

# Energie [R]evolution weltweit!

## Der nachhaltige World Energy Outlook 2010 für eine klimagerechte Energieversorgung

### Zentrale Ergebnisse

- **Reduzierung der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen um über 80 Prozent**
- **Erneuerbare Energien decken in 2050 rund 95 Prozent der weltweiten Stromversorgung und 80 Prozent des Gesamtenergiebedarfs**
- **12 Millionen Jobs bis 2030 im Energiesektor, d.h. 3,2 Millionen mehr als im Referenzszenario**
- **Verringerung des Ölbedarfs um 70 Prozent und des Kohlebedarfs um 95 Prozent bis 2050**
- **geringere Energiekosten in 2050 im Vergleich zum Referenzszenario**

### I. Hintergrund

Im Januar 2007 hatten Greenpeace und der European Renewable Energy Council (EREC), der Dachverband aller in Brüssel vertretenen Verbände der Erneuerbaren Energien, erstmals ein globales Energiekonzept vorgelegt. Die Studie mit dem Titel „Energie [R]evolution - Ein nachhaltiger Weg zu einer sauberen Energiezukunft für die Welt“ zeigte nachvollziehbar, dass es möglich ist, mit Energieeinsparungen sowie vor allem mit dem verstärkten Einsatz Erneuerbarer Energien den weltweiten Kohlendioxid ausstoß bis zum Jahr 2050 zu halbieren.

Gut dreieinhalb Jahre später legen Greenpeace und EREC mit „Energy [R]evolution 2010“ eine Nachfolgestudie vor, an der wiederum die Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt und des niederländischen Consultingbüros Ecofys maßgeblich mitgearbeitet haben.

#### Spendenkonto

Postbank, KTO: 2 061 206, BLZ: 200 100 20

Greenpeace ist vom Finanzamt als gemeinnützig anerkannt. Spenden sind steuerabsatzfähig.

V.i.S.d.P: Andree Böhring, Stand: 06/2010

Greenpeace und EREC reagieren damit auf Forderungen von anerkannten Klimawissenschaftlern nach ehrgeizigeren Klimaschutzaktivitäten - was nach dem Scheitern des Kopenhagener Klimagipfels im Dezember 2009 das Gebot der Stunde ist.

Die nun vorgelegte Studie zeigt, dass es mit dem gezielten Ausbau der Erneuerbaren Energien sogar möglich ist, die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen bis Mitte dieses Jahrhundert weltweit um mehr als 80 Prozent zu senken.<sup>1</sup>

### II. Die Ergebnisse im Überblick

Interessant ist der künftige Stellenwert der Erneuerbaren Energien in den einzelnen Verbrauchssektoren:

- Bis Mitte dieses Jahrhunderts können die Erneuerbaren Energien weltweit 95 Prozent der Stromerzeugung decken. Dies entspricht rund 14.000 Gigawatt installierter Leistung - bzw. 44.000 Terrawattstunden Strom im Jahr 2050 durch Erneuerbare Energien. Dabei wird ein Teil der Wind- und Solarenergie genutzt, um direkt Elektroautos anzutreiben oder in Wasserstoff umgewandelt zu werden.
- Im Wärmesektor können die Erneuerbaren Energien über 91 Prozent des Energiebedarfs decken – dank geothermischer Energie, Solarkollektoren und Biomasse. Wärmepumpen und solarthermische Kraftwerke mit der Konzentratortechnik werden im Sonnen-

<sup>1</sup> Andere Treibhausgase aus anderen Sektoren (z.B. Landwirtschaft und Industrie) wurden hier nicht erfasst, d.h. weitergehende Treibhausgasreduzierungen wären mit diesem Energiekonzept realisierbar.

gürtel dieser Welt einen wachsenden Teil für die industrielle Wärme-  
produktion liefern.

- Im Transport- und Verkehrssektor wird der Anteil von Elektro- und Wasserstoffautos schneller wachsen als noch vor wenigen Jahren gedacht. Bereits in gut zehn Jahren wird der Anteil der Elektroautos weltweit bei gut vier Prozent liegen, 2050 werden es an die 50 Prozent sein. Auch im öffentlichen Nahverkehr wird der Energieträger Strom an Bedeutung gewinnen, außerdem wird der Güterverkehr zunehmend von der Straße auf die Schiene verlagert. Für einen sinkenden Energiebedarf im Verkehrssektor werden auch zunehmend leichtere und kleinere Autos sorgen. Der Einsatz von Biotreibstoffen, das ist absehbar, wird begrenzt bleiben. Ihr Einsatz macht nur in den Regionen Sinn, wo die Biomasse ökologisch unbedenklich zur Verfügung steht.
- Die weitgehende energetische Vollversorgung mit Erneuerbaren Energien ist nicht zum Nulltarif zu haben, aber die kurzfristig höheren Investitionen zahlen sich bereits mittelfristig durch geringere Brennstoffkosten aus. Zwischen 2007 und 2030 fließen nach den Berechnungen für die aktuelle Energie [R]evolution-Studie jährlich 640 Milliarden Euro bzw. insgesamt 14,7 Billionen Euro in regenerative Kraftwerke. Das sind 5,5 Billionen Euro mehr als im Referenzszenario. Allein im Strombereich können jedoch bis 2030 rund 5,3 Billionen Euro an Brennstoffkosten für Kohle, Gas, Uran und Öl eingespart werden.
- Die Strompreise werden bis 2020 im Vergleich zum Referenzszenario zwar zunächst minimal um 0,4 Cent/kWh steigen. Diese Mehrkosten sinken aber nach 2020 deutlich ab. Danach wird der fast vollständige Einsatz Erneuerbarer Energien

erheblich preisgünstiger für die Verbraucher. In 2050 liegen die Stromkosten dann um 3,3 Cent/kWh niedriger als im Referenzszenario.

- Mit diesem Ausbau sind nicht nur Einsparungen bei den fossilen Energieträgern in Milliardenhöhe verbunden, sondern ebenso die Schaffung von Millionen neuer Arbeitsplätze. Die Erneuerbaren Energien werden in den kommenden Jahren zu dem Jobmotor weltweit. Die aktuelle Energie [R]evolution-Studie geht von 8,5 Millionen Beschäftigten weltweit bei den Erneuerbaren Energien im Jahr 2030 aus, viermal soviel wie heute. Das sind 3,2 Millionen mehr Arbeitsplätze als im Referenzszenario. Im Energiesektor insgesamt gäbe es 12 Millionen Arbeitsplätze. In Deutschland wären es mehr als eine Million Arbeitsplätze allein im Bereich Erneuerbare Energien.

### III. Erneuerbare Energien – Lösung für Klima- und Wirtschaftskrise zugleich

Was unverzichtbar ist: Der Klimawandel ist und bleibt unbestritten die größte Umweltgefahr für die Menschheit zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Umso unverständlicher ist, dass es den Staats- und Regierungschefs auf dem Kopenhagener Klimagipfel nicht gelungen ist, sich auf eine Nachfolgeregelung für das Kyoto-Protokoll zu verständigen. Dabei bestand im Vorfeld die Einigung darüber, dass der globale Temperaturanstieg bis zum Jahr 2050 auf unter zwei Grad Celsius begrenzt werden muss.

Am konsequenten Ausbau der Erneuerbaren Energien, die nur geringe oder keine Treibhausgase erzeugen, führt deshalb kein Weg vorbei. Wind, Biomasse, Photovoltaik, Solar- und Geothermie, Wasserkraft und Meeresenergie sind nicht nur die wichtigsten Säulen zum Erreichen der globalen Klimaschutzziele. Sie

---

#### Spendenkonto

Postbank, KTO: 2 061 206, BLZ: 200 100 20

Greenpeace ist vom Finanzamt als gemeinnützig anerkannt. Spenden sind steuerabsatzfähig.

entwickeln sich in den kommenden Jahren zunehmend zum wichtigsten Eckpfeiler für die Versorgungssicherheit und die Schaffung neuer Arbeitsplätze. Das zeigt diese Studie mit detaillierten Berechnungen.

Gezeigt hat sich in den zurückliegenden Monaten, dass der Ausbau der Erneuerbaren Energien krisenresistent ist. Trotz der Wirtschafts- und Finanzkrise sind nach Berechnungen von Bloomberg New Energy Finance im vergangenen Jahr weltweit rund 119 Milliarden Euro<sup>2</sup> in saubere Energien investiert worden – das waren nur 6,5 Prozent weniger als im Vorjahr 2008.

Beeindruckend war im vergangenen Jahr vor allem das Wachstum der Windenergie. Der Weltmarkt verzeichnete ein Plus von 41,5 Prozent, womit die weltweit installierte Windkraftleistung Ende 2009 bei 158.000 Megawatt (MW) lag und damit die Kapazität aller anderen Energieträger weit übertraf. Auch die Photovoltaik verzeichnete ein Rekordjahr mit 7.200 MW, die weltweite Solarkapazität liegt nunmehr bei über 22.000 MW.<sup>3</sup>

Die Wirtschaftlichkeit der Erneuerbaren Energien wird in den kommenden Jahren weiter rasant zunehmen. Dafür sorgen zum einen verbesserte Technologien und Innovationen sowie die Vorteile einer zunehmenden Massenproduktion. Auch die zukünftig steigenden Energiepreise endlicher Energierohstoffe wie Uran, Öl und Gas werden die Wettbewerbsfähigkeit von Wind-, Solar- und Biomassekraftwerken deutlich erhöhen.

#### IV. Energieeffizienz und Einsparung statt Scheinlösungen

Neben den Erneuerbaren Energien, und das ist die zweite Säule des Umbaus der Energieversorgung, gibt es nach wie vor ein gewaltiges Potenzial an Energieeffizienz- und -sparmaßnahmen. Die Energie [R]evolution-Studie zeigt eine Fülle von Möglichkeiten, wie sich der Energieverbrauch in der Industrie, in Privathaushalten und bei Dienstleistungen spürbar senken lässt.

Dagegen würde ein Ausbau der Atomkraft den Klimawandel weder stoppen, noch wäre er realistisch. Es ist absehbar, dass beim heutigen Durchschnittsalter der weltweiten Atommeiler von rund 23 Jahren in den kommenden Jahren mehr Reaktoren abgeschaltet, als neu gebaut werden. Nicht übersehen werden dürfen auch zwei Tatsachen: Im Vergleich zu 2006 fiel die weltweite Atomstromerzeugung im Jahr 2008 um zwei Prozent. Auch die Zahl der laufenden Atommeiler lag Anfang 2010 mit 436 schon um acht Anlagen niedriger als 2002, dem Jahr, in dem bislang die höchste Zahl von Atomkraftwerken zu verzeichnen war.

Zwar betonen Befürworter der Atomkraft deren geringen Kohlendioxidausstoß, verschweigen aber die enormen Risiken und Gefahren. Das fängt bei den Umweltschäden durch Urangewinnung, Uranverarbeitung und -transport an, reicht über die weltweit ungelöste Frage der Endlagerung des atomaren Abfalls bis hin zur potentiellen Gefahr eines schweren Atomunfalls. Unbeantwortet gelassen haben die Anhänger der Atomkraft bis heute zudem die Frage, wie eine größere, dreistellige Zahl neuer Atomkraftwerke in Zeiten der internationalen Finanzkrise finanziert werden soll und wo das – absehbar endliche – Uran für sie herkommen soll.

Auch die so genannten Kohlekraftwerke der neuen Generation, die CCS-Kraftwerke (= Carbon Capture and Storage) mit der Speicherung des abgetrennten Kohlendioxids, bedeuten nichts anderes als eine Fortsetzung der heutigen Versorgungsstrukturen. Die CCS-Technologie

<sup>2</sup> In diesem Dokument wurden Dollarbeträge aus dem Original in Euro umgerechnet. Hierfür wurde der Eurokurs vom 1.6. verwendet. 1 Dollar entspricht 0,8185 Euro.

<sup>3</sup> Die Zahlen hat die European Photovoltaic Industry Association veröffentlicht – Press Release vom 12. April 2010

#### Spendenkonto

Postbank, KTO: 2 061 206, BLZ: 200 100 20

Greenpeace ist vom Finanzamt als gemeinnützig anerkannt. Spenden sind steuerabsatzfähig.

V.i.S.d.P: Andree Böhling, Stand: 06/2010

befindet sich bis heute noch in den Kinderschuhen. Es ist nicht absehbar, wann die Industrie serienreife CCS-Kraftwerke anbieten kann. Unbeantwortet ist die Frage, zu welchen Erzeugungspreisen die CCS-Kohlekraftwerke, irgendwann einmal, eine Kilowattstunde Strom produzieren könnten.

Absehbar ist dagegen schon heute, dass die Stromerzeugung mit regenerativen Energien bereits in einem Jahrzehnt wettbewerbsfähiger sein wird, als die mit CCS-Kraftwerken – und das ohne die mit der CCS-Technik verbundenen Umweltgefahren. Bis heute gibt es keine ausreichenden Konzepte, wie das abgetrennte Kohlendioxid jahrzehntelang sicher im Untergrund verbleiben soll.

Auch ohne die CCS-Technik ist das Ende der Kohlekraftwerke in der aktualisierten Energie [R]evolution-Studie terminiert. In den Berechnungen sind die von Greenpeace und EREC beauftragten Energiewissenschaftler nur noch von einer zwanzigjährigen Betriebsdauer ausgegangen, sprich die Hälfte der für Kohlekraftwerke üblichen Lebensdauer. Für die Praxis heißt das, dass alle zwischen 2005 und 2020 installierten Kohlekraftwerke sukzessive ab 2040 durch Erneuerbare Energiequellen ersetzt werden - auch in China und Indien. Dieser Prozess wird nicht ohne finanzielle Unterstützung aus den Industrieländern möglich sein.

## V. Die Energie [R]evolution hat begonnen

Der Klimawandel macht eine Energierevolution notwendig, denn es heißt Abschied nehmen von der Art und Weise, wie heute Energie erzeugt, transportiert und verbraucht wird. Dieser Wechsel ist eingeleitet, denn weltweit gewinnen die Erneuerbaren Energien an Bedeutung. Als wichtigen Zwischenschritt für diese Energiewende hatten die Autoren der Energie [R]evolution in ihrer 2007 veröffentlichten Studie gefordert, dass bis Ende 2010 regenerative Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von 156.000 Megawatt in Betrieb sein müssten. Ende 2009 waren bereits allein

im Windsektor 158.000 MW installiert. Und diese Dynamik hält an.

Die eingeleitete Energiewende basiert auf fünf Prinzipien:

1. Dem Wechsel zur Erzeugung mit Erneuerbaren Energien, bei der dezentrale Systeme im Vordergrund stehen.
2. Dem Respekt gegenüber den natürlichen Grenzen der Ökosysteme.
3. Dem Ausstieg aus dreckigen, nicht nachhaltigen Energieträgern.
4. Der Gleichberechtigung beim Einsatz der natürlichen Ressourcen.
5. Der Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und dem Verbrauch fossiler Brennstoffe.

Für die Energiewende ist ein Wechsel in der Energiepolitik unabdingbar. Ein verstärkter Einsatz Erneuerbarer Energien scheitert heute nicht mehr an technischen Unzulänglichkeiten. Wind-, Solar- oder Biokraftwerke haben eine derart hohe technische Verfügbarkeit, die sich längst nicht mehr hinter fossilen Kraftwerken verstecken muss.

## VI. Was jetzt geschehen muss

Die wichtigsten Hürden sind heute politische. Greenpeace und EREC fordern die Regierungen deshalb auf, folgende Änderungen in ihrer jeweiligen Energiepolitik umzusetzen:

1. die Beendigung der Subventionen für fossile Energien und die Atomkraft;
2. die Einbeziehung der Kosten für Umweltschäden durch konventionelle Energien;
3. Vorgaben für den Energieverbrauch, die für alle elektrischen Geräte, für Gebäude und Fahrzeuge verpflichtend sein müssen;
4. gesetzlich verbindliche Ausbauziele für den Einsatz Erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung;

---

### Spendenkonto

Postbank, KTO: 2 061 206, BLZ: 200 100 20

Greenpeace ist vom Finanzamt als gemeinnützig anerkannt. Spenden sind steuerabsatzfähig.

5. eine Reform der Strommärkte mit einer Vorrangregelung für die Einspeisung von Ökostrom;
6. die Neuausrichtung und Erweiterung der Netzinfrastruktur auf eine Versorgung mit Erneuerbaren Energien;
7. die Finanzierung von Fördergesetzen für Erneuerbare Energien in Entwicklungsländern über einen Klimafonds der Industrieländer;
8. eine deutliche Aufstockung der Forschungs- und Entwicklungsgelder für Erneuerbare Energien und Energieeffizienztechnologie.

Erste Ansätze für diese neue Energiepolitik gibt es bereits in einigen Regionen, dieser Weg muss aber konsequenter fortgesetzt werden. Mit dieser politischen Unterstützung lassen sich die im aktualisierten Szenario der Energie [R]evolution genannten Ziele schneller umsetzen. Ohne gleichzeitige Anstrengungen für mehr Energieeffizienz und Energiesparen ist es jedoch nicht möglich, den Anteil der Erneuerbaren Energien am weltweiten Energieverbrauch derart auszubauen.

Wie diese Studie zeigt, ist es möglich, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch von heute 13 Prozent weltweit auf über 80 Prozent auszubauen. Das ist ambitioniert, aber machbar!



Alles zur aktuellen Studie unter  
<http://www.energyblueprint.info/>

#### **Spendenkonto**

Postbank, KTO: 2 061 206, BLZ: 200 100 20

Greenpeace ist vom Finanzamt als gemeinnützig anerkannt. Spenden sind steuerabsatzfähig.

V.i.S.d.P: Andree Böhling, Stand: 06/2010