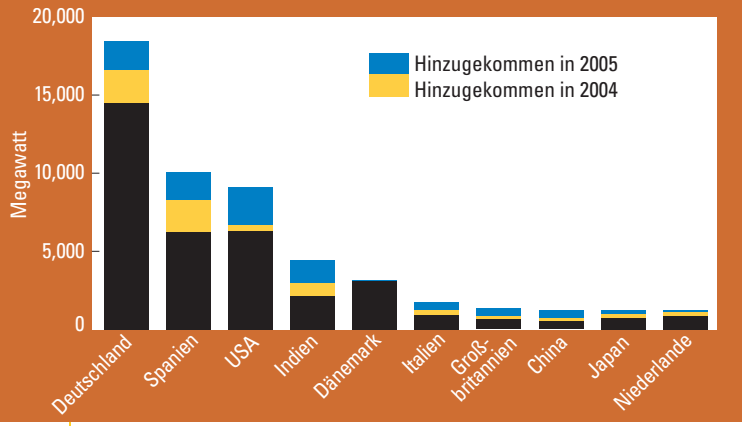


Abbildung 3. Photovoltaik, weltweit installierte Leistung, 1990–2005

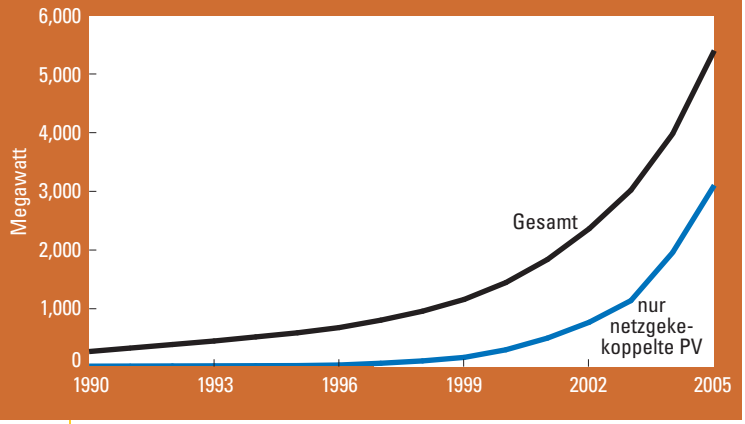


Abbildung 4. Kapazitäten für EE-Strom in Entwicklungsländern, der EU und den 6 führenden Ländern, 2005

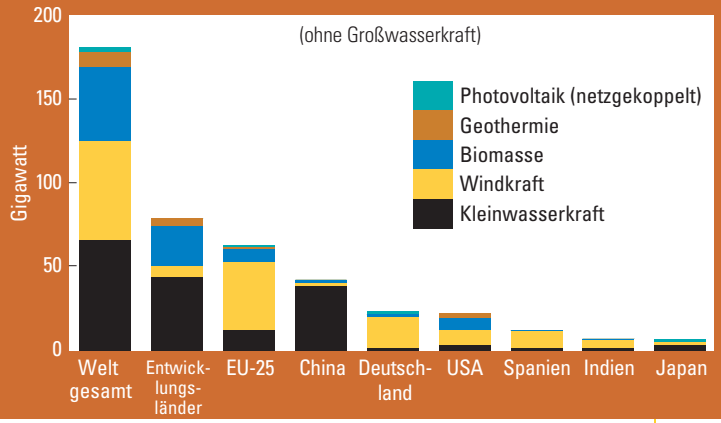


Abbildung 5. Kapazitätszuwächse im Bereich solare Warmwasserbereitung/Heizung, 2005

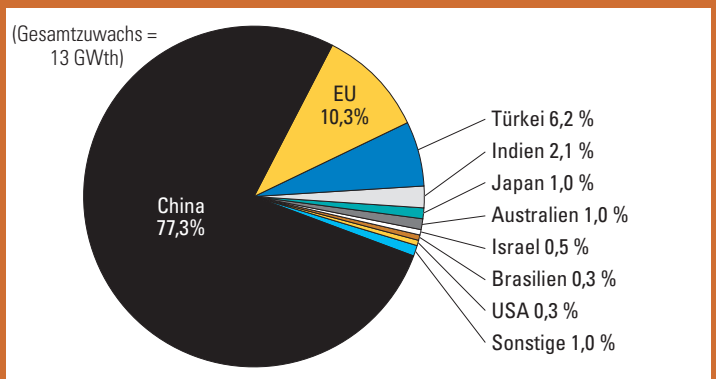
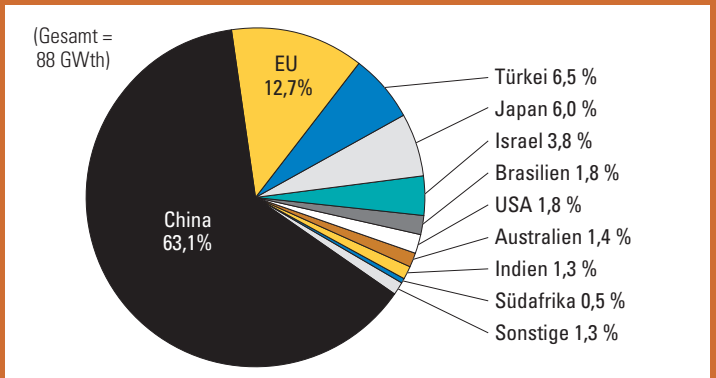


Abbildung 6. Installierte Leistung im Bereich solare Warmwasserbereitung/Heizung, 2005



Netzgekoppelte Photovoltaik ist noch immer die wachstumsstärkste Energietechnologie: die kumulierte installierte Leistung stieg um 55 % auf 3,1 GW; 2004 lag sie noch bei 2,0 GW. (Vgl. Abb. 3 und Tab. 3, S. 22.) Über die Hälfte des jährlichen globalen Wachstums im Bereich Photovoltaik entfällt auf Deutschland, wo innerhalb eines Jahres mehr als 600 MW installiert wurden. In Japan stieg die Kapazität von netzgekoppelter Photovoltaik um ca. 300 MW; die USA verzeichneten ein Wachstum von 70 MW. 2005 wurden mit der Inbetriebnahme der weltweit größten Solaranlage in Deutschland (insgesamt 10 MW), und zahlreicher gewerblicher Anlagen mit Kapazitäten im Bereich von bis zu einem Megawatt Rekordwerte erreicht. Erstmals übertraf damit die kumulierte Kapazität der deutschen Solaranlagen die von Japan. Einschließlich netzunabhängiger Anlagen stieg die weltweit installierte Kapazität von PV-Anlagen von 4,0 GW (2004) auf 5,4 GW. [3]

Insgesamt wuchs die weltweite Kapazität zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien (ohne Großwasserkraft) von 160 GW (2004) auf 182 GW. (Vgl. Abb. 4 und Tab. 4, S. 25.) Die führenden sechs Länder waren hierbei China (42 GW), Deutschland (23 GW), USA (23 GW), Spanien (12 GW), Indien (7 GW) und Japan (6 GW). Erstmals erreichte Indien eine größere Kapazität aus erneuerbaren Energien als Japan. In den Entwicklungsländern war ein Anstieg von 70 GW auf 80 GW zu verzeichnen, wobei hier China (Kleinwasserkraft) und Indien (Windkraft) führend waren. Insgesamt blieb der Anteil der Entwicklungsländer folglich konstant bei 44 %. Bezieht man die Großwasserkraft mit ein, so stieg die Gesamtkapazität aus erneuerbaren Energien 2005 auf 930 GW.

Die installierte Leistung im Bereich solare Warmwasserbereitung nahm um 14 % zu und liegt nun bei 88 GWth (2004 waren es 77 GWth), wobei hier unverglaste Kollektoren zur Schwimmbadbeheizung auszunehmen sind. (Vgl. Tab. 5, S. 27.) Abzüglich einiger Ausfälle wurden 2005 demnach 13 GWth neu installiert. Von dieser Kapazität entfielen 80 % auf China (10,5 GWth), womit es mit 60 % der weltweit installierten Kapazität globaler Marktführer auf dem Gebiet bleibt. (Vgl. Abb. 5 und 6.) Die Kapazität der solaren Warmwasserbereitung nahm in Europa mehr als 1,3 GWth zu. Gleichzeitig wurden in Indien und einigen weiteren Ländern vermehrt Warmwasserbereitungsanlagen errichtet.

Die Ethanolproduktion stieg 2005 von 30,5 Mrd. Litern (2004) auf 33 Mrd. Liter – ein großer

Teil dieses Wachstums von 8 % fand in den USA statt. Die US-amerikanische Produktion von Kraftstoffethanol nahm 2005 15 % zu, womit die Vereinigten Staaten erstmals mit Brasilien gleichzogen. Insgesamt bleiben die beiden Länder auf dem Markt dominant. (Vgl. Abb. 7) In Brasilien blieb der Verbrauch von Kraftstoffethanol mit 41 % des verkauften KFZ-Kraftstoffs (Diesel ausgenommen) weitgehend stabil.[4] Der brasilianische Fahrzeugmarkt wird hierbei zunehmend von Flex-Fuel-Fahrzeugen dominiert, deren Anteil am Gesamt-Fahrzeugmarkt (Dieselfahrzeuge ausgenommen) sich 2005 auf 70 Prozent belief. Auch in der Europäischen Union wurde die Produktion von Kraftstoffethanol um 70 % erhöht, wobei sie im Vergleich zu Brasilien und den Vereinigten Staaten noch immer sehr gering bleibt. Drei der neuen EU-Staaten begannen erstmals, Ethanol herzustellen.[5]

Die Herstellung von Biodiesel ist mittlerweile weit umfangreicher als die Ethanolproduktion. Weltweit erreichte die Biodieselproduktion 2005 3,9 Mrd. Liter, 2004 lag sie noch bei 2,1 Mrd. Litern. (Vgl. Abb. 8, und Tab. 6, S. 28.) Innerhalb der EU stieg die Biodieselproduktion um 75 %, wobei Deutschland, Frankreich, Italien und Polen das größte Wachstum zu verzeichnen hatten. In den USA verdreifachte sich die Produktion. In Deutschland allein wurde mehr als die Hälfte des im Jahr 2005 weltweit hergestellten Biodiesels produziert. Neun EU-Staaten begannen 2005 damit, Biodiesel herzustellen, womit die Zahl der Biodieselproduzenten auf 20 steigt. [6]

Abbildung 7. Weltweite Produktion von Kraftstoffethanol, 2000 und 2005

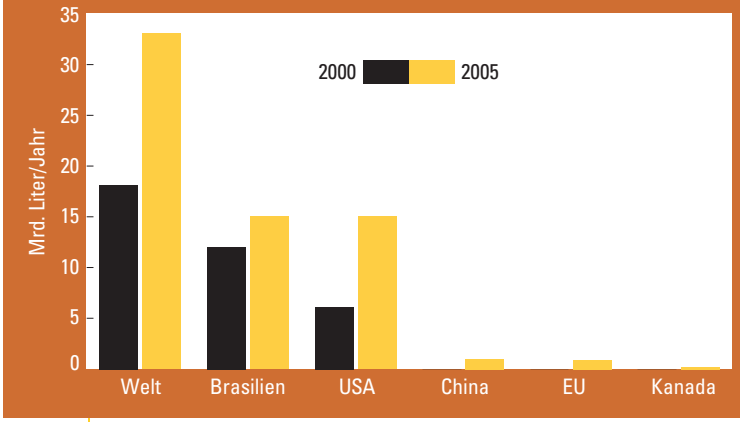
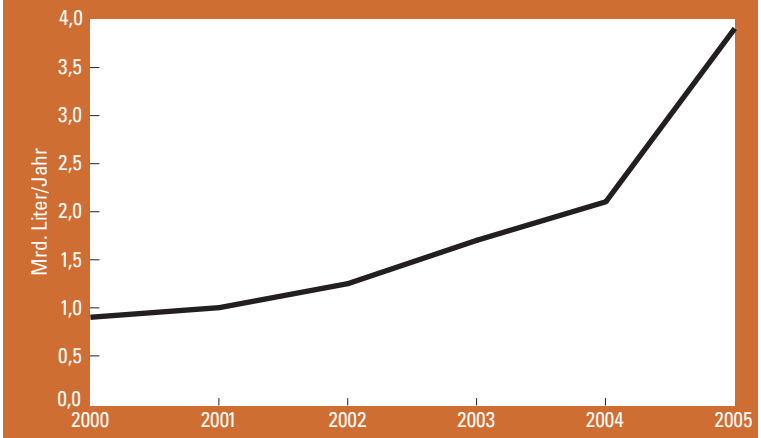


Abbildung 8. Weltweite Biodieselproduktion, 2000-2005



2. INVESTITIONSFLÜSSE

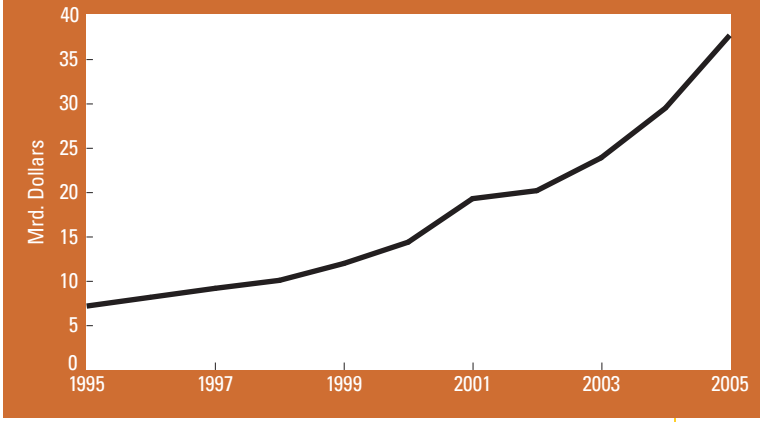
Im Jahr 2005 wurden weltweit ca. 38 Mrd. $ in neue Kapazitäten für erneuerbare Energien investiert, im Jahr zuvor beliefen sich die Investitionen auf 30 Mrd. $.* (Vgl. Abb. 9, S. 7.) Beinahe die gesamte Zunahme liegt in Investitionen in Photovoltaik und Windkraft begründet. Die 38 Mrd. $ jährlicher Investitionen verteilen sich wie folgt: 37 % Windkraft, 26 % Photovoltaik, 11 % solare Warmwasserbereitung, 11 % Kleinwasserkraft, 7 % Strom- und Wärmegewinnung aus Biomasse und 7 % Strom- und Wärmegewinnung aus Geothermie. Darüber hinaus wurden 15 bis 20 Mrd. $ in Großwasserkraft investiert.

Die größten Investitionen tätigten hierbei Deutschland, China, die Vereinigten Staaten, Spanien, Japan und Indien. In Deutschland und China stieg die Investitionssumme von je 6 Mrd. $ (2004) auf je 7 Mrd. $ im Jahr 2005, wobei sich die deutschen Investitionen auf Windkraft und Photovoltaik konzentrierten, die chinesischen auf Kleinwasserkraft und solare Warmwasserbereitung. Die USA belegten mit 3,5 Mrd. $ Rang drei, gefolgt von Spanien und Japan mit je mehr als 2 Mrd. $ und Indien. (Diese Angaben schließen Großwasserkraft nicht mit ein; in China wurden 2005 weitere 10 Mrd. $ in Großwasserkraft investiert und 7 GW neue Kapazitäten installiert. Rechnet man also Großwasserkraft mit ein, kommt China auf Investitionen in Höhe von 17 Mrd. $.)

Neben den Investitionen in EE-Kapazitäten investierten die Photovoltaik- und Biotreibstoffbranche 2005 auch beachtliche Kapitalmengen in neue Produktionsanlagen und Maschinen. Die Investitionen der Photovoltaikbranche lagen 2005 bei geschätzten 6 Mrd. $, für 2006 wurden Werte von 8 bis 9 Mrd. $ erwartet. Die Summe, die weltweit in die Produktionskapazität neuer Biotreibstoffe investiert wurde, überschritt 2005 die 1 Mrd. $-Marke, 2006 wird sie voraussichtlich

* Soweit nicht anders angegeben beziehen sich alle $-Beträge auf US-Dollar.

Abbildung 9. Jährliche Investitionen in Erneuerbare Energien, 1995-2005



2 Mrd. $ betragen. Der Wert der Biotreibstoffanlagen, die sich entweder noch im Bau befinden oder bis Ende 2008 errichtet werden sollen, lag in den USA bei über 2,5 Mrd. $, in Brasilien bei über 3 Mrd. $ und in Frankreich bei über 1,5 Mrd. $.[7]

Die Hilfszahlungen für Entwicklungsländer zur Förderung erneuerbarer Energien stiegen im Jahr 2005 leicht an, was auf ein stärkeres Engagement und die Einrichtung von Sonderfonds zurückzuführen ist. Die KfW Entwicklungsbank stellte 2005 137 Mio. € für erneuerbare Energien in Entwicklungsländern bereit. Die Weltbank-Gruppe stellte 150 Mio. $ für erneuerbare Energien (ohne GEF-Mittel und Carbon Finance) und weitere 420 Mio. $ allein für Großwasserkraft zur Verfügung, was in beiden Fällen eine Steigerung gegenüber 2004 bedeutet.[8] Wie bereits 2004 stellte die Globale Umweltfazilität (GEF) wieder 100 Mio. $ bereit, wovon die Hälfte in Projekte der Weltbank fließt und der Rest an verschiedene Einrichtungen geht. Zudem ging 2005 die auf der Renewables 2004 angekündigte Sonderfazilität für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz an den Start. Sie stellt bis zu 500 Mio. € zur Verfügung. Im Rahmen dieser Fazilität bietet die KfW öffentlichen Trägern bis Ende 2009 zinsgünstige Darlehen zur Finanzierung von Investitionen in Partnerländern der deutschen Entwicklungszusammenarbeit. Die deutsche Regierung stellte dieser Fazilität 2005 170 Mio. € zur Verfügung.

3. BRANCHENENTWICKLUNGEN[9]

Anfang 2006 besaßen weltweit mehr als 85 börsennotierte Unternehmen im Bereich erneuerbare Energien (bzw. die entsprechenden Geschäftsbereiche großer Unternehmen) einen Börsenwert von über 40 Mio. $. Das bedeutet einen enormen Anstieg gegenüber 2005, als die Zahl noch bei 60 Unternehmen lag. Insgesamt wurde der Börsenwert dieser Unternehmen und Geschäftsbereiche Mitte 2006 auf über 50 Mrd. $ geschätzt. Unter den Neuzugängen in den Jahren 2005-06 befanden sich unter anderem Suntech Power (China), Suzlon (Indien), REC (Norwegen), und Q-Cells (Deutschland), die alle mit viel beachteten Börsengängen auffielen. Direkt nach ihrem Börsengang besaßen Suzlon, REC und Suntech Werte von je über 5 Mrd. $, Mitte 2006 sanken diese allerdings wieder. [10]

Die Mehrheit dieser 85 börsennotierten Unternehmen kommt aus dem Bereich Photovoltaik, einer der wachstumsstärksten und gewinnbringendsten Branchen der Welt. Die weltweite Produktion von Solarzellen stieg von 1150 MW (2004) auf über 1700 MW (2005), wobei Japan mit 830 MW die größte Kapazität besitzt. Die nächst größeren Produzenten sind Europa (470 MW), China (200 MW) und die USA (150 MW). Wie bereits in den vergangenen Jahren wirkte sich der zunehmende Siliziummangel weiterhin auf die Produktion aus. Pläne der Solarindustrie, die Kapazitäten im Zeitraum von 2006 bis 2008 auszuweiten, reichen von mehreren hundert Megawatt bis zwei Gigawatt.

Der größte Solarhersteller Europas, Q-Cells, steigerte seine Produktion 2005 um mehr als das Doppelte. Auch die führenden Unternehmen in Japan vergrößerten ihre Produktion im Jahr 2005 maßgeblich. So nahm die Produktionskapazität von Sharp und Kyocera um 30 % zu, Sanyo wechselte vom siebten auf den vierten Platz. Mit einem Sprung von 65 MW auf 200 MW verdreifachte sich die chinesische Solarzellenproduktion, bei einer Kapazität von etwa 300 MW zum Ende des Jahres. Auch die Produktion von Solarmodulen wurde mehr als verdoppelt (von 100 MW auf 250 MW) und einer Kapazität von nahezu 400 MW zum Ende des Jahres. Drei chinesische Solarhersteller (Nanjing CEEG PV Tech, Yingli Solar, und Suntech Power) beabsichtigen, ihre Produktion bis 2008/2010 um mehr als 1500 MW zu vergrößern.

Die Windkraftbranche weitete ihre Produktion international an verschiedenen Standorten aus: Das dänische Unternehmen Vestas, das mit 30 % Marktanteil weltweiter Marktführer ist, eröffnete in Australien eine Rotorblattfabrik; bis 2007 soll zudem in China eine Fabrik zur Herstellung von Gondeln und Naben entstehen. Auch das deutsche Unternehmen Nordex begann, Rotorblätter in China herzustellen. Der spanische Hersteller Gamesa investierte 30 Mio. $ in den Bau von drei neuen Produktionsstätten in den Vereinigten Staaten. Darüber hinaus eröffneten Gamesa, Acciona (Spanien), Suzlon (Indien) und GE Energy (USA) neue Produktionsstätten in China; Acciona und Suzlon investierten jeweils mehr als 30 Mio. $ in diese Projekte. [11]

2005/2006 betraten zudem zwei neue chinesische Hersteller von Windturbinen den Markt. Einer davon, Harbin Electric Machinery Co., ist einer der größten Her-

steller von Stromgeneratoren Chinas. Das Unternehmen entwarf eine 1,2 MW Turbine und strebte nach einer Testphase die Produktion an. Da das Unternehmen seine Turbine völlig neu gestaltet hatte, ließ Harbin sie als geistiges Eigentum sichern, was in China bis dahin nie vorgekommen war. Der zweite Neuling, Dongfam Steam Turbine Works, begann mit der Produktion von 1,5 MW Turbinen, vier davon wurden 2005 bereits installiert. Mit diesen zwei Firmen gibt es in China jetzt vier Windturbinenhersteller. Zusammen stellten sie 29 Prozent der 2005 in China installierten Turbinen her. [12]

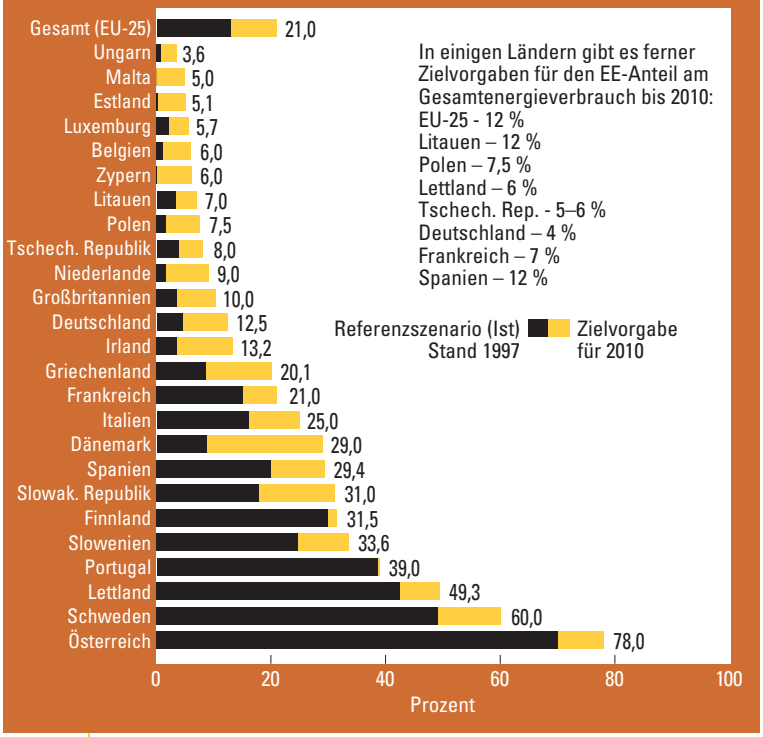
Nachdem Ende 2004 die Steuergutschriften für regenerativen Strom (Production Tax Credit) in den USA wieder eingeführt wurden (2003 waren sie vorerst abgeschafft worden), wuchs der US-Markt sprunghaft von 390 MW (2004) auf 2400 MW (2005). Dies führte dazu, dass die Nachfrage im Bereich Windenergie weit über das Angebot hinausging. Diese drastische Nachfragesteigerung bewirkte neben weiteren Faktoren wie hohen Materialkosten eine Erhöhung der Turbinenpreise. Wie einige Branchenbeobachter berichteten, passte die globale Windkraftindustrie ihre Produktionskapazitäten nur zögerlich an den permanent wachsenden US-Markt an. Dieses Zögern erklärt sich wohl dadurch, dass die Steuervergünstigung 2007 abläuft (es sei denn, sie wird erneut verlängert). In Anbetracht der Tatsache, dass andere Märkte nun auch im Wachstum begriffen sind, wird sich die Industrie in Zukunft wohl zügiger vergrößern.

In der Industrie für geothermische Wärmepumpen ist in den vergangenen Jahren viel passiert. Vor allem in Europa gibt es zahlreiche Hersteller; die größten befinden sich in Schweden, Deutschland, Frankreich und der Schweiz. Der Markt wird dabei zunehmend von großen Industriekonzernen kontrolliert, die auf geothermische Wärmepumpen spezialisierte Unternehmen aufkaufen. [13]

Im US-Bundesstaat Nevada begann die Industrie für solarthermische Kraftwerke mit dem Bau einer 64 MW-Parabolrinnenanlage. Neben einem 10 MW-Solarturmkraftwerk in Spanien handelt es sich dabei um das erste öffentliche Energieversorgungsunternehmen dieser Art seit den 80er Jahren. Ab 2006 sollen in Spanien weitere Anlagen entstehen.[14]

Die Ethanolindustrie erfuhr sowohl in Nordamerika als auch in Europa großes Wachstum: So gab es Ende 2005 95 aktive Ethanolhersteller in den Vereinigten Staaten, deren Gesamtkapazität 16,4 Mrd. Liter/Jahr betrug. Mitte 2006 befanden sich bereits 35 weitere Anlagen im Bau und 9 bestehende Werke wurden erweitert, womit die Kapazität um 8 Mrd. Liter/Jahr vergrößert wurde. Kanada errichtete sechs neue Ethanolfabriken, deren Kapazität 0,7 Mrd. Liter/Jahr beträgt. In Brasilien gab es 2004 300 aktive Hersteller, 2005 kamen 80 neue hinzu. Aufgrund von Plänen der brasilianischen Regierung, die Zuckerrohrproduktion bis 2009 um 40 % anzuheben, bereitet sich die dortige Ethanolindustrie auf große Veränderungen in den Jahren 2006 bis 2008 vor.[15] Die Biodieselbranche wuchs ebenfalls stark. In der EU lagen die Kapazitäten Mitte 2006 über 6 Mrd. Liter/Jahr. In den USA belief sich die Kapazität der 53 aktiven Anlagen auf 1,3 Mrd. Liter(Jahr); mit weiteren 44 Anlagen, die sich derzeit im Bau befinden, wird sich dieser Betrag verdoppeln. Kanada besaß zu dem Zeitpunkt zwei Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 0,1 Mrd. Liter/Jahr.

Abbildung 10. Zielvorgaben der EU für erneuerbare Energien – Anteil an der Stromerzeugung bis 2010



4. POLITISCHE INSTRUMENTE

Politische Ziele für erneuerbare Energien

2005/2006 ergänzten, überarbeiteten oder spezifizierten zahlreiche Länder ihre politischen Zielvorgaben für erneuerbare Energien. Frankreich entschied, seine bestehende Zielvorgabe, 21 % EE-Anteil beim Strom bis 2010, durch zwei weitere Zielsetzungen zu erweitern: bis 2010 soll der EE-Anteil an der Primärenergie 7 % betragen, bis 2015 soll er auf 10 % steigen. Die Niederlande kündigten das zusätzliche Ziel an, bis 2020 10 % der Primärenergie aus erneuerbaren Energien zu gewinnen. Spanien legte 2005 das Ziel fest, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Primärenergie von 6,9 % (2004) auf 12,1 % im Jahr 2010 zu

erhöhen. Hierbei wurden für jede Technologie bestimmte Zielvorgaben hinsichtlich der Kapazität festgelegt.[16] Drei EU-Mitgliedsstaaten haben zudem die Zielvorgaben verändert, die sie im *Erneuerbare Energien 2005 Globalen Statusbericht* für den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung angegeben hatten (vgl. Abb. 10, S. 8.): Die finnische Zielvorgabe liegt jetzt bei 31,5 % (im Bericht von 2005 lag sie bei 35 %), die portugiesische bei 39 % (vorher: 45,6 %); die niederländische Zielvorgabe liegt nunmehr bei 9 % (zuvor: 12 %). Thailand erklärte, bis 2011 8 % der Primärenergie aus erneuerbaren Energieträgern gewinnen zu wollen, womit die Kapazität um mehr als ein Gigawatt steigen könnte. [17]

China legte nun endgültig fest, den Anteil der erneuerbaren Energien (Großwasserkraft eingeschlossen) an der Primärenergie bis 2020 von 7,5 % (2005) auf 16 % zu erhöhen. Für die einzelnen Technologien plant China folgende Kapazitätssteigerungen: 300 GW Wasserkraft, 30 GW Windkraft, 30 GW Strom aus Biomasse, 1,8 GW Photovoltaik und kleinere Mengen Strom aus Solarthermie und Geothermie. Im Bereich solare Warmwasserbereitung beträgt die veränderte Zielvorgabe für 2020 jetzt 300 Mio. Quadratmeter (m_). Der Anteil der Biokraftstoffe soll bis 2020 auf 15 Mrd. Liter steigen.

Indien erweiterte die bereits bestehende kurzfristige Zielsetzung, die Stromkapazität bis 2012 um 10 % zu erhöhen, um mehrere langfristige Zielvorgaben: eine Erweiterung der Stromkapazität um 15 % bis 2032 und der Ersatz von 10 % des Mineralölverbrauchs durch Biokraftstoffe, synthetische Kraftstoffe und Wasserstoff. Darüber hinaus soll die solare Warmwasserbereitung überall genutzt werden, wo die Möglichkeit dazu besteht (Gebäude wie Hotels und Krankenhäuser sollen bis 2022 vollständig damit ausgestattet werden). Neue kurzfristige Zielvorgaben sehen zudem vor, dass die Zuckerindustrie und andere Biomasseindustrien bis 2012 das System der Kraft-Wärme-Kopplung weitestgehend nutzen.

Mit vier neuen Ländern, die politische Ziele oder Zielvorgaben für erneuerbare Energien definiert haben, (Kroatien, Jordanien, Nigeria und Pakistan) gibt es weltweit nun 49. Kroatien will 400 MW aus erneuerbaren Energien erzeugen; Jordanien kündigte eine Strategie an, durch die der EE-Anteil 2020 15 Prozent betragen soll; Nigeria plant, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion bis 2025 auf 7 % zu erhöhen; in Pakistan ist geplant, bis 2030 5 % des Stroms aus erneuerbaren Energien zu gewinnen, davon kurzfristig 1100 MW aus Windkraft. [18]

In den USA führten zwei Bundesstaaten, Vermont und Illinois, politische Zielvorgaben ein. In Vermont sind die Energieversorgungsunternehmen verpflichtet, den gesamten Lastzuwachs bis Ende 2012 mit erneuerbaren Energien und Maßnahmen zur Energieeffizienz zu decken. Illinois plant, 2006 einen EE-Anteil von 2 Prozent und bis 2013 einen Anteil von 8 Prozent zu erreichen. Hiermit wächst die Zahl der US-amerikanischen und kanadischen Bundesstaaten/ Provinzen mit politischen Zielvorgaben auf 31 (einschließlich der 22 Bundesstaaten/ Provinzen, deren Ziele sich nach den Renewable Portfolio Standards, RPS, richten). [19]

Ein 2006 veröffentlichter Bericht des EurObserv'ER zählt die Fortschritte auf, die im Rahmen der für 2010 vorgemerkten EU-Zielvorgaben für erneuerbare Energien bisher erreicht wurden. Darin heißt es, dass der Anteil der erneuerbaren Energien an der Primärenergie in der EU von 5,1 % (2002) auf 5,6 % (2004) gestiegen sei. Die Europäische Kommission rechnet deshalb damit, dass trotz der ursprünglichen Zielvorgabe von 12 % bis 2010 nur 9 % erreicht werden. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung ist sogar von 14,9 % (2003) auf 14,2 % (2004) abgesunken (die Zielvorgabe für 2010 beträgt 21 %), weshalb die EG jetzt einen Anteil von 18 % im Jahr 2010 erwartet. Drei Länder (Slowenien, Finnland und Dänemark) stehen kurz davor, ihre Zielvorgaben zu erfüllen, Lettland hat dies bereits geschafft. In manchen Ländern kann die Wasserkraft jedoch starke jährliche Schwankungen verursachen.

Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Einige EU-Staaten, darunter Österreich, die Tschechische Republik, Frankreich, Griechenland, Irland, Portugal und die Niederlande, überarbeiteten oder ergänzten 2005/06 ihre Einspeisegesetze. Österreich stellt bis Ende 2012 zusätzlich zur Einspeisevergütung mehr als 190 Mio. € an Investitionskostenzuschüssen zur Verfügung; die Tschechische Republik verabschiedete ein neues Einspeisegesetz, das die jeweilige Einspeisevergütung für alle EE-Technologien festschreibt. In Frankreich fallen nun auch Anlagen, bei denen mehr als 800-1000 € pro kW für die Sanierung oder die Erneuerung der Anlage investiert werden muss, in höhere Vergütungsstufen. Griechenland lockerte seine Bauanforderungen, legte neue Tarife fest, nahm die Solarthermie mit auf und gewährte Subventionen und Steuervergünstigungen. Irland schaffte sein Ausschreibungssystem ab und führte stattdessen eine neue Einspeiseregelung sowie neue Tarife ein. In den Niederlanden gelten die überarbeiteten Einspeisetarife vorerst bis 2007. Portugal führte eine Formel ein, mit deren Hilfe die jeweiligen Einspeisetarife unter Berücksichtigung von Technologie, Umweltauswirkungen und Inflation berechnet werden. In Italien trat die neue Einspeisevergütung für Solaranlagen, die 2004 eingeführt wurde, 2005 in Kraft. Schon kurz nach der Einführung wurden 100 MW subventioniert, 2006 werden weitere 60 MW erwartet.[20]

In Kanada war nach Prince Edward Island Ontario 2006 die zweite Provinz, die Einspeisevergütungen einführte. [21] Nachdem die indischen Bundesstaaten Karnataka, Uttaranchal, and Uttar Pradesh 2005 Einspeisegesetze erließen, gibt es in Indien mittlerweile sechs Bundesstaaten, die Einspeiseregelungen besitzen. Auch der Bundesstaat Maharashtra

erweiterte seine Einspeiseregelung für Windkraft aus dem Jahr 2003, so dass diese nun auch Biomasse, Bagasse und Kleinwasserkraft mit einbezieht. Mit diesen Neuregelungen in Kanada und Indien stieg die Zahl der Bundesstaaten/Provinzen/Länder, die Einspeiseregelungen besitzen, weltweit von 37 auf 41. (Vgl. Tab. 7, S. 29.) In einigen US-Bundesstaaten, darunter Minnesota, New Mexico und Wisconsin, entstanden zudem neue Produktionsanreize (auch begrenzte Einspeisevergütung genannt). [22]

Obwohl die Zahl der Bundesstaaten/Provinzen, die Quotenregelungen (RPS) besitzen, insgesamt gleich blieb, brachten vier Bundesstaaten ihre Zielvorgaben auf einen neuen Stand. (Vgl. Tab. 8, S. 30.) New Jersey erhöhte sein Planziel auf 22,5 Prozent. Nevada verlängerte die Quotenregelung um zwei Jahre und erhöhte die Zielsetzung für 2010 um 5 Prozentpunkte auf 20 Prozent, wobei dies zum Teil auch durch Energieffizienzmaßnahmen erfüllt werden kann. In Connecticut muss derzeit ein Prozent des Stroms der Energieversorger aus verteilter Erzeugung kommen, bis 2010 soll dieser Wert auf vier Prozent steigen. In Wisconsin soll der Anteil der erneuerbaren Energien bis 2015 bei 10 % liegen, Arizona plante, die Zielvorgaben Ende 2006 noch zu überarbeiten, sodass nun nicht 1,1 % für das Jahr 2007 angestrebt werden, sondern 15 % bis 2020.

Für den Bereich Photovoltaik entstanden weltweit auf nationaler, bundesstaatlicher und lokaler Ebene neue Förderprogramme. So erließ die US-Regierung eine nationale Steuergutschrift in Höhe von 30 %, die bis Ende 2007 gelten wird. [23] Kalifornien verlängerte sein Programm zur Subventionierung von Photovoltaikanlagen bis 2011 und entwarf zudem die „California Solar Initiative“: Für die Versorgung von Wohnhäusern, Schulen, Geschäftsgebäuden und Bauernhöfen will der Bundesstaat bis 2017 3 GW Photovoltaikkapazität installieren und stellt dafür 3,2 Mrd. $ bereit.[24] Neben Kalifornien führten drei weitere US-Bundesstaaten neue Förderprogramme und Steuervergünstigungen für Solaranlagen ein: Connecticut (0,20-0,50 $/Watt), Maine (1-3 $/Watt) und New Mexico (30 % Steuervergünstigung). Australien förderte auch 2006 Solaranlagen mit 4 AUD/Watt (3 $/Watt).[25] Für ein dreijähriges Programm zur Subventionierung von Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden hat Schweden 100 Mio. SEK (12 Mio. $) vorgesehen. Shanghai startete eine Initiative, in deren Rahmen 100.000 Dächer mit Solaranlagen ausgestattet werden sollen.[26] Und Spanien ist nun das weltweit erste Land, das die Installation von PV-Anlagen für Neubauten offiziell vorschreibt. So besagt das 2006 überarbeitete spanische Baurecht, dass Neubauten grundsätzlich mit Photovoltaikanlagen ausgestattet werden müssen. Bestimmte Gebäudetypen, wie Einkaufszentren, Geschäftsgebäude, Lagerhäuser, Hotels und Krankenhäuser, müssen zudem entsprechend renoviert werden, sobald sie eine bestimmte Größe überschreiten.[27]

Auch zahlreiche Entwicklungsländer arbeiteten daran, Förderprogramme und Subventionsregelungen zu gestalten oder zu verstärken. Ägypten arbeitete an der Entwicklung von Windkraftanlagen; Madagaskar führte ein neues Förderprogramm für Wasserkraft ein; die Türkei verabschiedete 2005 ein neues Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien; Uganda entwarf ein Rahmenprogramm für den Bereich erneuerbare Energien, das 2006 noch verabschiedet werden sollte. Der Iran entwickelte ein neues Fördergesetz und ließ erstmals unabhängige Stromhersteller zu. Indien kündigte Anfang 2006 eine neue Tarifregelung an, mit deren Hilfe die Stromerzeugung durch erneuerbare Energien gefördert werden soll. Die Regelungen schließen Quotenregelungen, Vorzugstarife und preisliche Richtlinien für eine nicht fest garantierte Stromversorgung (non-firm power) mit ein. Thailand erarbeitete eine Einspeiseregelung für sehr kleine Anlagen. Im Rahmen des Förderprogramms PROINFA fanden in Brasilien weiter öffentliche Ausschreibungen für die zukünftige Energieversorgung durch Wasserkraft, Wind und Biomasse (Bagasse) statt. Pakistan führte eine begrenzte Einspeisevergütung ein, mit deren Hilfe die Windkraftentwicklung vorangebracht werden soll. Hierfür stellt das Land 9,5 Cent/kWh für bereits genehmigte Projekte bereit, gleichzeitig findet eine Ausschreibung von zwei weiteren 50 MW-Projekten statt.* Darüber hinaus hob Pakistan die Einführzölle für Windturbinen auf; zudem wurde die Ausweitung des Gesetzes zur Förderung erneuerbarer Energien in Betracht gezogen. [28]

In Mexiko wurde 2005 das geplante Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien von einer Kongresskammer bestätigt; 2006 soll es endgültig verabschiedet werden. Darüber hinaus können Abschreibungen nun schneller vorgenommen werden und ein „Selbstversorger“-Gesetz von 2001 wurde überarbeitet und um neue Bestimmungen erweitert, sodass nun eine Art Net Metering möglich ist, bei dem der selbst produzierte Strom direkt zur Verbrauchsstelle geleitet werden kann.

In China trat Anfang 2006 ein allgemein erwartetes Einspeisegesetz in Kraft. Es war 2005 verabschiedet worden und steht im Rahmen eines umfassenden Gesetzes zur Förderung erneuerbarer Energien. Entgegen den Erwartungen gilt die Einspeisevergütung jedoch nicht für Windkraft, sondern bezieht sich lediglich auf Biomasse. Die Tarife orientieren sich an den durchschnittlichen Kohlepreisen der einzelnen Provinzen, dazu kommt eine Prämie von 0,25 RMB/kWh (3 Cent/kWh).Im Bereich Windkraft verlässt sich China weiterhin auf das System der Ausschreibungsverfahren. Nach 2003 und 2004 fand 2005 eine dritte Ausschreibungsrunde statt, was vier Projekten zwischen 450 und 650 MW einbrachte, 2006 wurden in einer vierten Runde 700 MW ausgeschrieben. [29]

Auch in anderen Ländern wurden die Fördermöglich-

* Soweit nicht anders angegeben, beziehen sich alle Cent-Beträge auf US-Cent.

keiten ausgedehnt oder verstärkt beworben. Quebec, Kanada, hält am Ausschreibungssystem fest. So initiierte Hydro-Quebec 2005 eine Ausschreibung für 2000 MW Windkraft, nachdem das Unternehmen bereits 2004 1000 MW ausgeschrieben hatte.[30] Die Vereinigten Staaten verlängerten ihren Production Tax Credit (PTC) bis Ende 2007, dabei dehnten sie den Gültigkeitsbereich dieser Steuergutschrift auf weitere EE-Technologien neben der Windkraft aus. Irland kündigte an, in den nächsten fünf Jahren zusätzliche Subventionen in Höhe von 265 Mio. € für erneuerbare Energien bereitzustellen, wovon 65 Mio. € für Investitionen in diesem Bereich vorgesehen sind. Schweden führte eine Steuergutschrift von 30 % für private Solaranlagen und Investitionen ein, mit deren Hilfe Ölheizungen durch Biokraftstoffe ersetzt werden sollen. Insgesamt stellte Schweden je 500 Mio. SEK (70 Mio. $) für Energieeffizienzmaßnahmen und erneuerbare Energien in den Jahren 2007 und 2008 bereit.[31]

Förderinstrumente für solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung und Heizung

Spanien setzte seine Fördermaßnahmen im Bereich solare Warmwasserbereitung fort. So verabschiedete die Stadtverwaltung von Barcelona Anfang 2006 eine neue Verordnung für die solare Warmwasserbereitung. Da der Mindestenergiebedarf hierin wegfällt, gilt die Verordnung jetzt für Neubauten jeder Art und Größe.[32] Bis Anfang 2006 erließen mehr als 70 Gemeinden und Städte in ganz Spanien ähnliche Solarverordnungen. Als Folge dieser Verordnungen wurde im März 2006 auch auf nationaler Ebene eine Bauverordnung erlassen, die Mindestmengen an solarer Warmwasserbereitung und Photovoltaik für alle Neubauten und Renovierungen festlegt. Abhängig von Klimazone, Verbrauchswert und vorhandenen Treibstoffreserven müssen zwischen 30 und 70 Prozent des Warmwasserbedarfs durch Solarthermie erzeugt werden.[33]

Auch außerhalb Spaniens erarbeiteten zahlreiche Städte im Jahr 2005 Programme zur Förderung solarer Warmwasserbereitung. Darunter befinden sich Kapstadt und Rom, wo Neubauten künftig 30-50 % der benötigten Energie aus solarer Warmwasserbereitung beziehen sollen. Darüber hinaus erweiterten oder veränderten einige weitere Bundesstaaten oder Länder ihre Subventionsprogramme: Der US-Bundesstaat Maine führte beispielsweise eine Investitionsförderung in Höhe von 25 % ein.[34] Kalifornien plant ein Pilotprojekt zur Förderung der solaren Warmwasserbereitung. Auf Landesebene führte die USA eine 30 %-Steuergutschrift ein, die bis 2007 gelten wird. Auch eine Reihe von Ländern in Nordafrika und dem Nahen Osten, darunter Tunesien, Marokko, Ägypten, Jordanien und Syrien, entwickelten politische Strategien, Bauverordnungen und/oder Förderprogramme für den Bereich solare Warmwasserbereitung.

Förderinstrumente für Biokraftstoffe

Nachdem 2005/2006 zahlreiche Länder ihre Zielvorgaben für Biokraftstoffe drastisch erhöht hatten, änderten sich auch die Fördermöglichkeiten in diesem Bereich erheblich. So trafen einige EU-Staaten neue Maßnahmen: Frankreich entwickelte einen ehrgeizigen Plan, der für 2008 (also bereits 2 Jahre vor dem EU-Termin) einen Anteil von 5,75 % vorsieht, 2010 soll er bei 7 % liegen und 2015 bei 10 %. Belgien strebt für 2010 einen Anteil von 5,75 % an, Deutschland führte erstmals gesetzliche Vorschriften über die Beimischung von Biokraftstoffen zu herkömmlichen Kraftstoffen ein. Demnach sollen ab 2007 4,4 % Biodiesel zum herkömmlichen Diesel gemischt werden (bis 2010 sollen es bereits 5,75 % sein), Benzin soll dann 2 % Ethanol beigemischt werden.[35] In Italien liegen beide Quoten bei 1 %. Im Rahmen des „Strategic Energy Review" der Europäischen Kommission schlug die EU-Präsidentschaft vor, eine EU-weite Zielvorgabe von acht Prozent für das Jahr 2015 anzusetzen.

Einige EU-Staaten führten auch Steuerbefreiungen für Biotreibstoffe ein. Insgesamt besitzen nun mindestens acht EU-Länder solche Befreiungen (darunter befinden sich Frankreich, Deutschland, Griechenland, Irland, Italien, Spanien, Schweden und Großbritannien); die meisten führten sie 2005/2006 ein. Irland kündigte an, in den nächsten fünf Jahren zusätzliche Subventionen in Höhe von 265 Mio. € für erneuerbare Energien bereitzustellen, wovon 200 Mio. € in die Steuerbefreiungen für Biokraftstoffe fließen.

Die Vereinigten Staaten erließen 2005 eine Richtlinie für erneuerbare Brennstoffe, nach der die Kraftstoffversorger bis 2012 insgesamt 28 Mrd. Liter Biotreibstoffe jährlich zum herkömmlichen Treibstoff hinzumischen müssen. Allerdings wäre dieses Ziel wahrscheinlich ohnehin auf Grund von steuerlichen Anreizen erreicht werden. Ihre Steuergutschrift von 12 Cent pro Liter beigemischten Biodiesels verlängerten die USA zudem bis 2008. Der Bundesstaat Wisconsin machte die Beimischung von Biokraftstoffen für alle Fahrzeuge der Regierung verpflichtend.[36] Auch im Bundesstaat Washington ist mittlerweile die Beimischung von 2 % Biodiesel (B2) vorge-schrieben. Daneben bieten einige weitere Bundesstaaten Produktionsanreize und Umsatzsteuerermäßigungen oder-befreiungen.

Neben der EU und den USA sehen nun auch Brasilien, Kanada, Kolumbien, Malaysia und Thailand Beimischungen vor. Die kanadische Provinz Saskatchewan schrieb 2005 die Beimischung von 7 % Ethanol vor (E7); in Ontario werden ab 2007 durchschnittlich 5 % Ethanol (E5) Pflicht sein. Für kolumbische Großstädte gilt eine Quote von 10 % (E10). Malaysia plant, den Anteil des beigemischten Biodiesels bis 2008 auf 5 % zu erhöhen (B5). Vier chinesische Provinzen legten Vorschriften für ihre größeren Städte fest, womit jetzt insgesamt neun Provinzen Mischungsregelungen besitzen. In der Dominikanischen Republik sollen bis 2015 15 % Ethanol bzw. 2 % Biodiesel beigemischt werden. In

Brasilien ist es seit 2005 möglich, 2 % Biodiesel beizumischen, ab 2008 soll dies zur Pflicht und bis 2013 auf 5 % erhöht werden. Thailand führt bis 2007 stufenweise eine landesweit geltende Quote von 10 % Ethanol ein. Gleichzeitig soll durch regionale Förderung der Anteil des beigemischten Biodiesels bis 2011 auf 3 % steigen.[37] Die Philippinen erwägen Mischungsvorschriften von 10 % Ethanol (E10) und 1 % Biodiesel (B1), wobei der Anteil von E10-Kraftstoff bis 2010 bei 25 % liegen soll.[38] Auf Grund der jüngsten Veränderungen gibt es nunmehr mindestens acht Länder mit Mischungsregelungen, auf regionaler Ebene handelt es sich um mindestens 30 Bundesstaaten und Provinzen.[39]

Instrumente auf kommunaler Ebene

In der ganzen Welt setzten sich große und kleine Städte Zielvorgaben für den Anteil der erneuerbaren Energien und verabschiedeten Förderprogramme. London kündigte an, die 1990 gemessenen CO_2-Emissionen bis 2010 um 20 % und bis 2050 um 60 % zu reduzieren. Bereits 2002 hatte sich New York City zum Ziel gemacht, die 1995 gemessenen Emissionen bis 2010 um 20 % zu senken; hierzu kam nun das „U.S.Mayor's Climate Protection Agreement", das eine Reduzierung der Werte von 1990 bis 2012 um sieben Prozent vorsieht. 2005 und 2006 schlossen sich New York mehr als 200 US-Städte an, insgesamt verbindet diese Vereinbarung folglich mehr als 41 Millionen Menschen. Tokio setzte sich 2006 das ehrgeizige Ziel, bis 2020 20 % des gesamten Energiebe-darfs der Stadt durch erneuerbare Energien zu erzeugen. Momentan stammen rund 2,7 Prozent des Gesamtverbrauchs Tokios aus erneuerbaren Energien. Die Zielvorgabe soll 2008 im Rahmen des „Environment Basic Plan" der Stadt Tokio offiziell verabschiedet werden. Außerdem sollten noch Programme ausgearbeitet werden, die zum Erreichen des Ziels beitragen sollen. Lokale Kooperativen für erneuerbare Energien nahmen in japanischen Städten 2006 zu, so dass an vier Standorten Windparks in Bürgerhand mit einer Gesamtleistung von 7 MW in Betrieb genommen werden konnten.[40]

5. NETZUNABHÄNGIGE LÄNDLICHE EE-SYSTEME

Es ist schwer, den jährlichen Fortschritt des Gebrauchs erneuerbarer Energien umfassend zu analysieren. Besonders gilt das für den Bereich der traditionellen und modernen Biomassenutzung, die im ländlichen Energieverbrauch noch immer vorherrschend ist. Eine umfassende Aktualisierung des Abschnitts über ländliche Energie des Globalen Statusberichts 2005 *wird daher erst in einer späteren Ausgabe zu finden sein, sobald ein Netzwerk regionaler Korrespondenten entstanden ist. Im Folgenden finden Sie jedoch schon einmal die interessantesten Punkte.*

Zunehmend entstanden neue und verbesserte politische Strategien und Programme für die ländliche Elektrifizierung. Das chinesische „Township Electrification Program" ging 2005 zu Ende, nachdem etwa 1,3 Mio. Menschen in 1.000 ländlichen Gemeinden (ungefähr 200.000 Haushalte) eine Stromversorgung aus Solaranlagen, Wasserkraft und zu einem kleinen Teil aus Windkraft erhalten hatten. 2006 hat China mit der Planung des nächsten Projektes begonnen, in dessen Rahmen 10.000 Dörfer und 3,5 Mio. ländliche Haushalte bis 2010 mit Elektrizität aus erneuerbaren Energien, unter anderem kleiner Wasserkraft und bis zu 270 MW Photovoltaik, versorgt werden sollen. Bis 2015 sollen alle ländlichen Gegenden abgedeckt sein. Im Rahmen des brasilianischen Programms "Luz para todos" (Licht für alle) wurden von den insgesamt geplanten 2,5 Mio. 500.000 Haushalte elektrifiziert, wobei sich das Land vorerst auf Netzanschlüsse konzentrierte und die 200.000 Haushalte, die mit erneuerbaren Energien versorgt werden sollen, hintanstellte.[41] (Dieser Trend, die erneuerbaren Energien in die späteren Phasen der ländlichen Elektrifizierung zu verschieben, war auch in anderen lateinamerikanischen Ländern zu erkennen.) Thailand nutzte auch 2005 und 2006 Inselanlagen für die Umsetzung ihres ländlichen Elektrifizierungsprogramms, und versorgte insgesamt 190.000 Haushalte; 2006 sollte das Programm mit 200.000 Haushalten abgeschlossen werden. In Sri-Lanka wurden 2005 weitere 900 netzferne Haushalte über Kleinwasserkraftanlagen und 20.000 über Photovoltaikanlagen versorgt.

In einigen weiteren Ländern wurden Programme zur ländlichen Elektrifizierung gestartet oder angekündigt; zum Beispiel plant Bolivien, bis 2015 50 % der ländlichen Gegenden mit Strom zu versorgen, 2025 sollen es hundert Prozent sein. Im Rahmen dieses Programms will Bolivien bis 2008 20.000 Inselanlagen installieren. Auch Honduras und Äthiopien kündigten neue Ziele für die Netzanbindung in allen Gebieten an, wobei ein Teil der Haushalte durch erneuerbare Energien versorgt werden soll. Dieses Bestreben teilen die beiden Länder mit Argentinien, Bolivien, Brasilien, Chile, China, Thailand und anderen. Äthiopien strebt an, innerhalb der nächsten fünf Jahre 50 % der Bevölkerung mit Strom zu versorgen, bisher sind es nur 15 %. Auch Pakistan will im Rahmen eines Programms, das 2006 startete, 8.000 Dörfer mit Elektrizität aus erneuerbaren Energien versorgen. In einem Testlauf wurden 400 Haushalte in vier Dörfern mit 90 Watt-Solaranlagen ausgestattet, woraufhin Pakistan 19 Mio. $ für die Versorgung von vorerst 400 Dörfern einplante.[42]

Im Rahmen des „Integrated Rural Energy Program" stattete Indien bis Anfang 2006 300 Bezirke und 2.200 Dörfer mit erneuerbaren Energien aus. Über 250 abgelegene Dörfer in sieben indischen Bundesstaaten wurden 2005 mittels des Programms elektrifiziert; in weiteren 800 Dörfern und 700 kleinen Orten in insgesamt 13 Bundesstaaten und

Unionsterritorien steht das Projekt kurz vor dem Start. Die Zahlen der solarbetriebenen Geräte, die in den ländlichen Gegenden Indiens im Einsatz sind, stiegen auf die folgenden Beträge: 340.000 solare Beleuchtungssysteme, 540.000 Solarlampen und 7.000 solarbetriebene Wasserpumpen. Darüber hinaus sind dort etwa 600.000 Solarkocher im Gebrauch. Indien äußerte kürzlich die Absicht, in Zukunft verstärkt erneuerbare Energien zum Kochen, zur Beleuchtung und als Antriebskraft in Dörfern zu nutzen. Dies soll bis 2032 in 600.000 Dörfern geschehen, wobei bis 2012 vorerst 10.000 abgelegene und bisher unversorgte Dörfer elektrifiziert werden sollen. Daneben installierte Indien 70 MW in kleineren Biogasanlagen zur Erzeugung von netzunabhängigem Strom in ländlichen Gegenden.

In China, Indien und Nepal stieg die Zahl der Nutzer von Biogas weiterhin an. So zählte China 2005 17 Mio. Biogasnutzer, vorher lagen die Schätzungen bei 12 Mio. In Indien stieg die Zahl der installierten Biogasanlagen, die einzelne Haushalte versorgen, von 3,7 Mio. auf 3,8 Mio., wobei zwischen April 2005 und April 2006 weitere 66.000 Anlagen errichtet werden sollen. Damit bleibt Biogas eine der bedeutendsten Technologien in Indien. Nepal stellte Subventionen in Höhe von 75 % für private Biogasanlagen zur Verfügung.

Zudem gibt es zunehmend mehr Berichte über verschiedene andere Anwendungen: Zum Beispiel bestehen auf den Philippinen derzeit 130 solarbetriebene Trinkwasseraufbereitungsanlagen und 120 Telekommunikationsanlagen mit einer durchschnittlichen Kapazität von je ca. 1 kW. Zudem gab das Land den Bau einer 28 kW Solaranlage zur Versorgung eines Dorfes mit 200 Haushalten in Auftrag. Nepal führte neben den genannten Subventionen für private Biogasanlagen auch Förderungen in Höhe von 75 % für solarbetriebene Trinkwasserpumpen ein. Uganda und Kenia setzten, ähnlich wie einige andere Länder, ihre Programme fort, in deren Rahmen ländliche Schulräume und Krankenhäuser solare Beleuchtungssysteme nutzen sollen. Kambodscha startete erstmals ein Projekt zur Elektrifizierung von Dörfern. Hier wurden 7 kW bereits installiert, 27 kW bewilligt und die Versorgung von 3.000 Dörfern geplant.

2005 wurden weltweit 270.000 Solar Home Systems installiert, womit nunmehr 2,4 Mio. Haushalte über eigene Inselanlagen verfügen. 120.000 der neuen Systeme wurden in China installiert (ein gemeinsames Projekt von Weltbank und GEF hatte bereits bis 2005 die schrittweise Errichtung von 350.000 Anlagen ermöglicht), Thailand errichtete 90.000 und Indien, Sri Lanka und Bangladesch installierten jeweils mehr als 20.000 neue Anlagen; der Rest wurde in kleinerer Anzahl in verschiedenen Ländern installiert.[43]

In der ganzen Welt werden derzeit Programme auf den Weg gebracht, die Haushalte mit speziellen Biomasseherden ausstatten sollen. In Afrika werden Programme zur Ver–breitung verbesserter Biomasseherde fortgeführt, so besitzt nach Berichten internationaler Hilfsorganisationen Uganda 150.000 neue Öfen, Malawi 40.000 und Äthiopien 60.000. Bei der Internationalen Konferenz für erneuerbare Energien 2004 in Bonn verpflichteten sich zudem zahlreiche afrikanische Länder, die Versorgung mit Kochenergie künftig moderner zu gestalten. So plant Marokko, bis 2015 eine Million verbesserte Öfen anzuschaffen, Uganda strebt bis 2008 10.000 bessere Öfen an. Das 2005 gegründete Forum der Energieminister in Afrika kündigte außerdem vor kurzem das Ziel an, innerhalb der nächsten zehn Jahre 50 % der Afrikaner, die in ländlichen Gegenden leben und traditionelle Biomasse für Kochzwecke nutzen, mit moderneren Möglichkeiten wie verbesserten Öfen zu versorgen. Des weiteren regte das UN Millennium Projekt die einzelnen Staaten an, die Zahl der Menschen, die keinen Zugang zu modernen Kochbrennstoffen besitzen, bis 2015 um die Hälfte zu reduzieren und gleichzeitig verbesserte Öfen bereit zu stellen. Die Westafrikanische Wirtschaftsgemeinschaft machte es sich zur Aufgabe, die gesamte ländliche Bevölkerung mit moderner Kochenergie zu versorgen, was mehr als 300 Mio. Menschen entspräche.

SONDERTEIL:
PRIVATE FINANZ– UND INVESTITIONSTRENDS

In diesem Sonderteil werden die verschiedenen Finanzströme im Bereich der erneuerbaren Energien vorgestellt; zudem soll die gegenwärtige Stimmungslage bei den Investoren ausgelotet werzestitionen in erneuerbare Energien betrifft. Dieses Kapitel versteht sich als Ergänzung und Untermauerung der oben dargestellten Fakten und ermöglicht einen tieferen Einblick in künftige Trends und Visionen. Als Grundlage dienen Artikel, Berichte und Veröffentlichungen sowie Interviews aus erster Hand mit führenden internationalen, insbesondere in Europa und den USA tätigen Experten aus der Finanzwelt und dem EE-Sektor.

Das vorliegende Kapitel versteht sich als Vorstufe zu einem von der UNEP/BASE Sustainable Energy Finance Initiative (SEFI) in Zusammenarbeit mit REN21 einge-leiteten Prozess. So soll ein Instrument geschaffen werden, das Akteuren aus Politik und Finanzwelt regelmäßig Informationen über qualitative und quantitative Aspekte der Finanzströme im Bereich der erneuerbaren Energien liefert. Im Rahmen von SEFI liefern Experten für Investitionen in erneuerbare Energien Einblicke, Ideen und Informationen und tragen somit zur Erstellung eines umfassenden, zuverlässigen und hilfreichen Investitionsberichts bei.

Im Jahr 2005 erreichten die Investitionen in Kapazitätserweiterungen im Bereich erneuerbarer Energien ein Rekordniveau. Führende Investoren, Unternehmer und Technologieentwickler auf dem Gebiet der regenerativen Energien, die zu dieser Entwicklung befragt wurden, führten diesen Anstieg teils auf nationale politische Gegebenheiten, teils auf die Ratifizierung des Kyoto-Protokolls oder auf lokale Marktanreize zurück. [44] Investoren in Nordamerika betonten die Bedeutung von Verbraucherpräferenzen, während asiatische Investoren auf eine weltweit spürbare Verbesserung der politischen Rahmenbedingungen hinwiesen. Einig waren sich alle darin, dass die größere technologische Ausgereiftheit, das gestiegene Know-how der im EE-Bereich tätigen Akteure sowie ein besseres Verständnis für das Technologierisiko die Hauptfaktoren für das Wachstum darstellten. Katherine Brass von GE Energy lieferte dazu eine einfache Erklärung: „Wir verfügen über die nötigen Fachkräfte, wir sind uns der Risiken bewusst, wir sind mit der Technologie vertraut und wir wissen, [welche technologischen Entwicklungen erforderlich sind], um einen höheren Anteil des Energieangebots aus Windkraft zu erzielen." [45]

Beim Blick auf Finanzströme und Investitionen in erneuerbare Energien lassen sich 10 grundlegende Trends feststellen: (1) Wachstum bei den weltweiten Investitionen in allen Regionen mit besonders intensiver Entwicklung in den aufstrebenden Märkten; (2) Hinweise auf Ausgereiftheit und Potenzial der Technologie durch Blick auf Branchenpräferenzen; (3) Größere Investitionsfreudigkeit privater Investoren aufgrund gesetzgeberischer Maßnahmen oder politischer Entwicklungen; (4) Zunehmendes Interesse von Seiten der Investmentbanken; (5) Bevorzugung sauberer Energieträger bei Venture Capital-Beteiligungen; (6) Verstärkte Investitionen in Windparks auf dem Bondmarkt; (7) Rückgang bei Private-Equity-Investitionen im Jahr 2006; (8) Sprunghafter Anstieg bei den Wertbestimmungen für EE-Unternehmen; (9) Weiterhin rege Fusions- und Übernahmetätigkeit; (10) Erwartung von weiterhin konstantem Wachstum auf dem EE-Markt.

(1) Wachstum bei den weltweiten Investitionen in allen Regionen mit besonders intensiver Entwicklung in den aufstrebenden Märkten:

Die meisten der befragten Unternehmen waren sich darin einig, dass China, Brasilien und Indien in der Zukunft die größten Märkte für erneuerbare Energien darstellen werden: dennoch konzentriert sich ihre Geschäftstätigkeit derzeit noch auf Europa und die USA. Bei Dexia, HVB, GE Energy und Ormat Technologies konzentrierte man sich hauptsächlich auf die wichtigsten Märkte in den industrialisierten Ländern. [46] Bei einigen Investoren bestand ausschließlich Interesse an spezifischen Märkten wie z. B. der Windenergie in Mitteleuropa, was mit dem Argument, dass dies zwar nicht der größte, jedoch der vertrauteste Markt sei, begründet wurde. Daraus geht hervor, dass Fachwissen, Kontakte zu Unternehmen sowie die Vertrautheit mit den lokalen Bedingungen zum Verbleib von Investoren in ihren angestammten Märkten beitragen. Ungeachtet dessen werden viele Unternehmen ihre Aufmerksamkeit in naher Zukunft stärker auf Asien richten. Einem Analysten der Branche zufolge werden sich die heutigen aufstrebenden Märkte bald zu Kernmärkten gewandelt haben. China gilt als weltweiter Spitzeninvestor in erneuerbare Energien. Der von Ernst & Young entwickelte länderspezifische Attraktivitätsindex für erneuerbare Energien weist auf die in Indien erzielten Fortschritte hin. [47] Indien hat Großbritannien auf dem Index für die langfristige Entwicklung aller erneuerbaren Energien vom vierten Rang sowie Deutschland auf den Indices für lang- und kurzfristige Entwicklungen bei der Windenergie vom dritten Rang verdrängt. Gemäß dem von Ernst & Young erstellten Bericht wird Indien sein Ziel einer installierten Windenergie-Kapazität von 5000 MW im Jahr 2006 überschreiten.

(2) Hinweise auf Ausgereiftheit und Potenzial der Technologie durch Blick auf Branchenpräferenzen:

Gemäß den Schätzungen von Clean Edge, einem Marktforschungsunternehmen mit Sitz in den USA, ist auf den Märkten für PV und Wind bis 2015 jeweils ein Wachstum von derzeit 11-12 Mrd. $ auf 50 Mrd. $ zu erwarten. Die

größte Aufmerksamkeit galt bisher, wohl wegen ihres überdurchschnittlichen Wachstums, der Solarbranche, dicht gefolgt von der Windenergie. Insgesamt fielen die Prognosen für Solar- und Windenergie unterschiedlich aus: Die Investoren räumten zwar ein, dass bei nicht-konstanten Energiequellen schon naturgemäß eine Grenze für das Wachstum gegeben sei. Ungeachtet dessen wurde der Windenergie das größte Wachstumspotenzial in aufstrebenden Märkten wie Osteuropa und Nordafrika beigemessen. Nordamerikanische Investoren bekundeten zudem aufgrund der Verbesserung der Technologien und der Steigerung des Know-hows ihr wachsendes Interesse an Wind. [48] Im Jahr 2005 konnte weltweit ein gesteigertes Interesse an Biokraftstoffen festgestellt werden. Zahlreiche Investoren gingen davon aus, dass die Biokraftstoffe in den kommenden Jahrzehnten eine zentrale Rolle auf dem Markt spielen würden, da sie „eine konstante, ununterbrochen verfügbare Energiequelle darstellen. Der Haken bei der Solarenergie ist ihre intervallsartige Verfügbarkeit, durch die verhindert wird, dass der Solarmarkt mehr als 20 % des Netzbedarfs decken kann, solange es keine Speichermöglichkeiten gibt. Bei den Biokraftstoffen besteht jedoch ein echtes Expansionspotenzial, und genau das macht sie so attraktiv." [49] Der weltweite Umsatz bei den Biokraftstoffen betrug im Jahr 2005 16 Mrd. $, was einem Anstieg von 15 % gegenüber 2004 entspricht.[50] Insgesamt gaben die Befragten übereinstimmend an, dass PV und Biokraftstoffe die größten Wachstumsmärkte darstellten – die Solarenenergie aufgrund ihrer Ausgereiftheit und die Biokraftstoffe aufgrund ihres künftigen Potenzials. [51]

(3) Größere Investitionsfreudigkeit privater Investoren aufgrund gesetzgeberischer Maßnahmen oder politischer Entwicklungen

Bei zunehmend förderlichen politischen Gegebenheiten zeigen sich private Akteure investitionsfreudiger. Investoren stellen häufig fest, dass die politischen Rahmenbedingungen von grundlegender Bedeutung für zukünftige Investitionsentscheidungen sind. Gemäß einer von *CleanEdgeNews* erstellten Prognose von 2005 werden die Märkte für Biokraftstoffe, PV, Windenergie und Brennstoffzellen bis 2015 um das Vierfache auf einen weltweiten Erlös von 170 Mrd. $ expandieren. [52] Das Investoreninteresse wird dabei nicht nur durch eine zunehmende Anzahl öffentlicher Fördermaßnahmen, sondern auch durch langfristige politische Prioritäten angeregt. Christian Unger, der für den Energiesektor zuständige Experte der Bank Austria Creditanstalt, kommt mit Hilfe von Daten der Internationalen Energieagentur zu „der Schwindel erregenden Summe von 16 Billionen Dollar, [die] bis 2030 in den Energiesektor investiert werden." Als Hauptfaktoren, die für diese Entwicklung verantwortlich sind, nennt er den Ölpreis, nationale Sicherheitserwägungen sowie die Notwendigkeit einer größeren Autonomie im Brennstoffbereich.[53]

(4) Zunehmendes Interesse von Seiten der Investmentbanken

Steven Greenwald, zuständig für die Projektfinanzierung der First Boston's Energy Group bei Credit Suisse, stellt fest, dass "die Kapitalmärkte sich zunehmend mit diesem Bereich anfreunden." [54] Als Beispiel lässt sich Goldman Sachs mit der 2005 getätigten Investition in Höhe von 10 Mio. $ in ein „Waste-to-Energy"-Biotechnologieunternehmen anführen, nachdem im Vorjahr der Kauf von Horizon Wind Energy (ehemals Zilkha Renewable Energy), einem US-amerikanischem Windparkentwickler, erfolgt war. [55] Im Rahmen ihres Investitionsprogramms für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Investment Program) für 2005 investierte die Citigroup in einen der größten Zuckerproduzenten Indiens, Balrampur Chini Mills Ltd., der eine Steigerung seiner Ethanolproduktionskapazität anstrebt. [56] Auf Initiative der Investmentbank UBS AG und der Diapason Commodities Management S.A. wurde im ersten Quartal 2006 der weltweit erste globale Biotreibstoffindex, der UBS Diapason Global Biofuel Index, ins Leben gerufen, der sich auf bei der Erzeugung von Ethanol und Biodiesel verwendete Güter bezieht. [57]

(5) Bevorzugung sauberer Energieträger bei Venture Capital-Beteiligungen

Venture Capital-Investoren bevorzugen saubere Energieträger gegenüber fossilen Brennstoffen, da saubere Energietechnologien dem Chancen-Risikenprofil im Venture Capital-Bereich besser entsprechen als konventionelle Energieträger. In der Regel liegen die Erträge bei sauberen Energien im Bereich von 20 % und darüber. Drei der vielversprechendsten Börsengänge des Jahres 2005 erfolgten im Bereich der Solarindustrie. Im 'European Liquidity Report' der Forschungsgesellschaft Venture One der Gruppe Dow Jones, in dem die Trends bei Börsengängen risikokapitalgestützter Unternehmen vorgestellt werden, ist nachzulesen, dass der bedeutendste Börsengang in diesem Bereich im Jahr 2005 der des deutschen EE-Unternehmens Q-Cells war, das nach seinem Börsengang mit über 1 Mrd. bei einer Marktkapitalisierung von nahezu 2 Mrd. bewertet wurde.[58]

Kleinere Unternehmen in anderen Technologiebereichen wie Wind und Biokraftstoffe erhalten Venture Capital-Beteiligungen in Erwartung ähnlicher Gewinne im Rahmen eines Börsengangs. John Doerr von Kleiner Perkins Caufield and Byer, ein Risikokapitalgeber, der sich aufgrund geschickter Investitionen in Google vor dem Börsengang des Unternehmens einen Namen machte, äußerte vor kurzem auf einer Konferenz, der Sektor der sauberen Energietechnologie böte die mit Abstand größten wirtschaftlichen Chancen dieses Jahrhunderts. Gemäß dem *Cleantech Venture Capital Report 2006* über nordamerikanische Venture Capital-Beteiligungen wenden sich immer mehr Anleger dem Bereich der sauberen Energien zu. [59] Während der Zeit der Dotcom-Blase von 1999-2001 wurden bis zu 3 Prozent des gesamten Risikokapitals für Investitionen in saubere

Energietechnologien aufgewandt. Zwischen 2002 und 2005 stieg dieser Prozentsatz kontinuierlich auf bis zu 5-6 Prozent an. Dem Bericht zufolge wird bis 2009 ein Anteil von 10 % der gesamten Venture Capital-Beteiligungen erreicht werden, was einer Summe von 6-9 Mrd. $ entsprechen könnte.

(6) Verstärkte Investitionen in Windparks auf dem Bondmarkt

Ein weiterer deutlich spürbarer Trend ist die Finanzierung von Windparks über den Bondmarkt, da dadurch eine langfristigere und weniger kostenaufwändige Finanzierung als bei herkömmlichen, nach 12-14 Jahren fälligen Anleihen ermöglicht wird. Ebenso finanzieren Banken Projekte mit Hilfe der Bündelung von Vermögenswerten aus mehreren Windparks zur Schaffung von Sicherheiten für die Bonds. Alex Moss, Senior Credit Analyst bei Insight Investment Management gibt zu verstehen, dass der Trend heute dahin ginge, verschiedene Projekte zusammenzufassen, damit Rentabilitätsverluste bei einem einzelnen Windpark nicht weiter ins Gewicht fielen. Die zur italienischen Bankengruppe UniCredit gehörende HVB-Gruppe beispielsweise verkaufte im Mai 2006 Bonds im Wert von knapp 600 Mio. $, um 39 Windparks in Frankreich und Deutschland zu finanzieren. Dagmar Buhl von der HVB prognostiziert für die kommenden Jahre ein Wachstum des Marktes auf 5 Mrd. €. Acht von der Plambeck Neue Energien AG entwickelte Windparks werden mit einer Bondfinanzierung in Höhe von 102 Mio. € (120 Mio. $) mit einer Laufzeit bis 2025 auf eine solide Finanzbasis gestellt.[60]

(7) Rückgang bei Private Equity-Investitionen im Jahr 2006

Im Gegensatz zu Banken, Risikokapitalgebern und Bond-Investoren scheint das Interesse der Private Equity-Investoren an erneuerbaren Energien zurückgegangen zu sein, da diese weniger gut mit ihrer Investitionsstrategie harmonieren. Private-Equity-Investoren erwerben mehrheitliche Anteile an Unternehmen mithilfe von hohen Bankkrediten; sie suchen nach Firmen mit starkem Cash-Flow. Einer von New Energy Finance durchgeführten Analyse zufolge war bei den Private Equity-Investitionen in saubere Energiequellen im ersten Halbjahr 2006 ein Rückgang zu verzeichnen, während die Anzahl der Venture Capital-Beteiligungen über 60 % höher lag als 2005. Dies kann jedoch als vorübergehende Entwicklung angesehen werden, die auf die Geschäftsbelebung im Jahr 2005 sowie die Lieferengpässe in Solar- und Windbranche zurückzuführen ist. Vincenzo La Ruffa vom Private Equity-Unternehmen NGP Energy Technology Partners geht davon aus, dass die Verlangsamung im Bereich der Private Equity-Investitionen nicht von Dauer ist und prognostiziert, dass bis zum Jahresende wieder mehr Mittel zumindest teilweise in Energietechnologien fließen werden. Ihm zufolge ist mit Wachstum auf allen Ebenen zu rechnen – im Platzierungsstadium, in der Frühphase beim Wachstumskapital und bei den Übernahmen – und dies, obwohl das Geschäft sich mit Ausnahme einiger weniger, sehr diskreter Investitionen traditionell eher auf die Frühphasen konzentrierte. [61]

(8) Sprunghafter Anstieg bei den Wertbestimmungen für EE-Unternehmen:

Der Londoner Alternative Investment Market (AIM) ist bei den Börsennotierungen für saubere Energietechnologien aufgrund seiner geringeren Regulierung im Vergleich zum US-amerikanischen Markt führend.[62] Seit Ende 2004 wurden 26 EE-Unternehmen am AIM gelistet bzw. zweitnotiert. [63] Im Laufe des Jahres 2005 stieg der Wert der Aktien von EE-Unternehmen am AIM um 29 % – ein Ergebnis, das nur noch von der Frankfurter Börse übertroffen wurde. [64] In der Regel sind es die kleineren EE-Unternehmen, die am AIM notiert werden, während größere Unternehmen sich häufig für die NASDAQ entscheiden. [65] Wie in Abschnitt 3 dieses Berichts ausgeführt stieg die Marktkapitalisierung von führenden, mit über 40 Mio. $ bewerteten EE-Unternehmen und Geschäftsbereichen jeweils von 25 Mrd. $ Mitte 2005 auf 50 Mrd. $ Mitte 2006 an. In den USA sind immer mehr Börsengänge von Unternehmen im Solarbereich zu beobachten, ein Trend, der 2005 besonders deutlich zu spüren war. [66]

Vor dem Hintergrund dieser Marktaktivität darf nicht unerwähnt bleiben, dass eine bedeutende Marktkorrektur erforderlich war. Beim NEX-Index von New Energy Finance (87 EE-Aktien inkl. Technologie-, Ausrüstungs- und Kapitaleigner auf 18 Märkten weltweit) konnte ein Gesamtanstieg um 29 % zwischen Dezember 2002 und Dezember 2005 verzeichnet werden. In den ersten 19 Wochen des Jahres 2006 stieg der Index um 41 % und brach danach ein. Mitte 2006 betrug der Anstieg nur noch 9,5 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Die Gründe für diese Korrektur liegen nach Meinung von Michael Liebreich von New Energy Finance in zu optimistischen Bewertungen insbesondere im Solarbereich, dem Preisverfall im EU-Emissionshandel, den allgemeinen Marktbedingungen sowie Lieferengpässen bei Windkraft, Solarenergie und Biokraftstoffen.

(9) Weiterhin rege Fusions- und Übernahmetätigkeit

Die Übernahmepreise lassen auf die Bereitschaft zur Zahlung hoher Summen schließen. Im Jahr 2005 wurden zwei der größten EE-Unternehmen Australiens, Pacific Hydro and Southern Hydro, für einen Gesamtpreis von 2,3 Mrd. AUS$ (1,7 Mrd. $) gekauft. Der schwedische Stromerzeuger Vattenfall übernahm Swedish Offshore Wind für 12,7 Mio. $, um das Bauvorhaben an dem 1 Mrd. teuren Projekt Kriegers Flak Windpark in der Ostsee durchzuführen. [67] New Energy Finance zufolge war bei Fusions- und Übernahmetätigkeiten im weltweiten EE-Sektor über einen Zeitraum von fünf Jahren hinweg ein jährliches Wachstum von knapp unter 50 % bis auf 14 Mrd. $ im Jahr 2005 zu verzeichnen. Zudem wird mit einer größeren Anzahl an Übernahmen im ohnehin schon übernahmefreudigen Solarsektor gerech-

net.[68] Nach Meinung von Walter Nasdeo von Ardour Capital Partners stellt die Siliziumknappheit einen der Hauptgründe für diese Entwicklung im Solarsektor dar.[69]

(10) Erwartung von weiterhin konstantem Wachstum auf dem EE-Markt

Das Wachstum auf dem EE-Markt vollzieht sich in nahezu allen Branchen, Ländern und Investitionsstadien. In einigen wenigen Branchen sieht sich die Industrie mit Engpässen konfrontiert, nach deren Beilegung das Wachstum jedoch wieder aufleben wird. Die Zunahme privater Finanz- und Investitionsströme macht deutlich, dass die EE-Branche nicht nur vorübergehend das Investoreninteresse auf sich zieht. Nach Meinung eines Investors seien die Kunden noch in den Jahren 2002 und 2003 nicht übermäßig an erneuerbaren Energien interessiert gewesen, wohingegen der Markt in den vergangenen beiden Jahren geradezu „explodiert" sei. Schätzungen von New Energy Finance zufolge beliefen sich die globalen Finanzströme im EE-Sektor im Jahr 2005 auf 59 Mrd. $ einschließlich Fusionen und Übernahmen (15 Mrd. $), Finanzanlagen für Großprojekte (18 Mrd. $), „aufgeteilte Projekte" oder kleinere Investitionen in erneuerbare Energien (7 Mrd. $), staatlich betriebene Forschung und Entwicklung (6 Mrd. $), unternehmensinterne Forschung und Entwicklung (4 Mrd. $), Anlagen und Ausrüstung von Unternehmen (3 Mrd. $), Public Equity-Investitionen (4,3 Mrd. $) sowie Venture Capital-Investitionen in Anlagen und Ausrüstung (1,6 Mrd. $).[70] (Diese Angaben können von den an anderer Stelle dieses Berichts aufgeführten Investitionszahlen abweichen, da auch Technologien außerhalb des EE-Sektors einbezogen und nicht sämtliche Kapazitätssteigerungen oder Technologien berücksichtigt wurden.)

Insgesamt sind in der EE-Branche längst nicht mehr nur idealistisch motivierte Unternehmen tätig. Laut einem Unternehmer der Branche „prägen nun statt Langhaarigen Anzugträger den Markt – vielleicht sind es immer noch dieselben Menschen mit denselben Wertvorstellungen, nur die Wirkung ist heute anders." Tatsächlich stellen immer mehr Investoren bereitwillig Kapital auch langfristig zur Verfügung, was für die meisten Projekte in dieser Branche unerlässlich ist, insbesondere da die Technologie sich immer weiter entwickelt, das Know-how immer größer wird und sich ein besseres Verständnis für Risikomanagement ausbildet. [71]

QUELLEN

Die in diesem Bericht und seinem Vorgänger *Erneuerbare Energien 2005: Globaler Statusbericht* angegebenen Daten gehen auf eine große Vielfalt an Quellen zurück. Der Bericht von 2005 nimmt Bezug auf über 250 Veröffentlichungen sowie auf verschiedene elektronische Newsletter, unveröffentlichtes, von Mitwirkenden zur Verfügung gestelltes Material sowie auf persönliche Mitteilungen und Internetseiten. Grundsätzlich kann es keine einzige, allgemeingültige Datenquelle für globale Entwicklungen geben, da die meisten Quellen ausschließlich Industrie (OECD-)Staaten oder bestimmte Regionen oder Länder, wie z. B. Europa oder die USA, betreffen. (Hiervon ausgenommen sind Windenergie und solare Warmwasserbereitung, für die es einheitliche weltweite Datenquellen gibt.) Daher werden die auf die gesamte Welt bezogenen Angaben nach dem Bottom-up-Prinzip durch Addition oder Zusammenfassung einzelner länderbezogener Daten generiert. Insbesondere für Entwicklungsländer ist die Land für Land erfolgende Vorgehensweise unerlässlich, da nur sehr wenig Material zu den Entwicklungsländern als Gesamtgruppe vorliegt. Sämtliche Daten, Schaubilder und Tabellen in diesem Bericht basieren auf mehreren Quellen, wobei häufig auf ein Dreiecksverfahren bei einander entgegenlaufenden oder unvollständigen Informationen mit Hilfe von Schätzungen und Wachstumstrends zurückgegriffen wurde. Folgende Hauptquellen wurden für den Bericht von 2005 und die vorliegende Version von 2006 herangezogen (siehe Verweise in diesem Bericht und der Vorgängerversion von 2005 für Details und Internetadressen):

- Veröffentlichungen der Internationalen Energieagentur: jährliche Statistiken für OECD-Länder inkl. jährlicher Bericht "Renewables Information" sowie Datenbank zur weltweiten Energiepolitik im EE-Bereich
- Jährlich erscheinende Statistiken und Berichte der dem US-Energieministerium nachgeordneten Behörde Energy Information Administration
- Die vom Interstate Renewable Energy Council betriebene Datenbank DSIRE zur EE-Politik der US-Bundesstaaten
- Die von Systèmes Solaires veröffentlichte Serie „EurObserv'ER" mit umfassenden Statistiken und Berichten zu erneuerbaren Energien in Europa mit mehreren Veröffentlichungen pro Jahr zu jeweils unterschiedlichen Technologien
- Der vom Weltenergierat (WEC) regelmäßig veröffentlichte Überblick zu den weltweiten Energieressourcen einschließlich der erneuerbaren Energien (Survey of World Energy Resources)
- Vom Verlag F. O. Licht veröffentlichte umfassende Jahres- und Monatsberichte zu Biokraftstoffen weltweit
- Aktuelle, auf den jeweiligen Internetseiten veröffentlichte Statistiken und Informationen von Industrieverbänden (z. B. Global Wind Energy Council, World Wind Energy Association, American Wind Energy Association, European Solar Thermal Industry Federation, European Biodiesel Board, European Bioethanol Fuel Association (eBIO), US Renewable Fuels Association, Canada Renewable Fuels Association)
- Von REN21 im Internet veröffentlichte Berichte einzelner Länder zu den erzielten Fortschritten in Bezug auf das internationale Aktionsprogramm der Bonner „Renewables 2004"
- In Fachzeitschriften und Newslettern erscheinende Berichte zu Entwicklungen in Industrie und Politik (z. B. RenewableEnergyAccess.com, PV News, Photon International, and Renewable Energy World)
- Aktuelle Informationen aus Konferenzunterlagen und -präsentationen im Internet

Die weltweiten Investitionszahlen wurden der Datenbank von Eric Martinot zur installierten Kapazität, aufgeschlüsselt nach Technologie und Jahr, entnommen. Diese Zahlen zur installierten Kapazität wurden mit den geschätzten durchschnittlichen Kapazitätskosten (in $/kW oder $/m^2) multipliziert. Die Kapazitätskosten verstehen sich als weltweite Kosten mit Ausnahme von kleinen Wasserkraftanlagen und Solar-Warmwasseranlagen in China, für die niedrigere Kosten angesetzt wurden. Bei manchen Kosten, wie zum Beispiel bei der Stromerzeugung aus Biomasse, liegen erhebliche Schwankungen vor, weshalb die Angabe eines weltweiten Durchschnittswerts schwierig ist. Daher müssen die Investitionszahlen als Näherungswerte verstanden werden. Ungeachtet dessen wird der Investitionsanstieg bei Betrachtung des zeitlichen Verlaufs und unter Anwendung einer konstanten Schätzmethode hinreichend deutlich gemacht.

Die Daten für Entwicklungsländer stammen häufig aus weiter zurückliegenden Jahren als bei den Industriestaaten, weshalb Hochrechnungen für die Gegenwart mit Hilfe von älteren Daten und auf der Basis geschätzter und vergangener Wachstumsraten erforderlich werden. Dies ist einer der Gründe dafür, dass Daten zu den Kapazitäten (kW) anstelle von Stromerzeugungsdaten (kWh) geliefert werden, da die Ausweitung der Kapazität leichter hochgerechnet werden kann als die Stromerzeugung und zudem in geringerem Maße von den für viele erneuerbare Energieformen charakteristischen saisonalen und jahresspezifischen Schwankungen beeinflusst wird. (Weitere Gründe liegen darin, dass die Daten zur Kapazität Investitionstrends über eine bestimmte Zeitspanne hinweg besser widerspiegeln, da in der Regel eine direkte Proportionalität zwischen der Kapazität und den Investitionen vorliegt, was bei der Stromerzeugung nicht der Fall ist. Des Weiteren stehen Angaben zur Kapazität in den Entwicklungsländern gemeinhin eher zur Verfügung als Daten zur Stromerzeugung.)

Die Kapazitätszahlen wurden mehrheitlich Berichten über bereits vorhandene Kapazitäten entnommen und im Falle von fehlenden Daten zum laufenden Jahr auf die Gegenwart hochgerechnet. Kürzlich erfolgte Zu- und Abgänge können eventuell erst in künftigen Datensätzen dargestellt werden. Jährliche Kapazitätszuwachsraten sind gemeinhin nur für Windkraft, PV und solare Warmwasserbereitung verfügbar. In einigen Ländern spielen Abgänge aus dem Markt für solare Warmwasserbereitung eine bedeutende Rolle, eine Entwicklung, der in den Daten Rechnung getragen werden soll.

In den künftigen Ausgaben dieses Berichts wird eine Verbesserung in Bezug auf die Quellen sowie die Präsentation der Daten in einigen Schlüsselbereichen angestrebt. Dies betrifft u. a. die Anteile an der Stromerzeugung und dem gesamten Primärenergieverbrauch, Kosten und Wirtschaftlichkeit, die verschiedenen Arten der Datengewinnung zu Strom aus Biomasse und zur Wärmeerzeugung sowie die Energieversorgung in ländlichen Gebieten. [72]

TABELLEN

Tabelle 1. Kapazitäten und Kapazitätsausweitungen im EE-Sektor, 2005 (Aktualisierung zu Tabelle N2, *Globaler Statusbericht Erneuerbare Energien 2005*)

		Zugänge im Jahresverlauf 2005	Bestände am Jahresende 2005	Zuwachsrate Bestand 2005
Stromerzeugung				
Große Wasserkraft		12–14 GW	750 GW	1,5-2 %
Kleine Wasserkraft		5 GW	66 GW	8 %
Windkraft		11,5 GW	59 GW	24 %
Biomassestrom		2-3 GW	44 GW	---
Geothermischer Strom		0,3 GW	9,3 GW	3 %
Photovoltaik, netzgekoppelt	(GW)	1,1 GW	3,1 GW	55 %
	(Haushalte)	200.000	650.000	---
Photovoltaik, netzunabhängig		0,3 GW	2,3 GW	15 %
Solarthermischer Strom		~ 0	0,4 GW	---
Meeres-/Gezeitenenergie		~ 0	0,3 GW	---
Warmwasserbereitung/ Raumheizung				
Biomasseheizung		k. A.	220 GWth	---
Sonnenkollektoren für Warmwasserbereitung und Raumbeheizung, verglast	(GWth)	13 GWth	88 GWth	---
	(m^2)	19 Mio. m^2	125 Mio. m^2	14 %
	(Haushalte)	7 Millionen	46 Millionen	---
Geothermische Heizung		2,6 GW	28 GWth	9 %
Verkehrskraftstoffe				
Ethanolproduktion		2,5 Mrd. Liter/Jahr	33 Mrd. Liter/Jahr	8 %
Biodieselproduktion		1,8 Mrd. Liter/Jahr	3,9 Mrd. Liter/Jahr	85 %
Ländliche (netzferne) Energieversorgung				
Biomasse-Herde	(insgesamt, alle Herdtypen)	k. A.	570 Millionen	---
	(„optimierte“	k. A.	220 Millionen	---

Herdtypen)			
Biogasanlagen für den häuslichen Bedarf	k. A.	21 Millionen	---
Photovoltaikanlagen für den häuslichen Bedarf	> 270.000	2,4 Millionen	---

Quellen und Anmerkungen: aktualisiert mit Angaben aus anderen Tabellen und Anmerkungen dieses Berichts. Für Solarthermie, Gezeitenkraft, Biomasse-Heizsysteme und die Energieversorgung in ländlichen Gebieten wurden in Ermangelung aktueller Daten und aufgrund der relativ niedrigen Investitionstätigkeit die Werte des Jahres 2004 übernommen.
Werte in einer Größenordnung von wenigen Megawatt wurden mit „~0" wiedergegeben. Die Daten für die bestehende solare Warmwasserbereitung verstehen sich als Kapazitätszuwachs abzüglich der Abgänge, sodass der tatsächliche Zuwachs an vorhandenen Anlagen bedeutend geringer ist als die Zuwachsrate vermuten lässt.

Tabelle 2. Neu hinzugekommene und vorhandene Windkraft in den zehn führenden Ländern, 2005
(Aktualisierung zu Tabelle N4, *Globaler Statusbericht Erneuerbare Energien 2005*)

Land	**Zuwachs 2005 (MW)**	**Bestand im Jahr 2005 (MW)**
Deutschland	1.810	18.430
Spanien	1.760	10.030
USA	2.430	9.150
Indien	1.430	4.430
Dänemark	20	3.120
Italien	450	1.720
Großbritannien	450	1.350
China	500	1.260
Japan	240	1.230
Niederlande	120	1.220

Quelle: Global Wind Energy Council, 2006

Tabelle 3. Solardachprogramme (netzgekoppelt), 2005 (in MW mit Ausnahme der bestehenden Anzahl der Haushalte)
(Aktualisierung zu Tabelle N5, *Globaler Statusbericht Erneuerbare Energien 2005*)

Programm und Zeitraum	Zuwachs 2002	Zuwachs 2003	Zuwachs 2004	Zuwachs 2005	Bestand 2005	Bestand an Haushalten 2005	Fördermaßnahmen
Japan: Programm für Privathaushalte	140	170	230	—	830 (Stand 2004)	250.000	„Sunshine“-Programm: Subventionierung mit anfänglich 50 % (1994), Rückgang auf 10 % (2003)
Japan: andere und private Programme	40 (*)	50 (*)	40 (*)	310 (*)	610 (*) (**)	70.000	NEDO Forschungs- und Entwicklungsprogramme, kommerzielle Anlagen, kommunale Anlagen und ungeförderte Heimanlagen
Deutschland (1999–2003 und 2004 bis heute)	80 (*)	150 (*)	490 (*)	600 (oder mehr) (*)	1.500 (*)	250.000 (***)	„100.000-Dächer-Programm“ mit Niedrigzinskrediten und Einspeisevergütungen von 0,50 €/kWh bis 2003 bzw. 0,45-0,62 €/kWh im Jahr 2004.
Programme in Kalifornien (1998-2011)	keine Angaben	keine Angaben	40	55	140	30.000	Anfänglicher staatlicher Zuschuss von 4,50 $/W (WS), Rückgang auf 2,80 $/W (WS) bis 2005. Programme von Energieversorgern (SMUD, LADWP).
Andere Programme in den USA	keine Angaben	keine Angaben	10	10	100	20.000	
Andere Programme in der EU	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben	40	200	40.000	
Sonstige	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben	30	40		
Gesamtzuwachs	270	400	800	1.050			
Insgesamt					3.100	650.000	

Tabelle 3. Solardachprogramme (netzgekoppelt), 2005 (Fortsetzung)
Quellen und Anmerkungen: Maycock (2003, 2004 und 2005); *PV News* (Mai 2006); Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2006); EurObserv'ER (2006); Solarbuzz (2006); unveröffentlichte Daten des Prometheus Institute; unveröffentlichte Daten des japanischen Wirtschaftsministeriums (METI); Japan PV Energy Association (JPEA); Bundesverband Solarwirtschaft (BSW); California Energy Commission.
(*) = Ein nicht zu bestimmender Teil hiervon wird von netzunabhängigen Anlagen ausgemacht. In Deutschland ist dieser Anteil als geringfügig zu erachten. In Japan bewegt sich dieser Wert im Jahr 2005 in einer geschätzten Größenordnung von insgesamt 150 MW.
(**) Die von METI und JPEA gelieferten Daten beziehen sich auf jeweils im März endende Geschäftsjahre. Dies hat zur Folge, dass die Zahlen für 2005 den Anlagenzuwachs von Januar bis März 2006 mit einschließen. Geht man von einer durchschnittlichen Installationsrate von rund 15 MW pro Monat aus, müssen zur Bestimmung des Standes von Dezember 2005 etwa 50 MW abgezogen werden. Somit kann für netzgekoppelte PV-Anlagen in Japan für Dezember 2005 auch nach Abzug geschätzter Werte für netzunabhängige Anlagen ein tatsächlicher Wert von 1250 MW angegeben und als Gesamtwert verwendet werden. Im März 2006 wurde bei Kunden netzgebundener Solaranlagen, die ihre Anlagen im Rahmen des neuen japanischen Gesetzes Renewable Portfolio Standard zertifizieren und anrechnen ließen, eine installierte Kapazität von 1020 MW erreicht (im Vergleich zu 740 MW im März 2005). Da bei vielen Kunden keine Anlagenregistrierung vorgenommen wurde, muss von einem höheren tatsächlichen Wert ausgegangen werden. Die höher liegenden Zahlen des METI umfassen augenscheinlich auch nicht registrierte Kunden, netzunabhängige Anlagen und für den reinen Eigenbedarf ausgelegte netzgekoppelte Anlagen. Die vorliegenden Angaben beruhen auf von der Industrie durchgeführten Studien sowie auf Gesamtzahlen aus Forschungs- und Entwicklungsprogrammen.
(***) Der Bundesverband Solarwirtschaft gibt für Deutschland eine Gesamtanzahl von mehr als 200.000 PV-Anlagen an. Im Jahr 2005 entfielen etwa 40 % der installierten Kapazität auf Privathaushalte (Durchschnittsgröße 3 kW), weitere 50 % auf kleine und mittelgroße kommerzielle Nutzer (zwischen 50 und 1000 kW, Durchschnittsgröße 50 kW) sowie 10 % auf große kommerzielle Anwendungen (1-10 MW, Durchschnittsgröße 3 MW). Zu den kleinen und mittleren kommerziellen Nutzern gehören landwirtschaftliche Betriebe, kleinere Kapitalanleger (z. B. für Schulen, Kirchen und gemeinschaftliche Einrichtungen) sowie kleine Unternehmen (GbRs, GmbHs). Bei vielen dieser kleinen Unternehmen handelt es sich um gemeinschaftliche, von einem Zusammenschluss an Haushalten zur Eigenversorgung betriebene Ad-hoc-Unternehmen. Die auf Privathaushalte entfallenden 40 % der 1500 MW entsprechen bei einem angenommenen Durchschnitt von 3 kW pro Haushalt einer Anzahl von 200.000 Haushalten. Addiert man die etwa 50.000 von Ad-hoc-Unternehmen versorgten Haushalte, so ergibt sich eine geschätzte Gesamtanzahl von 250.000 Haushalten.
(a) Die Gesamtanzahl der Haushalte beruht auf groben Schätzungen auf der Grundlage eines Mittels von 3 kW pro Haushalt und ausgehend von der Annahme, dass in Kalifornien 70 % der Anlagen in Privathaushalten installiert sind (dies geht aus mehreren Datenquellen hervor), in Deutschland/der EU 80 % und in Japan 90 %. Nach Angaben des Bundesverbands Solarwirtschaft wurden in Deutschland im Jahr 2005 175.000 neue Solaranlagen installiert (inkl. solare Warmwasserbereitung).
(b) Der Zuwachs an netzgekoppelten PV-Anlagen für 2004 wurde im *Globalen Statusbericht Erneuerbare Energien 2005* auf 700 MW geschätzt. Der hier angegebene Wert von 800 MW stellt eine Berichtigung der Zahl für 2004 dar, was hauptsächlich auf nach oben korrigierte Werte für Deutschland zurückzuführen ist.
(c) JPEA-Berichten zufolge wurden in Japan von April 2005 bis März 2006 Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 305 MW geliefert. Darin eingeschlossen ist eine geringe Anzahl an Importen.
(d) Eine konstante Datenerfassung für Photovoltaik und insbesondere eine Einschätzung des Anteils der netzgekoppelten Anlagen wird von Jahr zu Jahr schwieriger. Schwankungen beruhen u. a. auf den Zählmethoden (z. B. Orientierung an den Verkaufszahlen für Wechselrichter gegenüber Modulen), auf der tatsächlich erfolgten Installation in einem bestimmten Kalenderjahr und dem Unterschied zwischen Gleichstromkapazität (anlagenseitig) vs. Wechselstromkapazität (netzseitig). Sämtliche Daten für Photovoltaik basieren auf Schätzungen mit einem Toleranzspielraum von +/- 10 %. Nach Angaben des Bundesverbands Solarwirtschaft sowie des BMU betrug der Zuwachs im Jahr 2005 600 MW, während andere Quellen von bis zu 700 MW ausgehen. In dem von Solarbuzz herausgegebenen Bericht „Marketbuzz" wird sogar von 837 MW gesprochen. In Eurobserv´ER (2006) ist zu lesen: „Wie im Jahr zuvor bestehen Unstimmigkeiten zwischen den von Vertretern der Branche veröffentlichten provisorischen Zahlen und den Ergebnissen der vom Solarstrom-Magazin *Photon International* jährlich durchgeführten Studie. Der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) gibt für 2005 einen Wert von mindestens 600 MW an. In seiner Märzausgabe 2006 berichtet *Photon International* hingegen von 870 MW für 2005!
Diese Zahl beruht auf der für den deutschen Photovoltaikmarkt bestimmten Produktion an Wechselrichtern.

Dabei ist anzumerken, dass bereits im Jahr zuvor eine ähnliche Diskrepanz vorlag. Anfang 2005 hatten die beiden Quellen für Deutschland stark voneinander abweichende Zahlen für 2004 angegeben (BSI: 363 MW vs. *Photon International*: 593-673 MW), bevor diese ersten Schätzungen wenige Monate später jeweils nach oben korrigiert wurden (auf 500 MW bzw. 770 MW). Bevor neue Zahlen vorliegen und solange keine Einigkeit hinsichtlich der Zahlen für den deutschen Markt herrscht, wurde hier auf die auch vom Bundesumweltministerium verwendeten Schätzungen des BSW zurückgegriffen.“

Tabelle 4. Stromerzeugungskapazität aus erneuerbaren Energien, 2005 (GW)
(Aktualisierung zu Tabelle N3, *Erneuerbare Energien 2005: Globaler Statusbericht*)

Technologie	Ins-gesamt weltweit	Entwick-lungs-länder	EU-25	China	Deutsch-land	USA	Spa-nien	In-dien	Japan
Kleine Wasserkraft	**66**	**44**	**12**	**38,5**	**1,6**	**3,0**	**1,7**	**1,7**	**3,5**
Windkraft	**59**	**6,3**	**40,5**	**1,3**	**18,4**	**9,2**	**10,0**	**4,4**	**1,2**
Biomasse-strom	**44**	**24**	**8**	**2,0**	**1,7**	**7,2**	**0,5**	**0,9**	**> 0,1**
Geother-mischer Strom	**9,3**	**4,7**	**0,8**	**~ 0**	**0**	**2,8**	**0**	**0**	**0,5**
Photovoltaik, netzgekoppelt	**3,1**	**~ 0**	**1,7**	**~ 0**	**1,5**	**0,2**	**< 0,1**	**~ 0**	**1,2**
Solar-thermischer Strom	**0,4**	**0**	**~ 0**	**0**	**0**	**0,4**	**~ 0**	**0**	**0**
Meeres-/Gezeitenkraft	**0,3**	**0**	**0,3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Gesamte Stromer-zeugungs-kapazität aus EE (ohne große Wasserkraft)	**182**	**79**	**63**	**42**	**23**	**23**	**12**	**7**	**6**
Zum Vergleich:									
Große Wasserkraft	**750**	**340**	**115**	**80**	**7**	**95**	**17**	k. A.	**45**
Stromkapazi-tät insgesamt	**4.100**	**1.500**	**710**	**510**	**130**	**1.060**	**78**	k.A.	**280**

Quellen und Anmerkungen: Zahlen entnommen aus der Stammdatenbank zu Kapazitäten nach Ländern und Technologien von Martinot, ergänzt durch EurObserv'ER (2005a und 2006); Global Wind Energy Council (2006); *Renewables Information 2005*; IEA *Electricity Information 2005*; UNDESA Energy Statistical Yearbook (2002); EIA-Biomasse-Homepage (USA) www.eia.doe.gov/cneaf/solar.renewables/page/biomass/biomass.html sowie aus unveröffentlichten Quellen von am Bericht mitwirkenden Personen. Länder mit 2005 im Bau befindlichen geothermischen Anlagen sind El Salvador, Guatemala, Indien, Island, Italien, Neuseeland, Nicaragua, Papua-Neuguinea, Philippinen, Portugal und Russland mit Kapazitäten von jeweils zwischen 20 und 40 MW.
Die Gesamtkapazität für Geothermie kann auf 9,5 GW geschätzt werden, wenngleich in einigen Quellen lediglich 9,0 GW angegeben werden. In den USA wurden im Jahr 2005 Verträge für neue Anlagen mit einer Gesamtkapazität von über 500 MW abgeschlossen (RenewableEnergyAccess, Januar 2006, „Geothermal Energy 2005 in Review").
Werte in einer Größenordnung von wenigen Megawatt wurden mit „~0" wiedergegeben.

Tabelle 5. Installierte Kapazitäten für solare Warmwasserbereitung, zehn führende Länder/EU und weltweit, 2005
(Aktualisierung zu Tabelle N7, *Globaler Statusbericht Erneuerbare Energien 2005*)

Land/EU	Zuwachs 2004 (Mio. m^2)	Bestand 2004 (Mio. m^2)	Zuwachs 2005 (Mio. m^2)	Bestand 2005 (Mio. m^2)	Bestand 2005 (GWth)
China	13,5	64,3	15,0	79,3	55,5
EU	1,6	14,4	2,0	16,0	11,2
Türkei	1,2	7,3	1,2	8,1	5,7
Japan	0,3	7,6	0,2	7,2	5,0
Israel	0,1	4,8	0,1	4,7	3,3
Brasilien	0,05	2,3	0,05	2,3	1,6
USA	0,05	2,4	0,05	2,3	1,6
Australien	0,2	1,6	0,2	1,7	1,2
Indien	0,2	1,1	0,4	1,5	1,1
Südafrika	--	0,5	--	0,5	0,4
(andere Länder)	< 0,1	< 2	< 0,1	< 2	< 1,5
weltweit insgesamt	17	110	19	125	88

Quellen: Bestand und Zuwachs 2004 aus Weiss u. a. (2006) und ESTIF (2005), abgeglichen mit anderen unveröffentlichten Daten für China. Zuwachs für 2005 übernommen von: China Association of Solar Thermal Energy Application (2006), European Solar Thermal Industry Federation (2006), Japan Solar System Development Association (SSDA), japanisches Wirtschaftsministerium (METI). Das METI gibt für Japan für 2005 einen Zuwachs von 0,23 Mio. m^2 sowie Abgänge von 0,67 Mio. m^2 an. Der Zuwachs der solaren Warmwasserbereitung in Deutschland stieg 2005 mit 0,95 Mio. m^2 im Vergleich zu 0,78 Mio. m^2 im Jahr 2004 an. Andere Länder außer China, der EU und Japan bewegen sich in ähnlicher Größenordnung wie 2004, von der Gesamtsumme sind jedoch 5 Prozent aufgrund von Anlagenabgängen abzuziehen.
Hinweis: Gemäß Weiss u. a. (2006) stellte China im Jahr 2004 „44 % des Weltmarktes" dar. Dieser Prozentsatz beinhaltet unverglaste Kollektoren zur Schwimmbadbeheizung (23 GWth im Jahr 2004 weltweit). Gemäß der in Weiss u. a. (2006) angegebenen Statistik zu verglasten Vakuum-Röhrenkollektoren entfallen auf China mit 43,4 GWth bei weltweit installierten 75 GWth 58 Prozent der weltweit installierten Kapazität.

Tabelle 6. Biokraftstoffproduktion, 15 führende Länder plus EU, 2005 (Aktualisierung zu Tabelle N8, *Globaler Statusbericht Erneuerbare Energien 2005*)

Land	Kraftstoffethanol (Mrd. Liter)	Biodiesel (Mrd. Liter)
Brasilien	15	—
USA	15	0,25
Deutschland	0,2	1,9
China	1,0	—
Frankreich	0,15	0,6
Italien	—	0,5
Spanien	0,3	0,1
Kanada	0,2	0,1
Indien	0,3	—
Kolumbien	0,2	—
Schweden	0,2	—
Tschechische Republik	—	0,15
Polen	0,05	0,1
Dänemark	—	0,1
Österreich	—	0,1
Slowakei	—	0,1
EU insgesamt	0,9	3,6
Weltweit insgesamt	33	3,9

Quellen und Anmerkungen: F.O. Licht, *World Biofuels Report* (2006); EurObserv'ER (2005b); European Biodiesel Board, www.ebb-eu-org; European Bioethanol Fuel Association (eBIO) (2006), www.ebio.org; U.S. Renewable Fuels Association; Canada Renewable Fuels Association, www.greenfuels.org; Natural Resources Canada (2006) sowie persönliche Beiträge von Mitwirkenden des Berichts. Erhebliche Steigerungen der Ethanolproduktion konnten 2005 in der EU (Anstieg um 0,5 Mio. Liter/Jahr) und in den USA (Anstieg um über zwei Mrd. Liter/Jahr) verzeichnet werden. In Brasilien waren keine maßgeblichen Veränderungen zu spüren. Auch bei der Biodieselproduktion waren in der EU (Anstieg um 1,6 Mrd. Liter/Jahr) und den USA (Anstieg um 0,17 Mrd. Liter/Jahr) beträchtliche Steigerungen festzustellen. Insgesamt wird die Produktionssteigerung bei Biokraftstoffen im Jahr 2005 auf 4,3 Mrd. Liter/Jahr geschätzt. Andere Quellen geben abweichende Daten für Brasilien an. Gemäß Moreira wurden 16,3 Mrd. Liter Ethanol produziert. Davon wurden 1,5 Mrd. Liter nicht als Kraftstoff genutzt (hier nicht einberechnet), 2,5 Mrd. Liter wurden exportiert.

Tabelle 7. Kumulative Anzahl der Länder/Bundesstaaten/Provinzen mit Einspeisesystemen (Aktualisierung zu Tabelle 5, *Globaler Statusbericht Erneuerbare Energien 2005*)

Jahr	Kumulative Anzahl	Im jeweiligen Jahr neu hinzugekommen
1978	1	USA
1990	2	Deutschland
1991	3	Schweiz
1992	4	Italien
1993	6	Dänemark, Indien
1994	8	Griechenland, Spanien
1997	9	Sri Lanka
1998	10	Schweden
1999	13	Norwegen, Portugal, Slowenien
2000	14	Thailand
2001	16	Frankreich, Lettland
2002	20	Brasilien, Indonesien, Litauen, Österreich, Tschechische Republik
2003	27	Estland, Korea, Maharashtra (Indien), Slowakische Republik, Ungarn, Zypern
2004	33	Israel, Italien, Nicaragua, Prince Edward Island (Kanada), Andhra Pradesh und Madhya Pradesh (Indien)
2005	40	China, Indien (Karnataka, Uttaranchal, Uttar Pradesh), Irland, Türkei, Washington (USA)
2006	41	Ontario (Kanada)

Hinweis: Die Angaben für 2006 beziehen sich auf die erste Jahreshälfte.

Tabelle 8. Kumulative Anzahl der Länder/Bundesstaaten/Provinzen mit RPS-Systemen (unveränderte Wiedergabe von Tabelle 6, *Erneuerbare Energien 2005: Globaler Statusbericht*)

Jahr	**Kumulative Anzahl**	**Im jeweiligen Jahr neu hinzugekommen**
1997	1	Massachusetts (USA)
1998	3	Connecticut, Wisconsin (alle USA)
1999	7	Maine, New Jersey, Texas (alle USA); Italien
2001	12	Arizona, Hawaii, Nevada (alle USA); Flandern (Belgien); Australien
2002	16	Kalifornien, New Mexico (alle USA); Wallonien (Belgien); Vereinigtes Königreich
2003	20	Minnesota (USA); Japan; Schweden; Maharashtra (Indien)
2004	34	Colorado, Maryland, New York, Pennsylvania, Rhode Island (USA); Neu Schottland, Ontario, Prince Edward Island (alle Kanada); Madhya Pradesh, Karnataka, Andhra Pradesh, Orissa (alle Indien); Polen; Thailand
2005	38	District of Columbia, Montana, Delaware (alle USA); Gujarat (Indien)

ANMERKUNGEN:

Die vorliegenden Anmerkungen verstehen sich als Ergänzung zum begleitenden Dokument „Anmerkungen und Quellenangaben“ zu *Erneuerbare Energien 2005: Globaler Statusbericht*. Darin sind zahlreiche weitere Details und Zitate nachzulesen.

1 Im Jahr 2005 belief sich die Wasserkraft in China auf insgesamt 116 GW, wovon 38,5 GW auf Kleinwasserkraftwerke entfielen. Damit konnte eine Steigerung im Vergleich zu 2004 (105 GW inkl. 34,5 GW bei Kleinwasserkraftwerken) erzielt werden. Somit betrug der Zuwachs bei großen Wasserkraftwerken im Jahr 2005 7 GW. Gemäß dem von der brasilianischen staatlichen Energiebehörde ANEEL im Februar 2006 veröffentlichten „Boletim Energia“ belief sich der Kapazitätszuwachs bei der Wasserkraft in Brasilien im Jahr 2005 auf 2425 MW. Dabei entstanden in Brasilien lediglich 20 MW an neuen Kleinwasserkraftwerken. Indien gab 2005 mindestens zwei Kraftwerke in Auftrag: Dhauliganga in Uttranchal (280 MW) und das Indira Sagar Projekt (1000 MW). Eine jährliche Datenerfassung für Großwasserkraftanlagen ist als problematisch zu erachten. Zudem können Daten zum Kapazitätszuwachs häufig keinem bestimmten Jahr zugeordnet werden. Mitunter werden Daten doppelt erfasst, da in manchen Übersichten die Bauphase mit eingerechnet wird (in Serie beauftragte Einheiten). Die International Hydropower Association (IHA) arbeitet derzeit an einer Bestandsaufnahme der Wasserkraftwerke. In einem Fachmagazin werden die Zulieferverträge dargestellt, woraus die Größenordnungen der Investitionen im Bereich Wasserkraft im angegebenen Zeitraum abgeleitet werden können. Über die in Auftrag gegebene Kapazität im Bereich Wasserkraft können damit jedoch keine Aussagen getroffen werden. Bei einem anderen Fachmagazin laufen Vorbereitungen zur Erstellung von Länderberichten, die jedoch weder vollständig noch jährlich aktualisiert sind. Für umfassende Informationen zur Wasserkraftanlangen weltweit empfiehlt sich der jährlich vom International Journal on Hydropower and Dams (www.hydropower-dams.com) veröffentlichte *World Atlas and Industry Guide*, in dem ein Überblick zur weltweiten Entwicklung der Wasserressourcen im Zeitraum 2004-05, eine Auflistung bedeutender Staudammbauprojekte sowie weitere Informationen geliefert werden.

2 Umfassende Statistiken zur weltweiten Nutzung von Biomasse sind nicht vorhanden, es existieren jedoch in der Regel Darstellungen zur EU und zu den USA, wobei auch hier häufig aktuelle Versionen fehlen. In vorliegendem Dokument wird auf die von der IEA (2006a) gelieferten Schätzungen zur Stromerzeugung aus Biomasse für alle OECD-Länder im Jahr 2004 zurückgegriffen. Der Energieverbrauch durch die Verbrennung von Holz (Primärenergie) in der EU stieg 2004 um 6 % mit bedeutenden Zuwachsraten (10-30 %) in Österreich, Belgien, der Tschechischen Republik, Deutschland, den Niederlanden und Großbritannien. Diese Angaben gehen auf die von EurObserv’ER (2005c) gelieferten Energiestatistiken zum Energieträger Holz in der EU für 2004 zurück. Hinweis: Die im *GlobalenStatusbericht Erneuerbare Energien 2005* für 2004 angegebene Kapazität im Bereich Biomasse belief sich auf 39 GW. Neuen Daten zufolge muss für 2004 eher von 40-41 GW ausgegangen werden. Alle in vorliegendem Bericht dargestellten Zahlen zur Biomasse lassen Siedlungsabfälle unberücksichtigt.

3 Siehe Anmerkungen nach Tabelle 3 für genauere Details und Quellangaben zu den PV-Zuwachsraten 2005.

4 In Brasilien betrug der gesamte Ethanolverbrauch durch Autos im Jahr 2005 12,3 Mrd. Liter (davon 6,42 Mrd. Liter als hydratisierter Treibstoff in mit reinem Ethanol betriebenen Autos und in Flex-Fuel-Fahrzeugen sowie 5,87 als mit Benzin vermischter, wasserfreier Treibstoff). Der Gesamtbenzinverbrauch für Fahrzeuge (vorwiegend PKW, da LKW nur selten mit Benzin betankt werden) im Jahr 2004 betrug 17,62 Mrd. Liter. Somit ergibt sich für Benzin insgesamt ein Volumen von 17,62 Mrd. Litern bei einem Gesamtvolumen an Flüssigtreibstoffen für Fahrzeuge von 29,91 Mrd. Litern. Der Ethanolanteil liegt bei 41,0 %. Die Ethanolproduktion betrug 2005 16,3 Mrd. Liter und lag damit leicht unter der Benzinproduktion mit 17,6 Mrd. Litern. Von den 16,3 Mrd. Litern wurden 2,5 Mrd. für den Export und 1,5 Mrd. für andere Zwecke außer Treibstoff verwendet. Für 2006 wird ein Anstieg des Ethanolverbrauchs bei einem gleichzeitigen Rückgang des Benzinverbrauchs erwartet. Ungeachtet dessen wird der Benzinanteil insgesamt bei über 50 % liegen. Quelle: Luis Carlos Correa, „Energia e Crescimento: Economia Mundial e Oportunidades para o Brasil”, vorgestellt am 27. April 2006 auf einem am Instituto Fernando Henrique Cardoso in São Paulo, Brasilien, durchgeführten Workshop.

5 Es wird darauf hingewiesen, dass die aus Ethanol gewonnene „Nettoenergie" erheblichen Schwankungen in Abhängigkeit vom Ausgangsstoff und anderen Bedingungen unterliegen kann, sodass eine in Bezug auf das Volumen äquivalente Produktion in den USA und Brasilien nicht unbedingt auf einen äquivalenten Nettoenergieertrag schließen lässt, wenn die zur Erzeugung von Ausgangsmaterial aufgewandte Energie mit einbezogen wird. Siehe Farrell u. a. (2006) zur vertiefenden Lektüre.

6 Die in diesem Bericht wiedergegebenen Produktionszahlen für Ethanol und Biodiesel beziehen sich auf Volumina. Für zuverlässige Vergleiche mit Benzin und Dieselkraftstoff, insbesondere für Kostenvergleiche und die Errechnung von Energieanteilen für den Verkehr, empfiehlt sich die Verwendung einer äquivalenten Größe. Beispielsweise beträgt der Energiegehalt von Ethanol bezogen auf das Volumen nur

etwa 70 Prozent des Energiegehalts von Benzin (1/0,7), sodass 1,4 Liter Ethanol zur Gewinnung eines zu 1 Liter Benzin äquivalenten Energieertrags erforderlich sind. Die Biokraftstoffproduktion wurde hier in 10^6 Litern pro Jahr angegeben (englische Definition von „billion“).

7 Investitions- und Kapazitätskosten für Biokraftstoffe. In den USA erfolgte 2005 ein Zuwachs der Ethanolproduktionskapazität von 2,6 Mrd. Liter/Jahr. Dies entspricht etwa 1 Mrd. $ an Investitionen im Zeitraum 2004-05. Die Anfang 2006 im Installationsprozess befindliche Kapazität in den USA entsprach mit 6,5 Mrd. Liter/Jahr einer Investitionssumme von weiteren 2,5 Mrd. $. In der EU hat sich die Produktionskapazität für Biodiesel von 2004 bis Mitte 2006 mit über vier Mrd. Liter/Jahr an Kapazitätszuwachs nahezu verdreifacht und entspricht etwa 1,2 Mrd. $ an Investitionen im Zeitraum 2003-05. In Frankreich wurden 2006 zur Erfüllung des von der EU vorgegebenen Ziels für Biokraftstoffe (5,75 Prozent) Investitionen in Höhe von 1 Mrd. € in 10 neue Biokraftstoffanlagen bis 2008 geplant. Einem Bericht der US-amerikanischen Ethanol Fuels Association von Februar 2006 zufolge betragen die geschätzten Baukosten für eine neue Trockenmühle zur Herstellung von Ethanol 1,40 $/Gallone (0,40 $/Liter) und für eine Anlagenvergrößerung 1,00 $/Gallone (0,27 $/Liter). Nach den Angaben der Ethanol Fuels Association entspricht die derzeit in Installation oder Ausweitung befindliche Kapazität zusätzlichen 2,4 Mrd. $ für die Ethanolindustrie. Siehe www.ethanolrfa.org/objects/documents/576/economic_contribution_2006.pdf.
Die Umrechnung von Tonnen in Liter erfolgt für Biodiesel mit dem Umrechnungsfaktor von 1130 Liter/Tonne (durchschnittliche Dichte 0,88), für Ethanol mit dem Umrechnungsfaktor von 1260 Liter/Tonne (durchschnittliche Dichte 0,79). Entnommen aus „Bioenergy Conversion Factors” unter http://bioenergy.ornl.gov/papers/misc/energy_conv.html.
In Brasilien wurde 2005 eine Reihe von Neuinvestitionen in Zuckerfabriken und Ethanoldestillationsbetriebe vorgenommen, durch die eine Steigerung der Ethanolproduktion um 5 Mrd. Liter/Jahr bis 2009 erzielt werden soll. Bei der Zuckerrohrernte konnten in Brasilien 2005 keine nennenswerten Steigerungen verzeichnet werden. Die Erntefläche stieg 2005 gemäß den Statistiken der UN Food and Agriculture Organization von 5,63 Mio. Hektar (ha) auf 5,77 Mio. ha und somit um 2,3 Prozent an. Im Jahr 2005 wurden 60 Prozent des Zuckerrohrs für die Zuckerproduktion genutzt, sodass die neu erschlossene Anbaufläche für die Ethanolproduktion lediglich geschätzte 53.000 ha betrug. Trotz eines Ernterückgang von 739 Hg/ha im Jahr 2004 auf 728 Hg/ha im Jahr 2005 kam es zu einer Produktionssteigerung von 416 Mio. Tonnen auf 420 Mio. Tonnen. Mit den geplanten 40 neuen Zuckerfabriken soll eine installierte Kapazität von durchschnittlich 3 Mio. Tonnen Zuckerrohr pro Jahr erzielt werden. Für weitere 40 in der Entstehungsphase befindliche Zuckerfabriken liegen keine Angaben über Investitionen vor. Nach ihrer vollständigen Inbetriebnahme würden für diese 80 Werke zusätzliche 240 Mio. Tonnen/Jahr an Zuckerrohr erforderlich werden. Für die Zuckerfabriken wird mit einem Betriebsbeginn bis 2009, bei einigen sogar bereits bis 2007 gerechnet. Aufgrund der Zuckerrohrknappheit kann sich das Erreichen der vollen Produktionskapazität noch bis zum Jahr 2011 verzögern. Da zahlreiche Zuckerfabriken umgerüstet und vergrößert werden, besteht ein erhöhter Bedarf an Zuckerrohr. Unter Zugrundelegung eines Mittelwertes kann von durchschnittlichen Investitionskosten von etwa 150 Mio. $ pro Werk bzw. 6 Mrd. $ für 40 Werke ausgegangen werden. Für eine durchschnittliche Fabrik kann mit einer Produktion von 127 Mio. Liter/Jahr gerechnet werden. Die Bauzeit beträgt zwei Jahre. Bei einer Ernte von 85 Litern pro Tonne Zuckerrohr könnte mit 80 neuen Werken eine zusätzliche Kapazität von insgesamt 10,2 Mrd. Litern Ethanol erzielt werden, da davon ausgegangen werden kann, dass 50 Prozent des Zuckerrohrs für die Zucker- und 50 Prozent für die Ethanolproduktion verwendet werden. Somit kann für diese Zuckerfabriken zudem eine Produktion von 16 Mio. Tonnen Zucker vorausgesagt werden. Entfallen die Investitionskosten zu gleichen Teilen auf Zucker und Ethanol, so ergibt sich dafür ein Wert von 0,59 $/Liter/Jahr (75 Mio. $/127 Mio. Liter/Jahr). Die Kosten belaufen sich u. a. aufgrund der deutlichen Erhöhung der Landpreise auf das Doppelte der durchschnittlichen Kosten für Destillationsbetriebe. Für eine Zuckerfabrik werden etwa 5000 ha Land zur Abdeckung eines Anteils von 30 Prozent für die Alkoholproduktion benötigt, was Kosten für Land in Höhe von 25 Mio. $ mit sich bringt. Zieht man diese Kosten ab, so verringert sich die Investitionssumme für die Ethanolproduktion auf 50 Mio. $. Die Investitionskosten pro Einheit betragen 0,39 $/Liter/Jahr.

8 Die Weltbank-Gruppe hat im Rahmen ihres Carbon Finance Business 40 Mio. $ für erneuerbare Energien einschließlich Großwasserkraft bereitgestellt. Da Carbon Finance in diesem Bericht jedoch nicht berücksichtigt wird, sind diesbezügliche Daten nicht in den hier angegebenen Gesamtzahlen enthalten. In künftigen Ausgaben des *Globalen Statusberichts* ist eine Berücksichtigung von Carbon Finance denkbar.

9 Aktuelle Schätzungen über Beschäftigungsraten in der Branche liegen nicht vor, jedoch stehen einige zusätzliche Daten zur Verfügung. Im Jahr 2006 waren in der Windenergiebranche gemäß WWEA (2006) weltweit 235.000 Menschen beschäftigt, was im Vergleich zur letzten Schätzung aus dem *Globalen Statusbericht Erneuerbare Energien 2005* eine erhebliche Steigerung von 40.000 bis 70.000 bedeutet. Für Deutschland gibt die Branche im Bereich der solaren Warmwasserbereitung 12.500, im Bereich der PV-Industrie 30.000 Beschäftigte an.

[10] Marktkapitalisierung. In der folgenden Aufzählung sind Unternehmen aufgeführt, die die folgenden zwei Kriterien erfüllen: (1) Aktiengesellschaft, (2) Marktkapitalisierung mit mind. 40 Mio. $ aus erneuerbaren Energien. Da es sich um eine vorläufige Liste handelt, können versehentlich Unternehmen fehlen, die diese Kriterien erfüllen bzw. andere Unternehmen fälschlicherweise aufgeführt sein, wobei keinerlei Haftung für fehlende oder unkorrekte Einträge übernommen wird.
Es handelt sich nicht um Anlageempfehlungen. Liste: Acciona (Spanien), Alliant Energy (USA), ATS Automation (Kanada), Beacon Power (USA), Bharat Heavy Electricals (Indien), Biofuels Corporation (Großbritannien), Boralex (Kanada), BP (Großbritannien), Brascan (Kanada), British Energy (Großbritannien), Calpine (USA), Canadian Hydro Developers (Kanada), Carmanah Technologies (USA/Kanada), Centrosolar (Deutschland), Clean Power Income Fund (Kanada), Conergy (Deutschland), Corning (USA), Cypress Semiconductor (USA), Daystar (USA), Dyesol Ltd. (Australien), Dynamotive (USA), E.On Energie (Deutschland), Endesa (Spanien), ENEL (Italien), Energiekontor (Deutschland), Energy Developments (Australien), Enersis (Chile), ErSol Solar Energy AG (Deutschland), E-Ton Solar (Taiwan), Evergreen Solar (USA), Florida Power & Light Energy (USA), Gamesa Energia (Spanien), General Electric (USA), Geodynamics (Australien), Great Lakes Hydro Income Fund (Kanada), Ishikawajima-Harima Heavy Industries (Japan), Japan Wind Development (Japan), Kaneka SolarTech (Japan), Kyocera (Japan), Marubeni (Japan), MEMC (USA), Mitsubishi Electric (Japan), Mitsubishi Heavy Industries (Japan), Motech Industries (Taiwan), NEPC India (Indien), Nordex Energy (Deutschland), Ocean Power Technologies (Großbritannien), Omron (Japan), Ormat Technologies (USA), Pacific Hydro (Australien), Pfleiderer (Deutschland), Qcells (Deutschland), REC (Norwegen), Reinecke+Pohl Sun Energy (Deutschland), Renewable Energy Holdings (Großbritannien), Repower Systems (Deutschland), RWE (Norwegen), SAG Solarstrom (Deutschland), Sanyo (Japan), Scottish Power (Großbritannien), Sekisui Chemical (Japan), Sharp (Japan), Shell (Großbritannien), Siemens (Deutschland), Solar Integrated Technologies (Großbritannien), Solar-Fabrik (Deutschland), Solarparc (Deutschland), Solartron (Thailand), SolarWorld (Deutschland), Solon (Deutschland), Spire (USA), Sunline (Deutschland), Sunpower (USA), Suntech Power (China), Sunways AG Photovoltaic Technology (Deutschland), Suzlon (Indien), Talisman Energy (Kanada), Tokuyama (Japan), TransCanada (Kanada), TXU (USA), Verbund (Österreich), Vestas (Dänemark), Wacker-Chemie (Deutschland), XCEL Energy (USA).
Zusätzlich zu diesen Aktiengesellschaften existieren viele andere im Bereich der erneuerbaren Energien tätige Unternehmen wie z. B. private, nicht börsennotierte Unternehmen und öffentliche Versorger, die nicht an Börsen gehandelt werden. Zur Aufnahme dieser Unternehmen in eine erweiterte Liste für diese Ausgabe des Berichts konnten keine eindeutigen Kriterien festgelegt bzw. keinen umfassenden Daten beschafft werden. Bekannte Beispiele für solche Unternehmen sind: Iberdrola (Spanien), Nuon und Essent (Niederlande), Electricité de France (Frankreich), Hydro Quebec (Kanada), Hydro Tasmania (Australien), Norsk Hydro und SN Power (Norwegen) und Enercon (Deutschland). Ebenfalls nicht in die Liste aufgenommen wurden Projektentwickler mit geringen Eigenkapitalgrundlagen, die jedoch hinsichtlich des Investitionsflusses durchaus gewichtige Akteure darstellen. Dies sind z. B. Zilkha Renewables (USA; zu Goldman Sachs gehörig), Clipper Windpower (USA) und AES (USA; kürzlich erfolgte die Übernahme von Seawest durch AES), Eurus (Japan) und viele andere. Diskussionsbedarf besteht auch im Hinblick auf die Wertschöpfungsketten im EE-Bereich und die Frage, welchen Teil einer Wertschöpfungskette ein EE-Unternehmen darstellt, wie z. B. bei Silizium-Wafererzeugern für die PV-Industrie, Herstellern von Produktionsbedarf oder Rotorenherstellern für Windkraftanlagen (v. a. LM Glasfibre, Dänemark). In zukünftigen Ausgaben des Statusberichts könnte eine umfassendere Auflistung unter Berücksichtigung dieser und anderer Kriterien enthalten sein.
Bei Angaben zur Marktkapitalisierung hinsichtlich erneuerbarer Energien handelt es sich um grobe Schätzungen. Für reine EE-Aktien (Aktien, bei denen der Großteil der Erträge aus dem EE-Bereich stammen) ergibt sich die Marktkapitalisierung zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien. Für Unternehmen, die weniger als die Hälfte ihrer Erträge aus erneuerbaren Energien beziehen, wurden die geschätzten Erträge aus erneuerbaren Energien durch die Gesamteinnahmen dividiert und dieser Prozentsatz dann mit der gesamten Marktkapitalisierung multipliziert, um einen groben Wert für die Marktkapitalisierung aus erneuerbaren Energien zu erhalten. In Fällen, in denen diese Vorgehensweise aufgrund von vertraulichen oder nicht verfügbaren Informationen nicht möglich war, wurde eine von außen erfolgende Schätzung der Kapazität, der Einnahmen und des Betriebsgewinns aus erneuerbaren Energien vorgenommen. Der Anteil des Gewinns aus erneuerbaren Energien am gesamten Betriebsergebnis des Unternehmens wurde sodann mit der gesamten Marktkapitalisierung multipliziert. Es handelt sich hierbei um eine grobe Schätzmethode, die in Zukunft weiter verfeinert werden wird. Zu den in der Aufzählung berücksichtigten EE-Kategorien gehören Biokraftstoffe, Biomasse, Geothermie, Wasserkraft, Solarenergie, Gezeitenkraft und Windenergie. Quellen u. a.: Bloomberg, MarketWatch.com, CLSA Asia-Pacific Markets, InvestGreen.ca, Investext, *Reuters* sowie unternehmenseigene Daten.
[11] Von Acciona wurde ein Joint Venture gegründet, während es sich bei allen anderen um 100%ige Tochtergesellschaften handelt.

[12] Bei Goldwind wurden 2005 90 % der Produktion von chinesischen Herstellern abgedeckt (Zhejiang Windey und Dongfang Steam Turbine Works mit jeweils etwa %).
[13] Siehe EurObersev'ER (2005c).
[14] 2005 wurde in Arizona (USA) ein 1-MW-Parabolrinnenkraftwerk fertig gestellt. Zudem wurden in den letzten Jahren andere Projekte sowie Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zu beispielsweise Solar-Dish-Systemen durchgeführt.
[15] Für die Zuckerrohrproduktion wird ein Anstieg von 420 Mio. Tonnen im Jahr 2005 auf 570 Mio. Tonnen bis 2009 erwartet.
[16] Details zu Spanien aus „Plan de Energías Renovables en España 2005–2010", Ministerio de Industria, Turismo y Comercio und IDAE. Der Plan umfasst Ziele für den Kapazitätszuwachs für den Zeitraum 2005-10 für kleine und mittelgroße Wasserkraftwerke (Zuwachs von 900 MW), Biomasse (Zuwachs von 1700 MW), Windkraft (Zuwachs von 12.000 MW), Photovoltaik (Zuwachs von 400 MW) und Solarthermie (Zuwachs von 500 MW). Gemäß diesem Ziel sollen 2010 20.000 MW an Windkraft installiert sein. Ebenso im Plan vorgesehen sind Steigerungen im Bereich der solaren Warmwasserbereitung von 0,7 Mio. m^2 im Jahr 2004 auf 4,2 Mio. m^2 im Jahr 2010 sowie Steigerungen im Bereich der Biokraftstoffe von 0,23 Mio. Tonnen Öläquivalent (Mtoe) 2004 auf 2,0 Mtoe im Jahr 2010.
[17] In Thailand wird eine Produktion von 11.600 GWh/Jahr mit Hilfe einer installierten Kapazität von 2.200 MW bis 2011 erwartet (2005: 860 MW).
[18] Siehe Weltbank (2006) sowie die REN21-Internetseite unter www.ren21.net für Fortschrittsberichte im Rahmen des internationalen Bonner Aktionsprogramms von 2004 für Pakistan und andere Länder.
[19] Beide könnten als RPS-Systeme erachtet werden. Da die Zielvorgaben für die Versorger allerdings nicht rechtlich bindend sind, sind sie präziser als politische Zielsetzungen und nicht als RPS-Systeme zu bezeichnen. Für Informationen zu Bundesstaaten/Provinzen der USA und Kanadas mit politischen Zielsetzungen und RPS-Systemen siehe S. 19 und Anmerkung 25 in *Erneuerbare Energien 2005 Globaler Statusbericht*.
[20] In Italien beträgt der Einspeisetarif für Strom aus Photovoltaik 44,5-49,0 Eurocent/kWh für die ersten 20 Jahre bei Anlagengrößen zwischen 1kW und 1 MW sowie einer anfänglichen Obergrenze von insgesamt 100 MW. Siehe Newsletter der PV Policy Group, Oktober 2005, www.pvpolicy.org; siehe auch S. Castello and S. Guastella, „Italy photovoltaic technology status and prospects," www.iea-pvps.org/ar05/ita.htm.
[21] Gemäß dem „Standard Offer Program" der kanadischen Provinz Ontario sind 0,11 CAN$/KWh für Wind, Biomasse und kleine Wasserkraftwerke sowie 0,42 CAN$/KWh für Photovoltaik vorgesehen. Das Programm sieht Verträge mit einer Laufzeit von 20 Jahren sowie Inflationsanpassung vor. Hinsichtlich der Anzahl der Projekte, die sich um einen Vertrag bewerben, gibt es keine Beschränkungen, jedoch ist die Größe der einzelnen Projekte auf maximal 10 MW festgelegt.
[22] In den USA wurden 2005 von vier Bundesstaaten Programme eingeführt, die mitunter auch als Einspeisevergütungssysteme bezeichnet werden: Minnesota (Wind), New Mexico (PV), Washington (Solarenergie, Wind, anaerobe Fermentierung) und Wisconsin (PV und Biogas). Diese Programme können als nur bedingt wirksam erachtet werden, da manche lediglich für bestimmte Versorger oder Kundenkategorien gelten oder Beschränkungen hinsichtlich der insgesamt zur Verfügung stehenden Beträge oder der installierten Kapazität beinhalten. Sie sind zumeist als Ergänzung oder geringfügige Unterstützung für bestehende RPS-Systeme konzipiert und können somit zutreffender als „Produktionsanreize" bezeichnet werden. Die Definitionen von Produktionsanreizen und Einspeisevergütungen sind jedoch nicht klar voneinander abzugrenzen. In New Mexico gilt in Bezug auf den Zuwachs eine Obergrenze von 1,2 MW. Durch den Erwerb von Zertifikaten aus erneuerbaren Energien auf der Basis der Stromerzeugung durch die Kunden kann eine Vergütung von 12 US-Cent/KWh für nicht batteriegestützte Nettoeinspeisungen gezahlt werden. In Minnesota existiert ein Produktionsanreiz in Höhe von 1,0-1,5 US-Cent/kWh. Von einem Versorger in Wisconsin wird eine probeweise Vergütung von 22,5 US-Cent/kWh für PV-Anlagen mit 1,5-100 kW bei einer Programmobergrenze von insgesamt 0,5 MW angeboten. Zudem gibt es in den USA noch weitere örtlich begrenzte, von einzelnen Versorgungsunternehmen angebotene Einspeisevergütungen (einige im Rahmen der Umsetzung des PURPA-Einspeisegesetzes von 1978). In *Erneuerbare Energien 2005 Globaler Statusbericht* wurde der Bundesstaat Washington in die Kategorie der Staaten mit einem Einspeisevergütungssystem im Jahr 2005 aufgenommen, was in diesem Bericht beibehalten wurde. Der Produktionsanreiz in Washington liegt bei 15 US-Cent/kWh mit einer Obergrenze von 2000 $/Jahr. Zudem gibt es höhere Vergütungen für innerhalb des Bundesstaates hergestellte Ausrüstung, wobei für die Vergütungen insgesamt eine Beschränkung von 0,25 Prozent des Energieumsatzes eines Versorgers gilt. New Mexico, Minnesota, Wisconsin und andere Bundesstaaten werden nicht zur Kategorie der Staaten mit Einspeisevergütungssystemen gezählt, da es sich hierbei entweder um nicht auf gesamtstaatlicher Ebene durchgeführte Programme handelt, die Obergrenzen zu niedrig sind oder die Vergütungen im Verhältnis zu den Kosten für Strom aus erneuerbaren Energieträgern zu gering sind.

[23] Die in den USA herrschende Steuervergünstigung gilt sowohl für PV als auch für solare Warmwasserbereitung. Es besteht eine Obergrenze von 2000 $ pro Haushalt für Anlagen in Eigenheimen.
[24] In Kalifornien konnten im Rahmen des „Emerging Renewables Program“ der California Energy Commission im Jahr 2006 weiterhin Fördermittel für PV-Anlagen mit weniger als 30 kW geltend gemacht werden (derzeit 2,80 $/Watt). Zudem standen weiterhin Fördermittel aus dem „CPUC SGIP Program“ zur Verfügung. Bis Ende 2017 sieht Kalifornien die Installation von 3000 MW im Bereich Solarstrom vor (RenewableEnergyAccess.com, 1. Mai 2006). Ab 2007 startet die California Energy Commission ein etwa 400 Mio. $ umfassendes Programm in Ergänzung zu dem von der California Public Utilities Commission (CPUC) verabschiedeten Programm. Dabei ist eine Zusammenarbeit der California Energy Commission mit Bauherren und der Baubranche vorgesehen, um die Verbreitung von PV-Anlagen bei Neubauten zu steigern, während sich das CPUC-Programm auf Solaranlagen bei bereits bestehenden Wohn- und Geschäftsgebäuden konzentriert. Die CPUC und die California Energy Commission streben eine beschleunigte Erfüllung des für Kalifornien angesetzten Ziels von 20 Prozent der Energie aus erneuerbaren Energien bis 2010 an.
[25] Im australischen Programm sind Obergrenzen von 4000 AUS$ für Anlagen in Privathaushalten und 8000 AUS$ für gemeinschaftliche Anlagen vorgesehen.
[26] Yingling Liu, „Shanghai Embarks on 100,000 Solar Roofs Initiative,” *China Watch* (Worldwatch Institute) (10. November 2005).
[27] Die spanische PV-Vorschrift gilt je nach Gebäudetyp für Gebäude mit einer Fläche von 3.000-10.000 m^2 (bzw. für Hotels und Krankenhäuser mit mehr als 100 Betten). Als Mindesterfordernis gelten 6,25 kW basierend auf dem Gebäudetyp, der Fläche und der Klimazone. Die Anlagengröße kann 50 kW oder mehr betragen. Siehe *Photon International* (Mai 2006) zu den PV-Vorschriften im neuen spanischen Baugesetz. Die PV-Regelung gilt für Gebäude mit folgenden Mindestmaßen: Supermärkte (5000 m^2), Einkaufs- und Freizeitzentren (3000 m^2), Warenlager (10.000 m^2), Bürogebäude (4000 m^2), Hotels (100 Zimmer), Krankenhäuser (100 Zimmer), Kongresszentren (10.000 m^2). Quelle: „Codigo Técnico de Edificación”, Real Decreto 314/2006 + Documento Básico HE.
[28] Die hier angegebenen Maßnahmen in Entwicklungsländern gehen aus den von den jeweiligen Ländern zugestellten Materialien hervor, die die Fortschritte im Rahmen des Bonner Aktionsprogramms „Renewables 2004" dokumentieren (siehe REN21-Sekretariat, 2006a).
[29] Die in der dritten Runde vereinbarten Strompreise beliefen sich für drei der Projekte auf 0,46-0,49 RMB/kWh (5,8-6,1 US-Cent/kWh). Die chinesischen Ausschreibungsbeträge gelten für die ersten 30.000 Stunden unter voller Betriebslast. 2006 erfolgte eine Änderung der Evaluierungskriterien im Rahmen der Ausschreibung, nach der dem Preis weniger Bedeutung zugunsten anderer Faktoren beigemessen wurde.
[30] Siehe Lewis und Wiser (2006) für Ontario.
[31] Die Marktaktivität bei Green-Pricing-Programmen der Energieversorger sowie bei EE-Zertifikaten blieb weiterhin rege, wobei für diesen Bericht hierzu keine detaillierten Daten zur Verfügung standen. Grüner Strom: Ende 2004 wurden in den USA über 2.200 MW an neuer EE-Kapazität für die Versorgung von Kunden mit grünem Strom genutzt. Weitere 455 MW befanden sich in der Bau- oder offiziellen Planungsphase. Darin eingeschlossen sind etwa 700 MW für Green-Pricing-Programme von Energieversorgungsunternehmen (weitere 230 MW wurden von den Unternehmen angekündigt) sowie rund 1.530 MW zur Versorgung von Abnehmern grünen Stroms in Konkurrenzmärkten oder für EE-Zertifikate (bei einer geplanten zusätzlichen Kapazität von 225 MW). Quelle: Bird und Sweezy (2005). In Japan konnte weiterhin eine rege Kauftätigkeit bei grünen Zertifikaten mit 50 GWh an verkauften Zertifikaten 2005 festgestellt werden.
[32] Die Neufassung der Verordnung von Barcelona enthält auch optimierte Wartungsvorschriften sowie Regelungen zur Eingliederung in die vorhandene Architektur. Zudem sieht die Verordnung explizit aufgeführte Geldstrafen für Verstöße vor. Ende 2005 wurden 427 Gebäude von der Solarverordnung von Barcelona umfasst, was einer Kapazität von 31.000 m^2 für solare Warmwasserbereitung entspricht.
[33] Spanische Verordnungen zur solaren Warmwasserbereitung: Quelle: „Codigo Técnico de Edificación”, Real Decreto 314/2006 + Documento Básico HE. Der Gesetzesteil zur Solarthermie gilt für alle neu zu errichtenden und zu renovierenden Gebäude sowie für alle Arten von Gebäuden, unabhängig von ihrer Nutzung. Das Gesetz lässt einige Ausnahmen zu, hauptsächlich für Gebäude, die ihren Bedarf an Brauchwarmwasser durch andere erneuerbare Energiequellen oder Kraft-Wärme-Kopplung abdecken, sowie für verschattete Gebäude. Der unterschiedliche Anteil von 30 bis 70 % kommt durch verschiedene Parameter zustande, vor allem durch die geschätzte Bedarfsmenge an Brauchwarmwasser und die geographische Lage des Gebäudes. Wird für die Beheizung zusätzlich elektrischer Strom genutzt, muss der Solaranteil zur Abdeckung des Warmwasserbedarfs je nach Klimazone und Verbrauchshöhe 50-70 Prozent betragen. (Obwohl ein Großteil der Bestimmungen erst ein Jahr nach Veröffentlichung bindend werden, gilt für die Vorschriften zu Energieeffizienz und Solarenergie ein Umsetzungszeitraum von sechs Monaten, d.h. voraussichtlich ab Oktober 2006. Da die Vorschrift bei der Genehmigung neu zu errichtender Gebäude zum Tragen kommt, werden die Auswirkungen der Regelung für den

Solarthermiemarkt erst nach einem weiteren Jahr zu spüren sein.) Die kommunalen Verordnungen im Bereich Solarenergie, die in den letzten Jahren in dutzenden Kommunalverwaltungen, darunter Barcelona und Madrid, verabschiedet wurden, bleiben wirksam, solange sie strenger sind als die landesweite Verordnung aus dem CTE. (Quelle u. a.: ESTIF, „Spain approves national solar thermal obligation," Pressemitteilung (21. März 2006)).

[34] Gemäß dem Fördersystem von Maine gilt eine Obergrenze von 1250 $/Anlage sowie eine weitere Begrenzung hinsichtlich der gesamten Programmförderung.

[35] Zum finanziellen Ausgleich für die neuen Vorgaben musste Deutschland später im Jahr 2006 seine bisher geltende Regelung einer 100prozentigen Mehrwertsteuerbefreiung für Biodiesel durch die Einführung reduzierter Steuersätze ersetzen: Die Besteuerung für in Reinform verwendeten Biodiesel beträgt nunmehr 0,10 €/Liter, für in Raffinerien hergestellte Biodieselgemische 0,15 €/Liter.

[36] In Wisconsin gilt eine Vorschrift, nach der alle staatlichen Behörden die Verwendung von Benzin und Diesel bei staatseigenen Fahrzeugen bis 2015 reduzieren müssen (um 25 % für Diesel und 50 % für Benzin), was u. a. mit Hilfe von Gemischen mit 10 bzw. 85 % Ethanol (E10, E85) umgesetzt werden soll.

[37] Die thailändische Zielvorgabe für Biodiesel entspricht 0,9 Mrd. Litern/Jahr. Zudem ist in Thailand bis 2013 die Erschließung einer Anbaufläche von 1,8 Mio. ha für die Palmölerzeugung geplant.

[38] Auf den Philippinen wird zur Betankung staatseigener Fahrzeuge bereits ein Gemisch mit 1 % Biodieselgehalt (B1) verwendet.

[39] Länder: Brasilien, Deutschland, Dominikanische Republik, Frankreich, Kolumbien, Malaysia, Philippinen, Thailand, USA („Renewable Fuel Standard"). Bundesstaaten/Provinzen: Indien (neun Bundesstaaten sowie vier Unionsterritorien), China (neun Provinzen, nur vier Städte), Kanada (Saskatchewan und Ontario), USA (Hawaii, Minnesota, Montana, Washington, Wisconsin).

[40] Informationen zu New York City und zum gemeinsamen Klimaschutzabkommen der Bürgermeister aus Rickerson und Hughes (2006). Das Vorhaben von Tokio wurde am 3. April 2006 über die Presse verkündet und mündlich bzw. durch die Verteilung von Informationsmaterialien durch Frau Yuko Nishida von der Umweltbehörde der Stadtverwaltung von Tokio auf dem zweiten Kongress der „International Solar Cities Initiative" in Oxford vom 3.-6. April 2006 bekannt gegeben.

[41] Im Frühstadium des brasilianischen Programms erwiesen sich die Netzausweitung bzw. die Versorgung von ländlichen Haushalte mit Diesel als kostengünstiger, sodass häufig davon ausgegangen wurde, die mit höheren Kosten verbundenen EE-Technologien würden als letzter Teil des Programms umgesetzt werden.

[42] Es können jedoch keine exakten Angaben zur Anzahl tatsächlich funktionierender Systeme auf Basis dieser Anlagen gemacht werden, da die Überwachung der Programmumsetzung sowie der Technik als unzureichend gelten kann und eine Wartungsinfrastruktur gänzlich fehlt.

[43] Die Zahlen zu Sri Lanka finden sich auf der Weltbank/GEF- bzw. ESD-Projektseite unter www.energyservices.lk/statistics/esd_rered.htm.

[44] Interviewliste: Der Sonderteil zu Privatinvestitionen und Finanzierungstrends wurde auf der Grundlage der zitierten Literatur sowie der im Folgenden aufgezählten Interviews erstellt: Katherine Richter Brass und Martin Berkenkamp, GE Energy, von Jasmine Hyman, Köln (11. Mai 2006); Lucien Bronicki Ormat, von Akif Chaudhry, Telefoninterview (9. Mai 2006); Fabrizio Donini-Ferretti, Dexia, von Akif Chaudhry, Telefoninterview (10. Mai 2006); Sven Hansen, Good Energies, von Akif Chaudhry, via E-Mail (9. Mai 2006); Hans Dieter Hermes, Lahmeyer International, von Jasmine Hyman, Köln (11. Mai 2006); James Hunt, Mott McDonald, von Jasmine Hyman, Köln (12. Mai 2006); Celine Lauverjat, Caisse de Depots et Consignations, von Akif Chaudhry, Telefoninterview (18. Mai 2006); Ursula Picewicz, European Investments and Partners, von Jasmine Hyman, Köln (11. Mai 2006); Michaela Pulkert, HVB, von Akif Chaudhry, Telefoninterview (11. Mai 2006); Petro Sporer, G.A.S. Energietechnologie, von Jasmine Hyman, Köln (11. Mai 2006); R. Thirumagen Sri, Asia Carbon Exchange International B.V, von Jasmine Hyman, Köln (11. Mai 2006).

[45] Brass und Berkenkamp, siehe Fußnote 44.

[46] Siehe Interviewliste, Fußnote 44.

[47] Ernst & Young L.L.P., „Renewable Energy Country Attractiveness Indices" (Frühjahr 2006).

[48] Hermes; Brass und Berkenkamp; Sporer; Picewicz, alle siehe Fußnote 44.

[49] Hunt, siehe Fußnote 44. Einen ähnlichen Standpunkt vertritt Hermes, siehe Fußnote 44.

[50] CleanEdgeNews (2006), „Clean Edge's Annual Trends Report Finds that Global Clean Energy Revenues Soared to $40 Billion in 2005".

[51] Donini-Ferretti, F.; Pulkert, beide siehe Fußnote 44.

[52] CleanEdgeNews, „Clean Edge's Annual Trends Report Finds that Global Clean Energy Revenues Soared to $40 Billion in 2005", Pressemitteilung (2006).

[53] Euromoney, „Renewables to bolster energy security in Eastern Europe" (2006), unter www.euromoneyenergy.com/default.asp?Page=4&SID=611714&ISS=21352.

[54] R. Pospisil, „Finance: This is where the growth is," *Renewable Energy World* (September–Oktober 2005), unter www.reeep.org/media/downloadable_documents/b/m/REFF%20NYC%20story%20-%20REW%20Oct%20'05.pdf.
[55] CleanEdgeNews, siehe Fußnote 52; Knowledge@Wharton, „The End of Oil? Venture Capital Firms Raise the Profile of Alternative Energy" (26. April 2006), unter http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/1454.cfm.
[56] Citigroup, „The Environment: Sustainable Development Investment Program" (28. Juni 2006), unter www.citigroup.com/citigroup/environment/investment.htm.
[57] UBS AG, „First ever biofuels index launched by UBS and Diapason", *UBS News Alert* (7. März 2006), unter www.ubs.com/1/e/about/newsalert?newsId=89663.
[58] DowJones Venture One, „Venture-Backed European Companies Continue IPO Trend, Raising Most Capital Since 2000", Pressemitteilung (19. Januar 2006).
[59] „2006 Cleantech Venture Capital Report", zitiert in Knowledge@Wharton, siehe Fußnote 55.
[60] J. Glover und J. Ryan, „Investing: Wind Farms Becoming Bond-Market Collateral", *International Herald Tribune* (16. Mai 2006), unter www.iht.com/articles/2006/05/15/bloomberg/bxinvest.php.
[61] J. Kho, „Cleantech Private Equity Slows", *Red Herring: The Business of Technology* (13. Juni 2006), unter www.redherring.com/Article.aspx?a=17224&hed=Cleantech+Private+Equity+Slows&sector=Industries&subsector=Energy.
[62] Knowledge@Wharton, siehe Fußnote 55.
[63] M. Liebreich, Vorstandsvorsitzender von New Energy Finance, „AIMing too high?", *Environmental Finance* (April 2006).
[64] ebd.
[65] Knowledge@Wharton, siehe Fußnote 55.
[66] Peter Lynch, www.investor.com (28. März 2006).
[67] „Renewable Energy Report", *Platts*, Nr. 94/95 (12. Dezember 2005).
[68] C. Lacoursiere, „Silicon Shortages Drives Solar Mergers & Acquisitions", RenewableEnergyAccess.com (23. Februrar 2006), unter www.renewableenergyaccess.com/rea/news/story?id=43983.
[69] ebd.
[70] M. Liebreich, „New Energy Finance New York Network Lunch" (New York: 2006).
[71] Siehe Interviewliste, Fußnote 44.
[72] Für die nächste Ausgabe ist die Darstellung von Anteilen an der Primärenergieproduktion sowie der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien geplant. Die Internationale Energieagentur liefert in ihrem „Global Fact Sheet" bereits Daten zum EE-Anteil an der Primärenergie (mit und ohne Berücksichtigung fester Biomasse) (IEA, 2006d). Wenngleich eine solche Analyse als sinnvoll erachtet wird, wurde sie im ersten Bericht von 2005 bzw. in dieser aktuellen Fassung noch nicht vorgenommen.

WEITERE QUELLEN

Die folgenden Hinweise verstehen sich als Ergänzung der bereits in *Erneuerbare Energien 2005 Globaler Statusbericht* angegebenen Quellen. Es handelt sich neben Aktualisierungen auch um einige zusätzliche Quellangaben.

Bird, L. & B. Swezey (2005), *Estimates of New Renewable Energy Capacity Serving U.S. Green Power Markets (2004)*. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory, www.eere.energy.gov/greenpower/resources/tables/new_gp_cap.shtml.

California Energy Commission (2006), Internetseite zur Ausstattung von Wohnhäusern mit PV unter www.newsolarhomes.ca.gov.

Cameron, A. & E. de Vries (2006), Top of the list: a quick look at how the major turbine companies fared in 2005 and what's in store for 2006, *Renewable Energy World* 9 (1), 28–41.

Cleantech (2006), *Venture Capital Report*.

Commission of the European Communities (2005), The Support of Electricity for Renewable Energy Sources. http://europa.eu.int/comm/energy/res/biomass_action_plan/doc/2005_12_07_comm_biomass_electricity_en.pdf.

de Miguel, R. & European Bioethanol Fuel Association (eBIO) (9.–11. Mai 2006), Outlook for bioethanol in Europe: boosting consumption, Präsentation im Rahmen von World Biofuels 2006, Sevilla, Spanien. www.ebio.org/downloads/publications/060509_eBIO_WBC_Seville_2006_def.pdf.

Ernst and Young (2006), Renewable Energy Country Attractiveness Indices.

EurObserv'ER (2005a), 2005 Barometer of Renewable Energies, Paris: Systèmes Solaires.

EurObserv'ER (2005b), Biofuels Barometer, Nr. 167, Paris: Systèmes Solaires. www.energies renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro167b.pdf.

EurObserv'ER (2005c), Wood Energy Barameter, Nr. 169, Paris: Systèmes Solaires.

EurObserv'ER (2005d), Geothermal Barometer, Nr. 170, Paris: Systèmes Solaires. www.energies renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro167b.pdf.

EurObserv'ER (2006), Solar PV Barometer, Nr. 172, Paris: Systèmes Solaires.

EUROPA/European Commission (2006), EU Energy Fact Sheet, http://ec.europa.eu/energy/green paper-energy/index_en.htm.

Farrell, A.E. u. a. (2006), Ethanol can contribute to energy and environmental goals, *Science* 311: 506–08.

Feed-in Cooperation Website (Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Spanien zu Einspeisevergütungsgesetzen), www.feed-in-cooperation.org/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=40.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Statistiken zu erneuerbaren Energien im Internet (Englisch), www.erneuerbare-energien.de/inhalt/36755/36356/.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2006), Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2005.

Bundesverband Solarwirtschaft (2006), Statistische Zahlen der deutschen Solarwirtschaft (Deutsch), www.solarwirtschaft.de/typo3/fileadmin/user_upload/faktenblatt_fina_20_6_06.pdf.

Global Wind Energy Council (GWEC) (2006), *Global Wind Power Report 2005*, www.gwec.net/uploads/media/Global_WindPower_05_Report.pdf.

GWEC (17. Februar 2006), Record year for wind energy: Global wind power market increased by 43% in 2005, Pressemitteilung, Brüssel.

Internationale Energieagentur (IEA) (2005), *World Energy Outlook*, Paris.

IEA (2006a), *Renewables Information 2005*, Paris.

IEA (2006b), *Electricity Information 2005*, Paris.

IEA (2006c), Global Renewable Energy Policies and Measures Database, Paris, www.iea.org/textbase/pamsdb/grindex.aspx.

IEA (2006d), Renewables in Global Energy Supply: An IEA Fact Sheet, Paris.

Interstate Renewable Energy Council (2006), Database of State Incentives for Renewable Energy, New York, www.dsireusa.org.

Lewis, J., & R. Wiser (2006), Wind Industry Development Incentives through Utility Tenders in Quebec: Lessons for China, San Francisco: Center for Resource Solutions und The Energy Foundation.

Liebreich, M. (April 2006), Aiming too high? *Environmental Finance*.

National Renewable Energy Laboratory (2006), Development of the Geothermal Heat Pump Market in China, Golden (CO), www.nrel.gov/docs/fy06osti/39443.pdf.
Natural Resources Canada (2006), The State of Energy Efficiency in Canada, Office of Energy Efficiency Report 2006, Transportation. http://oee.nrcan.gc.ca/Publications/statistics/see06/transportation.cfm?attr=0.
Photon International (Mai 2006), A fundamental step: PV has become obligatory for certain buildings in Spain, 58–59.
Platts Renewable Energy Report (2005), Ausgabe 94/95, Boulder (CO): Platts.
PV News (Mai 2006), Cambridge (MA): Prometheus Institute for Sustainable Development.
REN21-Sekretariat (2006a), Bonn Renewables 2004 International Action Programme, Fortschrittsberichte der Länder, Link zu jedem Aktionsprogrammpunkt unter www.ren21.net/iap/iap.asp.
REN21-Sekretariat (2006b), Interim Report on the Implementation of the International Action Programme of the International Conference for Renewable Energies, 1.–4. Juni 2004, Bonn, Deutschland, mit Datum vom 1. Juni 2006, www.ren21.net/pdf/IAP_InterimReport_060601.pdf.
Rickerson, W. & K. Hughes (2006), Municipal climate change initiatives and the policy framework for greenhouse gas reductions in New York City, vorgestellt auf dem zweiten International Solar Cities Congress, Oxford, Großbritannien, 3.–6. April 2006. Geplante Veröffentlichung in *Energy Policy*.
Solar Buzz (2006), Marketbuzz 2006, www.solarbuzz.com/Marketbuzz2006-intro.htm.
Tong, L. (18. April 2006), Biodiesel – North American Perspective, Präsentationsfolien. www.gov.mb.ca/est/energy/agri/pdf/us_perspective041806.pdf.
U.S. Energy Information Administration, U.S. Department of Energy (2006), *International Energy Annual*, www.eia.doe.gov/iea.
U.S. Renewable Fuels Association (2006), Ethanol Industry Overview, www.ethanolrfa.org/industry/statistics.
Weiss, W., I. Bergmann & G. Faniger (2006), Solar Heat Worldwide: Markets and Contribution to Energy Supply 2004, Paris: IEA.
Weltbank (2006), Proceedings of the International Grid-Connected Renewable Energy Policy Forum, 1.–3. Februar 2006, Mexico City, Mexiko, Mai 2006, www.gridre.org.
Weltbank (2005), World Bank Group Progress on Renewable Energy and Energy Efficiency, Fiscal Year 2005, Washington, DC.
Weltbank, Energy and Water Department (September 2005), Technical and Economic Assessment: Off Grid, Mini-Grid and Grid Electrification Technologies, Final report, Washington, DC.
Weltgesundheitsorganisation (2006), *Fuel for Life: Household Energy and Health*, Genf.
World Wind Energy Association (WWEA), (7. März 2006), Worldwide wind energy boom in 2005: 58,982 MW capacity installed, Pressemitteilung.
WWEA (2005), Wind Energy International 2005/2006.
Worldwatch Institute (2006), *Biofuels for Transportation: Global Potential and Implications for Sustainable Agriculture and Energy in the 21st Century,* Bericht erstellt für das BMELV, in Zusammenarbeit mit der GTZ und der FNR, Washington, DC.
Worldwatch Institute (2006), *Vital Signs 2006–2007*, New York: W.W. Norton and Company.