



BMZ Materialien **Erneuerbare Energien**

Inhalt

Inhalt / Impressum	S. 2
Vorwort	S. 3
1. Nachhaltige Energie für Entwicklung	S. 4
Die Verantwortung der Industrieländer	S. 5
WSSD-Initiativen mit deutscher Beteiligung	S. 6
2. Energie: Die Welt braucht die Erneuerbaren	S. 7
Erneuerbare Energien in Deutschland und der Welt	S. 8
Vorteile erneuerbarer Energien	S. 9
Ausbaupotenziale erneuerbarer Energien bis 2100	S. 10
3. Erneuerbare Energien wichtig für Klimaschutz	S. 13
Kyoto-Protokoll und flexible Mechanismen	S. 13
KfW-Fonds fürs Klima	S. 14
4. Formen erneuerbarer Energie	S. 15
Biomasse	S. 16
Wasserkraft	S. 17
Windkraft	S. 18
Erdwärme	S. 19
Solarenergie	S. 20
Energie-Effizienz	S. 21
5. Adressen	S. 22
6. Die Konferenz <i>renewables 2004</i>	S. 23

Herausgeber

Bundesministerium für wirtschaftliche
Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)
Referat für Entwicklungspolitische
Informations- und Bildungsarbeit
Friedrich Ebert-Allee 40
D-53113 Bonn
Tel.: +49 (0)228 / 535-0
Fax: +49 (0)228 / 535-3500
www.bmz.de

Verantwortlich

Stefan Schmitz, Christian Wilmsen

Redaktion

Lucian Haas, Pressebüro Federstrich, Bonn
mit Beiträgen von BMZ und GTZ

Endredaktion

Antje Göllner-Scholz

Stand

Mai 2004

Gestaltung

www.revoLUZion.de

Druck

HohlDruck, Balgheim

Fotonachweis

BMZ (S. 3)
GTZ (S. 5 oben, 6, 7, 9, 14, 15, 20, 21)
GTZ, Ostermeier (S. 23)
Michael Schmidt-Thomé (S. 5 unten, 19)
KfW Entwicklungsbank (S. 16)
revoLUZion (S. 1, 2, 4, 8, 11, 12, 17, 18)

Vorwort



*Heidemarie Wiecek-Zeul
Bundesministerin für wirtschaftliche
Zusammenarbeit und Entwicklung*

Mehr als zwei Milliarden Menschen, einem Drittel der Erdbevölkerung, fehlt der Zugang zu moderner, sauberer Energie. Feuerholz und Pflanzenreste sind deren wichtigste Energiequelle. Vor allem Frauen und Kinder sind den Gesundheitsgefahren beim Kochen über offenen, rauchenden Feuerstellen ausgesetzt. Auch sie sind es, die täglich oft stundenlang mit dem Sammeln von Feuerholz beschäftigt sind – Zeit, die sinnvoller z.B. für die Schule genutzt werden sollte. Die Entwicklungsprozesse in den Entwicklungsländern sind zum Scheitern verurteilt, wenn wir die Grundlagen, wie eben eine moderne Energieversorgung, nicht sichern können. Die Beseitigung der Energiearmut ist ein wichtiger Ansatzpunkt bei der Erreichung der Armutsbekämpfungs- und Entwicklungsziele, die sich die internationale Staatengemeinschaft gesetzt hat. Wovon wir mehr brauchen, sind moderne, nachhaltige Energiequellen, wie z.B. erneuerbare Energien.

Gleichzeitig muss auch die Energieversorgung der Menschen im Norden und Süden, die bereits einen Stromanschluss haben und über saubere Brennstoffe zum Kochen und Heizen verfügen, revolutioniert werden. Diese Energieversorgung ist heute so ineffizient und zu einem so hohen Grad von fossilen Energieträgern abhängig, dass hieraus eine ernste Gefährdung der Umwelt und des Weltklimas erwächst.

Erneuerbare Energien Seite an Seite mit Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz helfen vielen Ländern der Welt, von Ölimporten unabhängiger zu werden. Auch auf diesem Wege können wir Frieden und

Sicherheit in der Welt erhöhen. Was wir angesichts vielfältiger Bedrohungen wie Ressourcenknappheiten und Ölkriege brauchen, sind Antworten, die strategisch in die Zukunft denken und nachhaltig für die Umwelt sind.

Die reichen Industriestaaten müssen ihre Innovationskraft nutzen, um die Märkte für erneuerbare Energien und Effizienztechnologien zu entwickeln und die Kosten dieser Produkte zu senken. Nur so wird nachhaltige Energie in Zukunft auch für arme Länder bezahlbar sein. Bis dahin benötigen die Entwicklungsländer unsere Unterstützung, damit auch sie schon heute eine Energieversorgung aufbauen können, die den Bedürfnissen von Mensch und Umwelt gerecht wird.

Auf dem Weltgipfel 2002 in Johannesburg hat die Bundesregierung das Programm „Nachhaltige Energie für Entwicklung“ der weltweiten Öffentlichkeit vorgestellt. Um die Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern zu einer strategischen Partnerschaft auszubauen, stellt die Entwicklungszusammenarbeit bis 2007 insgesamt 1 Milliarde Euro bereit: 500 Millionen Euro für erneuerbare Energie und 500 Millionen Euro für die Steigerung der Energieeffizienz. Die Bundesregierung will den Kooperationsländern dabei helfen, durch den Ausbau nachhaltiger Energiesysteme den Zugang zu sauberer Energie zu verbessern, die Armut zu überwinden sowie klima- und umweltschädliche Formen der Energie zu ersetzen.

Heide Wiecek-Zeul

1. Nachhaltige Energie für Entwicklung

Der Zugang zu modernen Energieleistungen ist eine zentrale Voraussetzung für Armutsbekämpfung und Entwicklung. Mit Hilfe von Energie können die Menschen ihre Arbeitskraft produktiver einsetzen und ihr Einkommen steigern. Kleine Unternehmen bekommen neue Produktions- und Verdienstmöglichkeiten.

Seit Beginn des Industriezeitalters nutzen die Länder des Nordens in großem Umfang fossile Energieträger zu ihrer Entwicklung. Die einhergehenden Belastungen für die Umwelt und die Risiken für das globale Klima sind ebenso bekannt. Der wirtschaftliche Aufholprozess in Entwicklungs-, Schwellen- und Übergangsländern auf Basis konventioneller Energietechnologien verschärft nun diese Probleme. Daher wird es immer drängender, die erneuerbaren Energien und die Nutzung der Energieeffizienzpotenziale in allen Teilen der Welt als Alternative zu fördern.

Die Hauptverantwortung, Technologien für ein global zukunftsfähiges Energiesystem zu entwickeln und zur Marktreife zu führen, liegt bei den Industrieländern. Allerdings können die Entwicklungsländer zur Mitwirkung an dieser globalen Aufgabe gewonnen werden und verdienen hierzu unsere Unterstützung. Man denke nur an die vielerorts günstigen natürlichen Voraussetzungen zur Nutzung erneuerbarer Energien in diesen Ländern – etwa die Sonneneinstrahlung in den Wüstengebieten, das Windpotenzial an vielen Küsten und das Erdwärmepotenzial des ostafrikanischen Grabens.

Perspektiven für die arme Bevölkerung

Erneuerbare Energien eignen sich zur Einspeisung in große Stromnetze, bieten aber vor allem im dezentralen Einsatz interessante Anwendungsmöglichkeiten. Hier können die "Erneuerbaren" ihre Vorteile richtig ausspielen. Gerade in armen ländlichen Gegenden, in denen der Aufbau eines Stromnetzes unwirtschaftlich ist, kann die Nutzung erneuerbarer Energien neue Perspektiven für die ländliche Bevölkerung bieten und damit einen wichtigen Beitrag zur Armutsbekämpfung leisten.

Aktionsprogramm 2015 zur globalen Armutsbekämpfung

Die deutsche Bundesregierung hat im April 2001 das „Aktionsprogramm 2015 – Armutsbekämpfung, eine globale Aufgabe“ beschlossen. Damit setzt sie die Ziele der UN-Millenniumsdeklaration ganz oben auf ihre politische Agenda. Das Aktionsprogramm 2015 ist kein „Fahrplan“ mit genau fixierten Meilensteinen und Finanzgrößen, sondern eine programmatische Erklärung zum deutschen Beitrag zur weltweiten Halbierung extremer Armut. Armutsbekämpfung ist die überwölbende Aufgabe der deutschen Entwicklungspolitik und wichtiger Bestandteil der Gesamtpolitik der Bundesregierung. Alle Akteure begreifen Armutsminderung als internationale Gemeinschaftsaufgabe. Sie erfordert kohärenten politischen Handlungswillen und die partnerschaftliche Zusammenarbeit: von den Regierungen in den Entwicklungs- und Industrieländern, den multilateralen Organisationen und den gesellschaftlichen Kräften in allen Ländern.

Förderung für Energieprojekte

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) fördert derzeit Projekte in 39 Partnerländern mit einem Gesamtvolumen von rund 2,3 Milliarden Euro. Von den insgesamt 157 laufenden Vorhaben dienen 63 Vorhaben der Verbreitung erneuerbarer Energien, das heißt der Verwendung von Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie, Geothermie und der nachhaltigen Nutzung von Biomasse. 94 Vorhaben zielen auf die Erhöhung der Energieeffizienz in den Kooperationsländern.



Unabhängig von Energie-Importen

Erneuerbare Energien können – ebenso wie Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz – vielen Entwicklungsländern auch helfen, ihre Abhängigkeit vom Import fossiler Brennstoffe und ihre Belastungen aus schwankenden Weltmarktpreisen zu mindern. So werden Finanzmittel frei, die für dringend erforderliche Entwicklungsmaßnahmen eingesetzt werden können.

Eine Milliarde Euro für Energieprojekte

Beim Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung 2002 in Johannesburg setzte die deutsche Bundesregierung ein wichtiges Signal: Bundeskanzler Schröder kündigte dort das Programm "Nachhaltige Energie für Entwicklung" an. Bis 2007 stehen dafür im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit Mittel in Höhe von einer Milliarde Euro bereit. Davon sollen 500 Millionen Euro für Projekte zum Ausbau erneuerbare Energien in Entwicklungsländern, weitere 500 Millionen Euro für die dortige Steigerung der Energieeffizienz eingesetzt werden. Ziel ist es, den Partnerländern dabei zu helfen, den Zugang zu umweltverträglicher Energie zu verbessern, die Armut zu überwinden sowie klima- und umweltschädliche Formen der Energieerzeugung durch umweltschonende Alternativen zu ersetzen.

Die Verantwortung der Industrieländer

Die Industrieländer haben in den nächsten Jahrzehnten beim Ausbau der regenerativen Energieformen eine besondere Verantwortung: Sie müssen beim globalen Klimaschutz an der Spitze stehen. Denn zum Anstieg des Kohlendioxid-Gehaltes der Atmosphäre und dem damit verbundenen Klimawandel haben sie zu mehr als 75 Prozent beigetragen. Jetzt müssen sie allen voran fossile Energieträger durch nachhaltige Energieformen ersetzen, um den klimaschädlichen Kohlendioxidausstoß zu senken.

Wenn die Industrieländer die Verbreitung erneuerbarer Energie forcieren, dient das nicht nur dem Klimaschutz. Als Folge der größeren Nachfrage und des technischen Fortschritts bei den erneuerbaren Energien können die Infrastrukturkosten dieser Technologien drastisch sinken. Davon profitieren künftig auch die Entwicklungsländer. Für sie kann der Aufbau einer nachhaltigen Energieversorgung dank der Vorleistung der Industrieländer deutlich günstiger und somit bezahlbarer werden.



Energieprojekte mit breitem Spektrum

Im Rahmen des Programms „Nachhaltige Energie für Entwicklung“ werden Entwicklungsvorhaben zwischen der Bundesrepublik und den Regierungen des jeweiligen Partnerlandes vereinbart. Die operative Durchführung liegt vor allem in den Händen der KfW Entwicklungsbank und der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Die KfW gewährt Zuschüsse und zinsgünstige Darlehen, während die GTZ Beratungsleistungen erbringt. Das Spektrum der Projekte ist sehr breit. Je nach Voraussetzung und Bedürfnis in den einzelnen Ländern, ergeben sich unterschiedlichste Inhalte und Ziele. So reichen sie von der allgemeinen Energiepolitikberatung bis hin zur Beratung und Finanzierung von Vorhaben zur Verbreitung erneuerbarer Energien sowohl im Stromnetz als auch in der netzfernen Energieversorgung. Sie schließen aber auch Maßnahmen zur Energieeinsparung und Erhöhung der Energieeffizienz in Kraftwerken, in der Industrie und in privaten Haushalten ein.

WSSD-Initiativen mit deutscher Beteiligung

Beim Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung (WSSD) 2002 in Johannesburg starteten mehrere Initiativen, um den Einsatz von Energie für eine global nachhaltige Entwicklung und die Verbreitung erneuerbarer Energien weltweit zu fördern. Deutschland ist an diesen Initiativen aktiv beteiligt:

Global Network on Energy for Sustainable Development (GNESD)

Das GNESD vernetzt Kompetenzzentren aus Entwicklungsländern miteinander, die in dem Themenfeld Energie, Umwelt und Entwicklung arbeiten. Mit Hilfe der Initiative sollen die Kapazitäten nationaler Institutionen bei der Ausarbeitung nachhaltiger Entwicklungsstrategien verbessert werden. Der Fokus liegt dabei auf der umwelt- und bedarfsgerechten Energieversorgung. GNESD wird von UNEP und verschiedenen nationalen Gebern unterstützt. Im Internet: www.gnesd.org

Global Village Energy Partnership (GVEP)

Das Ziel des GVEP ist es, Menschen in Entwicklungsländern Zugang zu einer modernen Energieversorgung zu verschaffen, die Armut zu bekämpfen und die wirtschaftliche Entwicklung zu fördern. Der GVEP gehören Regierungen von Industrie- und Entwicklungsländern, multilaterale Organisationen, private Firmen sowie Nichtregierungsorganisationen an. Im Internet: www.gvep.org

EU Energy Initiative (EUEI)

Im Fokus der von der EU ausgerufenen Energy Initiative for Poverty Eradication and Sustainable Development (EUEI) steht das Ziel, den mehr als zwei Milliarden „Energie-Armen“ der Welt einen Zugang zu nachhaltigen Energiedienstleistungen zu ermöglichen. Dabei setzt die EUEI auf eine enge Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern, der Privatwirtschaft, Finanzinstitutionen und der Zivilgesellschaft. Im Internet: www.euei.org

WSSD und Energie

Im Durchführungsplan des WSSD heißt es:
§20 (...)e) die Energieversorgung zu diversifizieren, indem moderne, sauberere, effizientere, erschwinglichere und kostenwirksamere Energietechnologien, namentlich Technologien zur Nutzung fossiler Brennstoffe und erneuerbarer Energien, einschließlich Wasserkraft, entwickelt und zu gegenseitig vereinbarten Konzessionsbedingungen an die Entwicklungsländer weitergegeben werden. Mit Dringlichkeit den globalen Anteil erneuerbarer Energieträger um ein Beträchtliches erhöhen, mit dem Ziel, ihren Beitrag zur gesamten Energieversorgung zu erhöhen, und dabei die Rolle nationaler und freiwilliger regionaler Zielvorgaben sowie Initiativen, soweit vorhanden, anzuerkennen und sicherzustellen, dass die energiepolitischen Maßnahmen die Armutsbekämpfungsbemühungen der Entwicklungsländer unterstützen, und die verfügbaren Daten regelmäßig evaluieren, um die diesbezüglichen Fortschritte zu überprüfen; (...)

Strategische Kooperationen

Die Finanzmittel des Programms „Nachhaltige Energie für Entwicklung“ werden im Rahmen der bewährten Instrumente der finanziellen und technischen Entwicklungszusammenarbeit eingesetzt. Allerdings will die Bundesregierung über das Programm nicht nur die bilaterale Zusammenarbeit im Energiebereich stärken, sondern auch neue Wege für öffentlich-private Partnerschaften bereiten und vermehrt strategische Kooperationen auf multilateraler Ebene für eine Förderung „nachhaltiger Energie“ bilden. Beispielsweise unterstützt das BMZ im Rahmen des ausgeweiteten Engagements auch wichtige internationale Initiativen, die auf dem Weltgipfel in Johannesburg gestartet wurden. Dies betrifft insbesondere die EU-Initiative „Energy for Poverty Eradication and Sustainable Development“, die „Global Village Energy Partnership“ und das „Global Network on Energy for Sustainable Development“. Zudem setzt sich die Bundesregierung für eine aktivere Politik der Weltbank in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien ein.



2. Energie: Die Welt braucht die Erneuerbaren

Eine ausreichende Energieversorgung ist ein zentraler Faktor für die wirtschaftliche Entwicklung aller Länder. Besonders die arme Bevölkerung kann vom Zugang zu modernen Energien profitieren. Der Auf- und Ausbau der Energieversorgung ist ein wichtiger Beitrag, um die Ziele der Millenniumsdeklaration der Vereinten Nationen zu erreichen. Erneuerbare Energien werden neben Technologien zur Verbesserung der Energie-Effizienz in den Entwicklungsländern diesem Anspruch gerecht. Sie ermöglichen einen dezentralen Zugang zu Energie, wodurch auch in entlegenen Regionen die Frage der Energieversorgung kein Entwicklungshemmnis mehr darstellt. Doch auch global gesehen bieten die regenerativen Energien viele Vorteile: Sie helfen, die CO₂-Emissionen zu mindern und dienen somit dem Klimaschutz. Sie ersetzen fossile Rohstoffe, was die wirtschaftliche Abhängigkeit vieler Nationen von Energie-Importen reduziert.

Zugang zu Energie ist ein Grundbedürfnis

Damit Arbeitsplätze und Einkommen entstehen und sich die Wirtschaft entwickelt, muss Energie eingesetzt werden. Alle Güter des täglichen Bedarfs werden mit Energie erzeugt. Unsere Nahrung wird mit Energie zubereitet. Elektrische Pumpen sorgen für sauberes Trinkwasser aus Leitungssystemen und Brunnen. Medikamente bleiben in Kühlschränken länger haltbar. All dies setzt eine zuverlässige und effiziente Energieversorgung voraus.

Der Energiebedarf wächst

Die Welt steht vor einer immensen Herausforderung: Die Menschheit und ihr Bedarf an Nahrung, Gütern und Dienstleistungen wächst. Damit einher geht ein stark steigender Energiebedarf. Nach Prognosen der Internationalen Energie Agentur (IEA) in Paris wird sich der globale Energieverbrauch bis 2030 im Vergleich zu 2001 noch einmal um 60 Prozent erhöhen. Zugleich wird es immer kritischer, diesen Energiebedarf vor allem aus fossilen Rohstoffen zu decken.



Die Millenniumsdeklaration der Vereinten Nationen

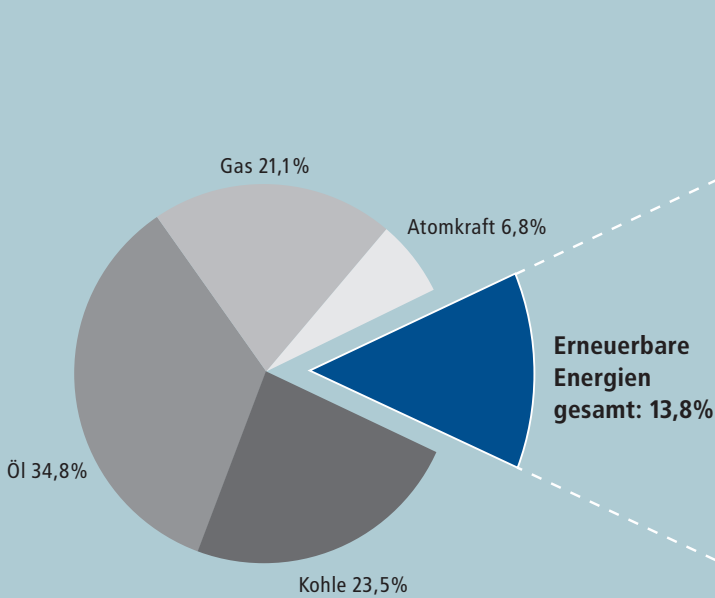
Am 8. September 2000 verabschiedete die Generalversammlung der Vereinten Nationen die Millenniumsdeklaration. Darin verpflichteten sich 189 Regierungen der Welt auf ein umfangreiches Paket entwicklungspolitischer Ziele. Zentrales Anliegen ist die nachhaltige Entwicklung und die Bekämpfung der Armut in der Welt. Bis zum Jahr 2015 soll der Anteil der Menschen an der Weltbevölkerung, die von weniger als einem Dollar am Tag leben, halbiert werden.

Neben Grundbildung, Basisgesundheitsversorgung, dem Zugang zu sauberem und bezahlbarem Wasser sowie einer elementaren Verkehrsinfrastruktur ist der Zugang zu Energie eine der zentralen Voraussetzungen, um die Lebens- und Produktionsbedingungen in den Entwicklungsländern zu verbessern.

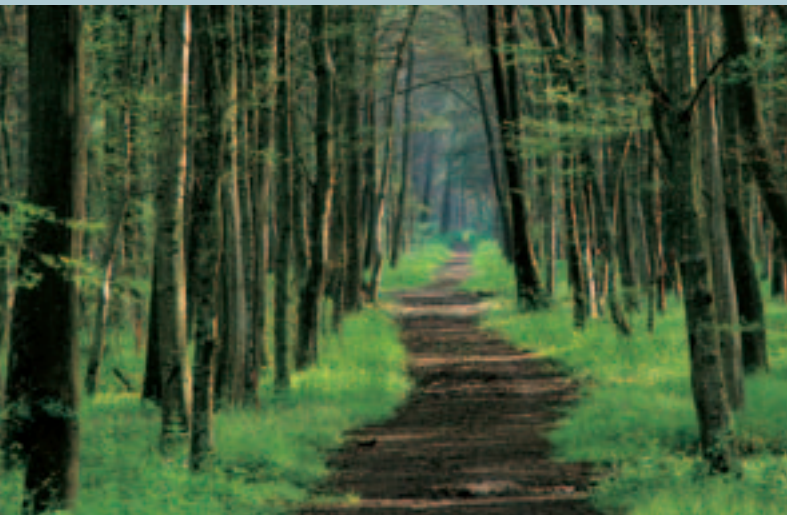
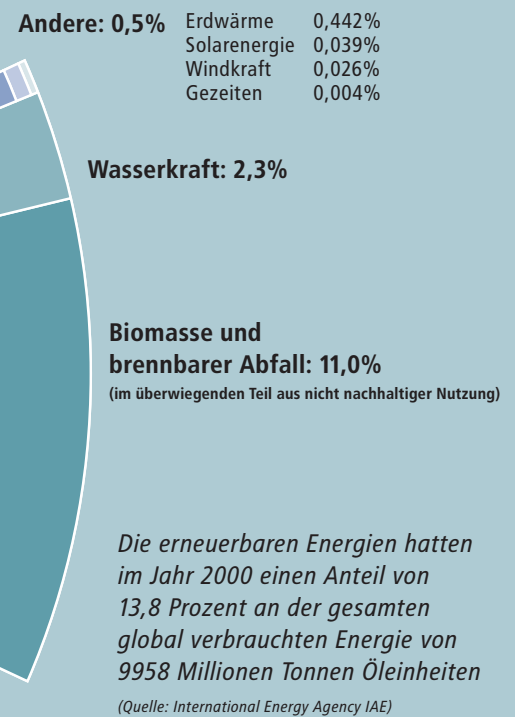
Frauen, Kinder und Umwelt profitieren

In Entwicklungsländern sind Frauen und Kinder, die kilometerweit mit Reisigbündeln auf den Köpfen zu ihren Hütten wandern, ein alltägliches Bild. Allein mit dem Sammeln von Brennholz verbringen sie häufig mehrere Stunden täglich. In dieser Zeit können Kinder nicht zur Schule gehen; ihre Mütter werden von Tätigkeiten abgehalten, mit denen sie ein Einkommen erzielen könnten. Zudem sind sie beim Kochen ständig in Kontakt mit dem Rauch und Ruß der offenen Feuerstellen. Darunter leidet ihre Gesundheit. Jährlich sterben laut UN-Angaben rund eine Million Kinder an Atemwegserkrankungen, die im Zusammenhang mit der Luftbelastung von Innenräumen stehen. Für Frauen, Kinder und die Umwelt bringt der Einsatz erneuerbarer Energien und verbesserte konventionelle Technik viele Vorteile. Kleine Biogasanlagen oder Holz-Kochöfen, welche die offenen Feuerstellen ersetzen, stellen bereits einen großen Fortschritt dar. Denn sie verbrennen Biomasse umwelt- und gesundheitsfreundlicher und nutzen die enthaltene Energie dabei noch weitaus effizienter.

Anteil der Energielieferanten weltweit in Prozent



Verteilung der erneuerbaren Energien im globalen Anteil



Erneuerbare Energien in Deutschland

Beim Ausbau der erneuerbaren Energien gilt Deutschland weltweit als einer der Vorreiter. Acht Prozent des deutschen Stroms und rund zwei Prozent des gesamten Energieverbrauches stammen heute aus regenerativen Quellen. Bis 2010 soll ihr Anteil – so die Zielsetzung der Bundesregierung – auf 4,2 Prozent verdoppelt werden. Bis 2050 könnte er sogar auf 50 Prozent steigen. Deutschland fördert den Ausbau der regenerativen Energien durch ein eigenes Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie spezielle Anreizprogramme.

Experten rechnen damit, dass Erdöl bereits in den nächsten 20 Jahren so knapp werden könnte, dass die Preise deutlich steigen werden. Für Länder, die in Zukunft noch stark von Energie-Importen abhängig sind, liegt darin ein unkalkulierbares Risiko. Zudem gefährdet das Verfeuern von Erdöl, Erdgas und Kohle die Umwelt und das globale Klima.

Regenerative Energie hat großes Potenzial

In Zukunft muss die Energieversorgung der Welt nachhaltiger werden. Das bedeutet, dass sie die Grundbedürfnisse der Armen weltweit befriedigen soll, ohne dabei begrenzte Naturressourcen zu Lasten zukünftiger Generationen zu verbrauchen. Das ist möglich sowohl durch den effizienteren Einsatz der Energie, als auch durch den Rückgriff auf erneuerbare Energiequellen. Dazu zählen vor allem Windkraft, Wasserkraft, die Strahlung der Sonne, Erdwärme und Biomasse. Ihr Potenzial wird bislang nur wenig genutzt.

Tausendfach mehr Energie als benötigt

Derzeit decken erneuerbare Energien nur einen Anteil von knapp 14 Prozent des Primär-Energiebedarfes der Welt. Allerdings beruht ein Großteil davon auf der traditionellen, oft nicht nachhaltigen Nutzung von Biomasse. Das Leistungsvermögen moderner erneuerbarer Energieformen ist weitaus größer. Allein die Sonne strahlt so viel Energie auf die Erde, dass sich damit theoretisch der gesamte Energiebedarf der Menschen 15.000 Mal decken ließe. Jetzt kommt es darauf an, einen Bruchteil dieses Energiepotenzials für den Menschen technisch nutzbar zu machen. Praktisch gesehen könnte nach Ansicht von Experten bis 2050 rund die Hälfte des globalen Energiebedarfes aus regenerativen Quellen gedeckt werden.

Erneuerbare Energie hat viele Gesichter

Regenerative Energie ist ungeheuer vielfältig. Das Spektrum reicht von großen Wasserkraftwerken und Windparks zur Stromproduktion bis hin zu kleinen Photovoltaikanlagen zum Betrieb von netzfernen Wasserpumpen oder – in Form von Solar-Home-Systems – als Stromquelle für einzelne Häuser oder kleine Siedlungen. Biogas kann zum Kochen verwendet werden, Geothermie bietet kostengünstig Wärme für Heizung und zur Stromproduktion.

Bessere Energieversorgung für Entwicklungsländer

Viele Entwicklungs- und Schwellenländer haben bislang nur eine unzureichende Energieversorgung. Weite Regionen sind nicht an ein nationales Stromnetz angeschlossen. Die Bevölkerung deckt ihren Energiebedarf größtenteils traditionellerweise aus natürlichen Quellen, vor allem Holz. Das trägt zum Abholzen der Wälder bei, was vielerorts zu massiven Umweltproblemen führt. Denn ohne den Schutz durch die Vegetation erodiert der Boden. Für die wirtschaftliche Entwicklung dieser Länder ist das ein großes Hemmnis.

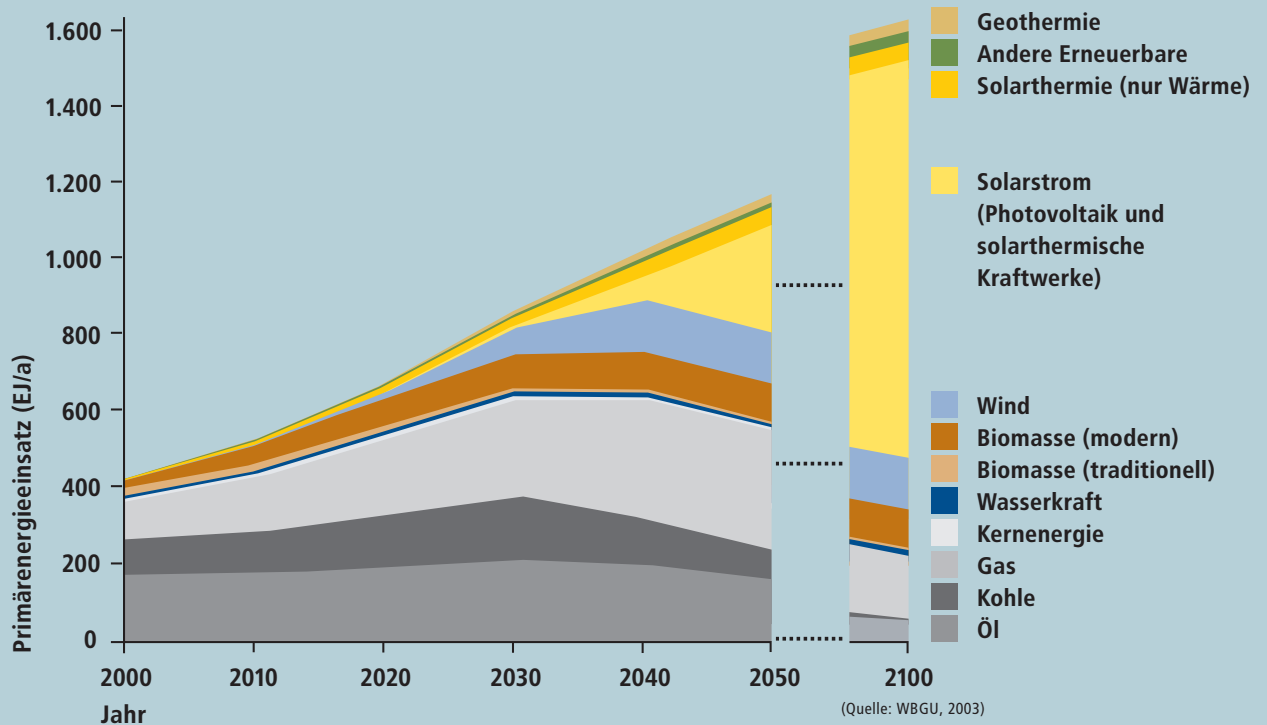
Vorteile erneuerbarer Energien

Erneuerbare Energien haben viele Vorteile. Sie kommen sowohl auf globaler, nationaler/regionaler und lokaler Ebene zum tragen.

- + Armutsbekämpfung: Licht für Schulen, Kühlung für Medikamente, mehr Zeit für produktive Arbeit, die nicht für das Holzsammeln verwendet werden muss, vor allem in abgelegenen Regionen erste Wahl.*
- + Wirtschaftsförderung: neue Arbeitsplätze bei Entwicklern, Herstellern und Betreibern von Energieanlagen (vor allem kleine und mittlere Unternehmen). In entlegenen Regionen bekommen Unternehmen durch eine dezentrale Stromversorgung neue Produktionsmöglichkeiten.*
- + Energiesicherheit: durch Nutzung lokaler Energieressourcen sind Länder weniger von Energie-Importen abhängig (Ölpreisschwankungen, politische Abhängigkeiten).*
- + Umwelt- und Gesundheitsschutz: weniger Luftverschmutzung*
- + Klimaschutz: weniger Treibhausgasemissionen*
- + Ressourcenschonung: veringertes Bedarf von fossilen Rohstoffen und weniger Gefahr der Übernutzung von Biomasse (Abholzung).*

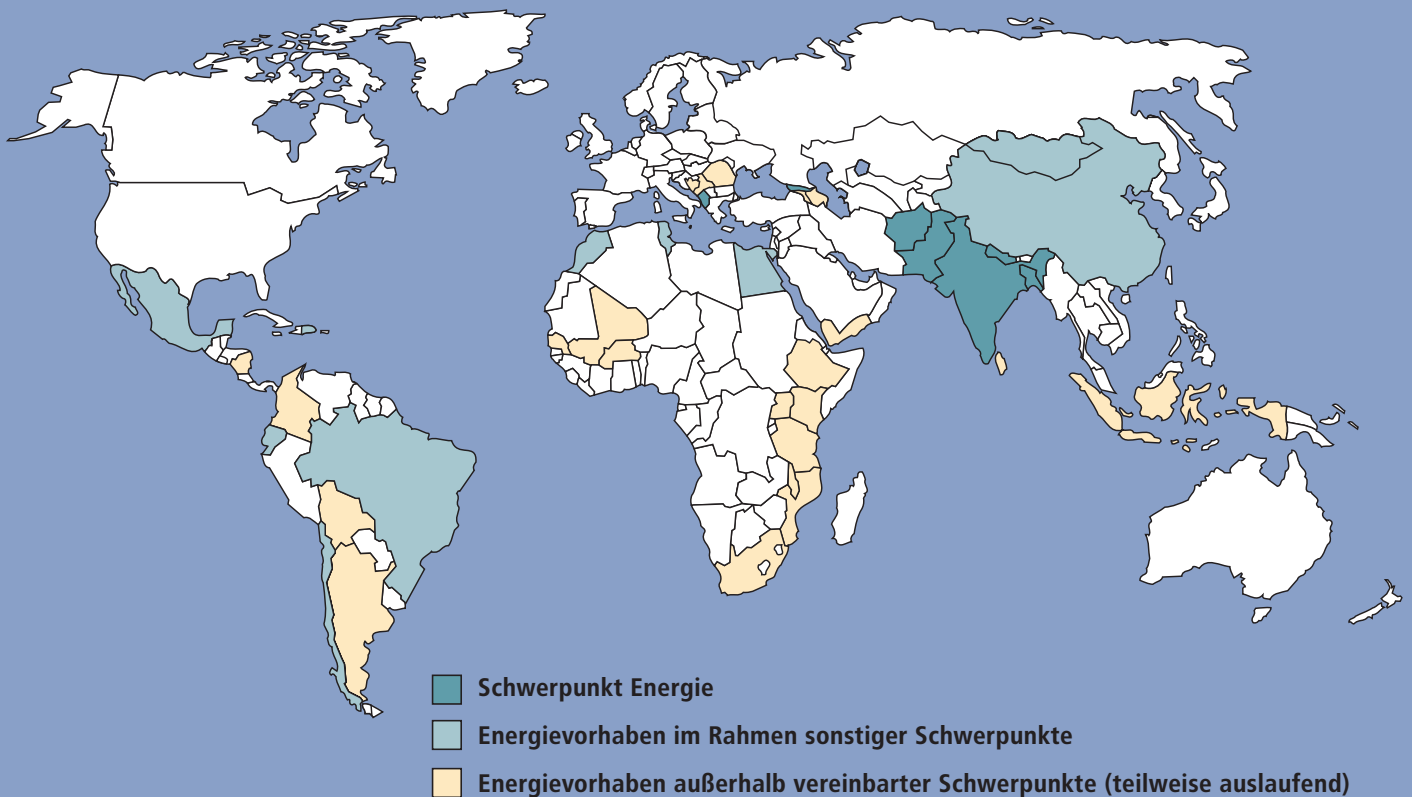


Das Potenzial der erneuerbaren Energien



Bei entsprechender Förderung könnten die erneuerbaren Energien bis 2050 die Hälfte des globalen Energiebedarfes decken, in 100 Jahren sogar mehr als 85 Prozent. (Quelle: WBGU, 2003)

Energie-Kooperationsländer des BMZ





Neue Einkommensquellen

Mehr als zwei Milliarden Menschen haben keinen Zugang zu moderner Energie. Außer Feuerholz nutzen sie zur Energieversorgung auch Batterien, Kerzen, Petroleum und ähnliches. Dies ist mit erheblichen finanziellen Belastungen verbunden. Obwohl der Energiebedarf der armen Bevölkerung bei nur einer Kilowattstunde pro Tag liegt, müssen sie dafür häufig rund ein Drittel ihres Einkommens ausgeben. Der Zugang zu moderner Energie bietet den Menschen neue Chancen, ihr geringes Einkommen besser zu verwenden. Zugleich eröffnet der Anschluss an eine Stromversorgung Handwerksbetrieben und anderen kleinen Unternehmen neue Produktionsmöglichkeiten und Einkommensquellen.

Erfolgreiche Armutsbekämpfung erhöht Energiebedarf

Eins ist klar: Erfolgreiche Armutsbekämpfung und wachsender Energiebedarf hängen eng zusammen. Darum ist es im Sinne der Nachhaltigkeit wichtig, diesen Bedarf umwelt- und klimaschonend sowie ökonomisch sinnvoll zu decken. Moderne erneuerbare Energien stellen dafür eine wichtige Option dar – besonders wenn es um die Versorgung der Bevölkerung in ländlichen Gebieten geht. Der Anschluss entlegener Dörfer an ein nationales Stromnetz ist häufig viel zu teuer. Lokale Kleinkraftwerke auf Basis regenerativer Energien eignen sich viel eher als konventionelle Energiesysteme für den Einsatz im dezentralen Betrieb.

Die Aufgaben von ESMAP

Das Energy Sector Management Assistance Programme (ESMAP) wurde 1983 gemeinsam von Weltbank und UNDP gestartet. Es berät die Regierungen von Entwicklungs- und Schwellenländern beim Management des Energiesektors und unterstützt sie mit Wissens- und Technologietransfer. Aufgaben von ESMAP sind die Armutsbekämpfung und nachhaltige Wirtschaftsentwicklung auf Basis einer umweltgerechten Energieversorgung. ESMAP wird im Rahmen der multilateralen Zusammenarbeit des BMZ unterstützt.

Die Globale Umweltfazilität (GEF)

Erneuerbare Energien haben im Vergleich zu konventionellen Kraftwerken meist sehr hohe Investitionskosten. Entwicklungsländern mangelt es häufig an Möglichkeiten, diese zu finanzieren. Für solche Fälle stehen internationale Fonds wie die Globale Umweltfazilität (GEF) zur Verfügung. Die GEF ist ein internationaler Finanzierungsmechanismus, der in Entwicklungsländern und den Ländern Zentral- und Osteuropas in Projekte investiert, die einen globalen Umweltnutzen bringen. Dabei finanziert die GEF in der Regel nur die zusätzlichen Kosten, die einem Projekt durch Rücksicht auf globale Umweltschutzinteressen, beispielsweise dem Klimaschutz, entstehen. Die GEF wird von der Weltbank, UNDP und UNEP gemeinschaftlich verwaltet. In den vergangenen zehn Jahren flossen rund 600 Mio. \$ aus dem GEF-Topf in Projekte zur Förderung erneuerbarer und emissionsarmer Energien. Deutschland stellt rund elf Prozent der GEF-Mittel bereit.



3. Erneuerbare Energien wichtig für Klimaschutz

Seit Beginn der Industrialisierung ist der Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre um rund 30 Prozent gestiegen. Für diese Zunahme ist der Mensch mitverantwortlich. Vor allem die Industrieländer haben in den vergangenen 100 Jahren riesige Mengen Kohle, Erdöl und Erdgas verbrannt, wodurch viel CO₂ in die Atmosphäre gelangte. Als Treibhausgas lässt das CO₂ die bodennahen Temperaturen der Erde ansteigen. Im weltweiten Mittel ist es heute um 0,6 Grad Celsius wärmer als noch vor 100 Jahren. Zugleich nahm in den vergangenen Jahren die Zahl der Wetter-Extremereignisse wie Stürme, Überschwemmungen und Trockenheit erkennbar zu. Blieben die aktuellen Trends unverändert, könnte der CO₂-Gehalt bis Ende des Jahrhunderts rund dreimal so hoch liegen wie vor der Industrialisierung. Für die nächsten 100 Jahre prognostiziert das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) weitere Temperatursteigerungen von bis zu 5,8 Grad Celsius.

Eine immense Herausforderung

Für die Menschheit ist der Klimawandel eine der größten Herausforderungen. Wenn die Modellrechnungen stimmen, werden sich in den kommenden Jahrzehnten ganze Klimazonen verschieben. Heute noch fruchtbare Landwirtschaftsregionen könnten zu Wüsten werden, Regenwälder trocken fallen, Stürme häufiger und kräftiger blasen und dabei für unermessliche Schäden sorgen. Ganze Inselstaaten und flache Küstenzonen der Kontinente könnten unter den Fluten eines erhöhten Meeresspiegels versinken. Die natürlichen Lebensgrundlagen von Millionen von Menschen würden vernichtet.

Kyoto-Protokoll und flexible Mechanismen

Angesichts der drohenden globalen Klimakatastrophe wurde in der japanischen Stadt Kyoto 1997 das Protokoll zur Klimarahmenkonvention verabschiedet. Im Kyoto-Protokoll haben sich die Industrieländer verpflichtet, ihren jährlichen Treibhausgasausstoß bis zum Zeitraum 2008–2012 um 5,2 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Dabei lässt das Protokoll den Staaten die Option, beim CO₂-Sparen nicht allein im eigenen Land zu handeln. So genannte flexible Mechanismen ermöglichen es insbesondere dem Privatsektor, in Klimaschutzprojekte in anderen Ländern zu investieren. Dahinter steckt der Grundgedanke, dass die Industrieländer ihre Reduktionsverpflichtungen dort erbringen können, wo es am kostengünstigsten ist. Zu den flexiblen Mechanismen gehören drei Instrumente:

- 1. Emissionshandel: Industrieländer, die ihre Emissionen über das vorgegebene Ziel reduzieren, können den „Überschuss“ in Form von Emissionszertifikaten an andere Industrieländer verkaufen, die noch Reduktionsbedarf haben.*
- 2. Joint Implementation (JI): Industrieländer führen Klimaschutzprojekte in anderen Industrieländern durch.*
- 3. Clean Development Mechanism (CDM): Industrieländer finanzieren Projekte zur Emissionsreduktion in Entwicklungsländern.*



KfW-Fonds fürs Klima

Auf Anregung der Bundesregierung hin wird die KfW Bankengruppe einen Klimaschutzfonds einrichten. Dadurch kann sie die Umsetzung projektbezogener Mechanismen (JI und CDM) des Kyoto-Protokolls fördern. Im KfW-Klimaschutzfonds werden zunächst Projekte aus den Bereichen erneuerbare Energien und Energie-Effizienz Vorrang haben.

Wenn beispielsweise in Kolumbien ein Windpark neu errichtet wird, der als CDM-Projekt anerkannt ist und Emissionsgutschriften generiert, weil er im Vergleich zu einem konventionellen Kraftwerk 100.000 Tonnen CO₂-Emissionen einspart, so kann die KfW dem Windparkbetreiber diese CO₂-Zertifikate abkaufen. Für den Windparkbetreiber bringt dieses Geschäft eine höhere Rendite. Auf diese Weise werden Investitionen in erneuerbare Energien oder eine höhere Energie-Effizienz attraktiver.

Als Einleger des KfW-Fonds treten vor allem deutsche und europäische Unternehmen auf, die damit ihren Energiesparverpflichtungen in ökonomisch sinnvoller Weise nachkommen. Durch den Klimaschutzfonds werden Kapital und moderne Technologien in die Entwicklungsländer gelenkt. Das dient nicht nur der nachhaltigen Entwicklung vor Ort, sondern auch dem globalen Klimaschutz.

Entwicklungsländer sind besonders betroffen

Vom Klimawandel werden vor allem Entwicklungsländer hart betroffen sein. Denn zum einen sind sie in ihren natürlichen Grundlagen sehr verletzlich. Viele Entwicklungsländer sind sehr stark landwirtschaftlich geprägte Länder. Wetterextreme und eine Änderung der klimatischen Bedingungen können für sie sehr herbe Verluste bedeuten. Zum anderen fehlen ihnen häufig die Kapazitäten, um sich an den Klimawandel anpassen zu können, indem sie beispielsweise ihre Küsten mit Deichbauten schützen. Für die Menschen in den betroffenen Entwicklungsländern – vor allem für den ärmeren Teil der Bevölkerung – stellt der Klimawandel eine reale Existenzfrage dar.

Erneuerbare Energien sind CO₂-neutral

Um den Klimawandel aufhalten oder zumindest abmildern zu können, ist eine drastische Reduktion der CO₂-Emissionen notwendig. Hierfür tragen die Industrieländer die Hauptverantwortung. Sie müssen ihre Energiesysteme so schnell wie möglich auf erneuerbare und CO₂-emissionslose Energien umstellen. Als weitere wichtige Säule des Klimaschutzes dienen Investitionen in die Energie-Effizienz. Das Potenzial hierfür ist in Industrie- und Entwicklungsländern gewaltig.

4. Formen erneuerbarer Energie

„Moderne“ erneuerbare Energien basieren auf fortschrittlicher Technik. Gepaart mit neuer Technologie zum Energiesparen werden sie allen Anforderungen an den Umwelt- und Klimaschutz gerecht.

Enormes Leistungsvermögen

Das Potenzial der erneuerbaren Energien ist riesig. Solarenergie, Windkraft, Erdwärme, Wasserkraft und die moderne Nutzung der Biomasse könnten zusammen rein rechnerisch den Energiebedarf der Weltbevölkerung zigtausendfach decken. Praktisch gesehen sind bislang sind nur einige Technologien zur Nutzung von erneuerbaren Energien und auch nur in bestimmten Regionen der Welt wirtschaftlich konkurrenzfähig. Die Gründe dafür liegen nicht nur bei den hohen Investitionskosten dieser Technologien. Häufig verzerrt die Subventionierung fossiler Energie die Märkte derart, dass erneuerbare Energien im Nachteil sind. Hier ist die Politik gefragt, die Hürden für die regenerativen Energien schnell abzubauen. Wenn die weitere Entwicklung und die Anwendung dieser Technik gezielt gefördert werden und die Politik für faire Bedingungen auf dem Energiemarkt sorgt, sind große Fortschritte programmiert.



Photovoltaik für Chinas Dörfer

In China leben noch immer rund 30 Millionen Menschen ohne Strom. Besonders die wenig entwickelten Provinzen im Westen des Landes sind kaum elektrifiziert. Das liegt vor allem daran, dass die Region wenig besiedelt ist und Dörfer häufig sehr abgelegen sind. Ihr Anschluss an das überregionale öffentliche Stromnetz wäre darum sehr teuer. 1996 startete die chinesische Regierung das „Brightness Programme“. Es zielt darauf, bis 2010 rund 23 Millionen Menschen in ländlichen Regionen des Landes mit Hilfe von dezentralisierten Kleinkraftwerken auf der Basis von Sonnenenergie und Wind mit Strom zu versorgen. Bei diesem Vorhaben wird China auch von der deutschen Entwicklungszusammenarbeit unterstützt. Die KfW Entwicklungsbank finanziert die Installation von 300 Photovoltaik-Systemen, die in Kombination mit Diesel-Generatoren als Hybridkraftwerke die Stromversorgung von Dörfern in den vier Provinzen Xinjiang, Gansu, Qinghai and Yunnan sicherstellen. Insgesamt sollen 20.000 Dörfer auf diese Weise elektrifiziert werden. Die GTZ ist an der Ausbildung der dafür benötigten 40.000 Techniker beteiligt.



Bäuerinnen und Bauern in Nepal kochen mit Biogas

Nepal deckt drei Viertel seines gesamten Energiebedarfes mit Holz, das die Einwohner zum Kochen und Heizen verwenden. Doch durch den starken Holzeinschlag ist der Waldbestand des Landes erheblich zurückgegangen. In vielen Regionen ist Brennholz bereits sehr knapp geworden. Zudem nehmen Umweltprobleme wie erhöhte Erosionsgefahr zu. Als Ausweg aus diesem Dilemma fördert Nepals Regierung seit 1975 den Bau von kleinen, robusten Biogasanlagen, die von Bäuerinnen und Bauern betrieben werden. Nutznießer sind bäuerliche Haushalte mit Viehhaltung. Die Anlagen bestehen aus einem unterirdischen Reaktorbehälter, der mit tierischen Exkrementen beschickt wird. Das erzeugte Biogas dient zum Kochen und zur Beleuchtung der Hütten. Der kompostierte Faulschlamm landet als Dünger auf den Feldern. Diese einfache, robuste Technologie hat sich seit vielen Jahren bewährt. Seit 1997 finanziert die KfW Entwicklungsbank im Auftrag des BMZ das nepalesische Biogas-Programm mit rund 15 Millionen Euro. Bisher wurden etwa 100.000 Biogasanlagen installiert. Bis 2009 sollen es drei Mal so viele sein.

BIOMASSE

Die älteste Einsatzform erneuerbarer Energie ist die Biomasse. Schon in der Steinzeit wärmten sich die Menschen an einem Holzfeuer. Und noch heute ist Biomasse die wichtigste erneuerbare Energiequelle. Weltweit nutzen rund 2,4 Milliarden Menschen Brennholz und Holzkohle zum Kochen und Heizen. In Afrika südlich der Sahara sind sogar knapp 90 Prozent der Gesamtbevölkerung vollkommen auf diese Brennstoffe als Energiequelle angewiesen.

Die traditionelle Nutzung von Biomasse ist allerdings mit Problemen verbunden: Zum einen weil der Energiegehalt der Biomasse nur sehr ineffizient genutzt wird, wodurch der Brennstoffbedarf sehr hoch ist. Zum anderen gefährden die offenen Feuerstellen die Gesundheit der Menschen. Viele Frauen und Kinder in Entwicklungsländern, die sich jahrelang an den qualmenden Feuern in den Hütten aufhalten, leiden an Atemwegserkrankungen.

In Zukunft muss die Biomasse darum viel effizienter genutzt werden. Die Technik dafür ist häufig unkompliziert und nicht teuer. Einfache Holzöfen als Ersatz für offene Feuerstellen oder kleine Biogasanlagen können Entwicklungsländern schon große Effizienzgewinne bei der Energienutzung bringen.

Zur Biomasse zählt nicht nur das Holz. Auch Stroh, Tierdung, Pflanzenöl, Biodiesel und Biogas können als regenerative Energiequelle genutzt werden. Die Verbrennung von Biomasse hat gegenüber der Verfeuerung fossiler Energieträger einen großen Vorteil: Sie setzt nur so viel CO₂ wieder frei, wie die Pflanzen zuvor der Luft entzogen haben.



WASSERKRAFT

Wasserkraft ist die einzige erneuerbare Energiequelle, die heute schon einen bedeutenden Anteil an der Stromerzeugung hat: Weltweit sind es 17 Prozent, was etwa der gesamten Stromerzeugung der EU entspricht. Lateinamerika deckt drei Viertel seines Strombedarfes aus Wasserkraft. Zu den attraktiven Seiten dieser Technologie zählen die niedrigen Kosten der Stromerzeugung. Zudem liefern Wasserkraftwerke im Gegensatz zu Wind- oder Solarkraftwerken den Strom ohne Unterbrechung – solange genügend Wasser im Speicher ist und keine Dürreperioden den Wasserzufluss stoppen.

Für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien kann die Wasserkraft erhebliche Beiträge leisten. Allerdings sollte bei jedem neuen Kraftwerksprojekt die Frage der Nachhaltigkeit besonders sorgsam geprüft werden. Denn der Neubau von Wasserkraftwerken – vor allem sehr großer Staudämme – greift stark in den Naturhaushalt und das regionale Sozialgefüge ein. Für die ansässige Bevölkerung bedeutet es extreme Härten, wenn ihr ursprüngliches Siedlungsgebiet in den Fluten versinkt, ohne dass sie einen angemessenen Ausgleich dafür bekommen. Und auch die Menschen am Flussunterlauf sind betroffen. Denn der Dammbau kann ihre traditionellen Einkommensquellen versiegen lassen: Bauern beispielsweise ernten weniger, weil die Fruchtbarkeit von Feldern abnimmt, wenn sie nicht mehr regelmäßig überschwemmt werden. Händler, die zuvor mit ihren Booten den Fluss entlang fuhren, werden durch den Damm daran gehindert.

Die Weltkommission für Staudämme hat Kriterien für die Sozial-, Umwelt- und Entwicklungsverträglichkeit neuer Wasserkraftwerke erarbeitet. Sie rät den Ländern dazu, nur noch solche Projekte zu realisieren, die diesen Standards genügen.

Deutschland unterstützt Wasserkraft in Costa Rica

Costa Rica deckt 80 Prozent seines Energiebedarfs aus Wasserkraft. Um die wirtschaftliche Entwicklung des zentralamerikanischen Landes weiter voranzubringen, muss der stetig wachsende Energiebedarf von Haushalten und Industrie gedeckt werden. Doch das Geld in öffentlichen Kassen für den Bau neuer Kraftwerke ist knapp. In den 90er Jahren wurde daher das staatliche Stromerzeugungs-Monopol gelockert. Seitdem können Kraftwerke auch von privaten Unternehmen errichtet und betrieben werden. Im regenreichen Norden des Landes entstanden Ende der 90er Jahre mit „Rio Lajas“ und „Doña Julia“ zwei kleinere Wasserkraftwerke, die mit Hilfe der DEG – Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH finanziert wurden. Der Strom wird auf Basis langfristiger Abnahmeverträge ins Netz des staatlichen Versorgers ICE eingespeist. Die beiden Kraftwerke haben zusammen eine Leistung von knapp 30 Megawatt. Sie decken den Strombedarf von etwa 120.000 Haushalten.

Aus alt mach neu – Wasserkraft in Tibet

In den 60er Jahren wurden in Tibet viele kleine Wasserkraftanlagen gebaut. Doch notwendige Wartungsarbeiten und Reparaturen blieben aus, sodass viele Kraftwerke schon lange Jahre nicht mehr in Betrieb waren. Die deutsche Entwicklungszusammenarbeit unterstützt seit 1995 das Wasserwirtschaftsamt der Region dabei, die Anlagen wieder in Kraft zu setzen und auszubauen. Dabei werden die örtliche Bevölkerung und Wirtschaft mit einbezogen. So stammen beispielsweise die Turbinen, Generatoren, Schalteinrichtungen, Stellorgane und Zähler von lokalen Herstellern, die auch die Ersatzteilversorgung sicherstellen. Die rehabilitierten Kraftwerke werden privatwirtschaftlich von lokalen Pächtern in Eigenregie betrieben. Sie sichern die Stromversorgung von mehr als 95 Prozent aller Haushalte im Einzugsbereich einer Anlage. Die neu gewonnene Energie hilft der armen Bevölkerung, selbständige Existenzen im Handwerk aufzubauen. Dabei werden sie von der GTZ über das Projekt „Ländliche Infrastruktur und Berufsausbildung (LIB)“ unterstützt.



Ägypten setzt auf Windkraft

80 Prozent der elektrischen Energie Ägyptens stammen aus thermischen Kraftwerken, der Rest wird in Wasserkraftwerken am Nil produziert. Um den stark wachsenden Energiebedarf des Landes decken zu können, will die ägyptische Regierung den Anteil regenerativer Energiequellen an der Energieversorgung ausbauen. Hierbei wird sie von der KfW Entwicklungsbank im Auftrag des BMZ unterstützt. Die KfW fördert den Bau eines riesigen Windparks an der Küste des Roten Meeres. Die Region um Zafarana gilt auf Grund der dortigen Windverhältnisse als einer der besten Standorte für die Nutzung von Windkraft weltweit. Der Windpark Zafarana soll im Endausbau eine Gesamtleistung von 600 Megawatt (MW) haben. Das reicht aus, um 170.000 ägyptische Haushalte mit Strom zu versorgen. Die Bundesregierung unterstützt das Projekt mit 74 Millionen Euro. Durch den deutschen Beitrag allein können 200.000 Tonnen CO₂ eingespart werden, die ansonsten bei der Stromerzeugung in thermischen Kraftwerken entstehen würden.

TERNA: Know-how für die Windenergie

Bereits seit 1988 führt die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) im Auftrag des BMZ das Programm TERNA (Technical Expertise for Renewable Energy Application) durch. TERNA verfolgt das Ziel, Partner in Entwicklungs- und Schwellenländern bei der Planung und Entwicklung von Windkraftprojekten zu unterstützen. Dabei bietet TERNA das Know-how, um günstige Windkraftstandorte zu erkennen, deren Energiepotenzial zu beurteilen und Projektstudien zur Ermittlung der Kosten und der Wirtschaftlichkeit zu erstellen. Zudem berät TERNA die Projektpartner bei Finanzierungsfragen, ohne sich allerdings selbst an der Finanzierung der Windkraftprojekte zu beteiligen. Ein Beispiel ist Kolumbien: Dort hat die GTZ seit Anfang 2001 die Stadtwerke von Medellín (EPM) bei der Planung eines 19,5 MW Windparks auf der Halbinsel Guajira an der Karibikküste unterstützt. EPM traf seine Investitionsentscheidung auf der Grundlage der von TERNA durchgeführten Energieertragsstudie, Wirtschaftlichkeitsanalyse und Umweltfolgenabschätzung. Im Dezember 2003 wurde der Windpark in Betrieb genommen. Bis zum Jahr 2012 wird er im Vergleich zu einem konventionellen Kraftwerk etwa eine Million Tonnen CO₂ einsparen.

WINDKRAFT

Die Windkraft hat in den vergangenen Jahren einen regelrechten Boom erlebt. Zwar deckt sie weltweit bislang nur rund 0,04 Prozent des Primärenergieverbrauches. Doch unter allen Formen erneuerbarer Energie hat sie derzeit die größten Wachstumsraten. Moderne Windkraftträder sind technisch so weit entwickelt, dass sie an besonders windreichen Standorten Strom ähnlich kostengünstig liefern können wie konventionelle Kraftwerke.

In Entwicklungsländern hat die Windenergie ein großes wirtschaftliches Potenzial. Zwar liegen dort die Investitionskosten häufig höher als in den Industrieländern, weil die Hersteller einen größeren Aufwand für Transport, Montage und Wartung der Anlagen haben. Doch diese Nachteile werden an einigen Standorten durch ausgezeichnete Windverhältnisse kompensiert. Zudem kann mit der Windkraft häufig der teure Einsatz von Diesel als Brennstoff in Kraftwerken substituiert werden.

Der Nachteil von Windkraftwerken, dass sie bei Flaute keinen Strom produzieren, wird in der Praxis durch den Mix mit anderen Energieformen im nationalen Stromnetz ausgeglichen. Doch selbst für entlegene Standorte ohne Netzanschluss ist die Windkraft eine interessante Option. Windräder lassen sich mit einem Diesel-Generator kombinieren. Dadurch ist eine Energieversorgung rund um die Uhr sichergestellt. Im Vergleich zu einem reinen Diesel-Generator spart so ein Hybrid-Kraftwerk viel Kraftstoff und CO₂-Emissionen.



ERDWÄRME

Die immens große Wärmemenge des Erdinneren lässt sich zum Heizen und zur Stromproduktion nutzen, und das rund um die Uhr. Weltweit gesehen deckt die Geothermie bislang nur etwa 0,5 Prozent des Primärenergiebedarfes. Ihr Potenzial jedoch ist nahezu unerschöpflich. Laut Berechnungen von Experten ließe sich jährlich theoretisch mehr als das Zehnfache des heutigen globalen Energieverbrauches aus der Erde holen.

Bei der Nutzung der Erdwärme werden grundsätzlich zwei Verfahren unterschieden: Zum einen die „hydrothermale Geothermie“: Hierbei werden natürliche Heißwasservorkommen im Untergrund angezapft. Das heiße Grundwasser kann für Heizzwecke genutzt werden, bei höheren Temperaturen auch zur Stromproduktion.

Das zweite, so genannte „Hot-Dry-Rock-Verfahren“ nutzt die Erdwärme aus trockenem Gestein. Dafür wird Wasser unter hohem Druck in zerklüftetes Tiefengestein gepumpt. Dort erhitzt es sich und gelangt über ein zweites Bohrloch wieder an die Oberfläche, um der Stromproduktion und der Wärmeabgewinnung zu dienen.

Gründe, warum die Erdwärme weltweit bislang noch wenig genutzt wird, sind Unsicherheiten bei der Bewertung dieser unterirdischen Ressourcen und Fündigkeitsrisiken. Um das geothermische Potenzial einer Region zu ermitteln, sind teure Erkundungsbohrungen notwendig. Das treibt die Investitionskosten in die Höhe.

Beratung für Geothermievorhaben

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) fördert im Auftrag des BMZ in einem überregionalen Vorhaben die Nutzung geothermischer Energie. Mit dem Programm „GEOTHERM“ steht die BGR im Rahmen der technischen Zusammenarbeit den Partnerländern der deutschen Entwicklungszusammenarbeit bei der Entwicklung der Erdwärme als Energiequelle zur Seite. Das Spektrum der Unterstützungsangebote reicht je nach Bedarf von der geologischen Erkundung und Bewertung der geothermischen Ressource (Menge und Temperatur des heißen Dampfes oder Wassers) bis hin zu ökologischen, technischen und wirtschaftlichen Aspekten. Hierdurch sollen die Grundlagen für fundierte Investitionsentscheidungen bei der Erschließung von ausgewählten Geothermie-Standorten geschaffen werden. Die BGR beteiligt sich auch an der Aus- und Fortbildung von Fachkräften aus den Partnerländern. Unterstützungsanfragen kamen bereits aus Südamerika, Ostafrika und Südostasien. Derzeit unterstützt die BGR aussichtsreiche Projektansätze aus Kenia, Chile und Eritrea.

Geothermie in Ostafrika

Olkaria II heißt das größte Erdwärmekraftwerk Afrikas. Es steht im Rift Valley in Kenia. Über 33 Erdwärmeburgen strömt bis zu 300 Grad heißer Wasserdampf aus 2000 Meter Tiefe auf zwei Turbinen mit zusammen 64 Megawatt Leistung. Dank Olkaria II sind heute 14 Prozent des Stromes in Kenia geothermischen Ursprungs. Und es soll noch mehr werden. Experten schätzen das nutzbare Potenzial der Geothermie allein für Kenia auf rund 2000 Megawatt. Das ist beinahe das Doppelte der derzeitigen Stromproduktion des Landes. 200 Millionen Euro kostete das Projekt Olkaria II. Daran ist die deutsche KfW-Entwicklungsbank im Auftrag des BMZ mit 17 Millionen Euro beteiligt.

Die KfW finanzierte vor allem Erkundung und Erschließung des Erdwärmefeldes. Im Rahmen eines von der Global Environment Facility (GEF) und dem UN-Umweltprogramm (UNEP) geplanten Regionalprogramms zur Erdwärmeförderung im ostafrikanischen Rift Valley sind weitere, ähnliche Vorhaben in Kenia, Uganda, Tansania und Äthiopien geplant. Daran ist auch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) über das Programm GEOTHERM beteiligt.



Solarenergie fördert regionale Entwicklung

Mitte der neunziger Jahre startete die brasilianische Regierung gemeinsam mit den Bundesstaaten und Provinzregierungen im Norden und Nordosten des Landes das Programm „PRODEEM“ zur ländlichen Elektrifizierung mit erneuerbaren Energiequellen. Es basiert auf Photovoltaiksystemen, die Energie zum Wasserpumpen und zur Stromversorgung liefern. Nach und nach werden auch entlegene Gebiete an das Stromnetz angeschlossen. Die InWEnt Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH unterstützt die lokale Bevölkerung dabei, die erneuerbaren Energien für produktive Zwecke zu nutzen. Dafür bildet InWEnt interdisziplinäre Beratungsteams fort, damit sie ländliche Kleinunternehmen und Kooperativen beim Einsatz erneuerbarer Energiesysteme zur Produktion marktfähiger Güter und für Dienstleistungen beraten können. Ein Beispiel ist die Verwendung solarer Trocknungsanlagen, um die Haltbarkeit und Qualität landwirtschaftlicher Produkte zu verbessern. So leisten erneuerbare Energien einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen regionalen Entwicklung.

SOLARENERGIE

Eine Energieform mit großem Zukunftspotenzial ist die Solarenergie – auch wenn sie bislang nur einen geringen Teil des globalen Energiebedarfes deckt (0,05 % des Primärenergieverbrauchs). Derzeit liefert Photovoltaik weniger als ein Promille des Stroms. Das beruht darauf, dass die Solarenergie gegenwärtig noch als die teuerste regenerative Energieform gilt. Doch in abgelegenen Orten der Erde kann sie heute schon die beste Lösung für eine dezentrale Energieversorgung darstellen.

Die Energie der Sonne lässt sich auf zwei Arten nutzen: zur Erzeugung von Wärme (Solarthermie) und zur direkten Erzeugung von Strom (Photovoltaik). Bei der Solarthermie fließt Wasser oder eine andere Flüssigkeit durch Röhren, die durch die Sonnenstrahlen erhitzt werden. Besonders effizient arbeiten solche Anlagen, die das Sonnenlicht über Spiegel auf die Heizbehälter bündeln. Das heiße Wasser lässt sich zum Heizen, als warmes Brauchwasser oder in Form von Wasserdampf indirekt zur Stromproduktion nutzen. Eine effiziente Stromproduktion mit Solarthermie gelingt allerdings nur in großen Solarkraftwerken mit einer ausgedehnten Spiegelfläche. Sie können genug Energie sammeln, um das Wasser so stark zu erhitzen, dass damit Dampfturbinen betrieben werden können.

Bei der Photovoltaik wird die Energie des Sonnenlichtes direkt in Strom umgewandelt. Dafür benötigt man spezielle Solarzellen. Sie bestehen heute meistens aus Silizium. In Zukunft könnten Solarzellen aber auch aus organischen Materialien bestehen, die deutlich billiger in der Herstellung sind. Experten rechnen damit, dass Solarzellen in wenigen Jahrzehnten so effizient und kostengünstig sein werden, dass sie mit allen anderen Energieformen konkurrieren können. Weil bewegliche Teile fehlen, sind Solarzellen sehr robust und wartungsarm. Das macht sie als dezentrale Energieversorgung für Entwicklungsländer mit viel Sonnenschein besonders interessant.

ENERGIE-EFFIZIENZ

Für eine nachhaltige Energieversorgung der Welt spielen nicht nur erneuerbare Energien eine Rolle. Rund 70 Prozent der weltweit eingesetzten Primärenergie gehen bei der gesamten Energieversorgungskette – von der Produktion über den Transport bis zum Endverbrauch – verloren. Hier liegt ein riesiges Einsparpotenzial. Ohne eine deutliche Steigerung der Energie-Effizienz sind die Ziele einer nachhaltiger Energiewirtschaft und eines erfolgreichen Klimaschutzes nicht erreichbar.

Die Möglichkeiten, Energie effizienter zu nutzen, sind vielfältig. Häufig können mit einfachen Mitteln enorme Verbesserungen erreicht werden. Schon ein simpler Kochherd beispielsweise kann Holzreisig viel effizienter verbrennen als ein offenes Feuer. Eine bessere Wärmedämmung senkt den Energiebedarf fürs Heizen. Häufig ist es günstiger, alte Kraftwerke effizienter zu machen und in stromsparende Endgeräte zu investieren, als in neue Kraftwerke.

Energie-Effizienz ist auch besonders für Entwicklungsländer ein zentrales Thema. Zum einen gibt es dort viele veraltete Kraftwerke. Schon mit geringem Aufwand lässt sich durch Modernisierung, beispielsweise der Turbinen, ihre Energie-Effizienz deutlich steigern. Zum anderen stehen viele Entwicklungsländer vor der Frage, wie sie den wachsenden Energiebedarf der Bevölkerung decken können. Insbesondere geht es darum, wie groß neue Versorgungssysteme dimensioniert werden müssen, um den Bedürfnissen gerecht zu werden. Dabei gilt: Je effizienter das gesamte Energiesystem ist, desto weniger Kraftwerkskapazitäten müssen aufgebaut werden. Dadurch sinkt der Investitionsbedarf.

Eine hohe Energie-Effizienz ist auch für die erneuerbaren Energien von Vorteil: Je kleiner der Energiebedarf der Bevölkerung ist, desto leichter können sie ihn allein aus regenerativen Quellen decken. Und desto weniger muss für teure Kraftwerke und riesige Stromnetze ausgegeben werden.



Modernisierte Kraftwerke sparen CO₂

China ist nach den USA der weltweit größte Emittent von CO₂. 75 Prozent des chinesischen Stroms wird in Kohlekraftwerken aus meist stark schwefelhaltiger Kohle erzeugt. Die dabei verwendeten Technologien sind zum Teil stark veraltet. Deutschland unterstützt China dabei, die Kraftwerke mit energieeffizienten und umweltfreundlichen Technologien auszustatten. Dazu zählt die Steigerung des Kraftwerkwirkungsgrades durch Modernisierung der Turbinen und Prozessoptimierungen. 39 Millionen Euro flossen über die KfW Entwicklungsbank, um in sechs chinesischen Kraftwerken die Turbinen zu modernisieren und den Kauf von Messwagen zu ermöglichen. Der durchschnittliche spezifische Kohleverbrauch sank durch die Modernisierung um 25g/kWh. Die Leistung der Kraftwerke erhöhte sich um acht Prozent. So können jährlich 600.000 Tonnen CO₂ vermieden werden. Die deutsche Industrie lieferte auch 15 Messfahrzeuge mit mobiler Messtechnik. Der nachhaltige Einsatz der Messwagen wird durch ein Entwicklungsvorhaben der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH unterstützt. Ihr Einsatz hilft bis zu sieben Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr einzusparen. Durch beide Maßnahmen wird für die gleiche Menge Elektrizität weniger Kohle verbraucht. Das schont die Umwelt und spart Ressourcen.

5. Adressen

Die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH ist ein Unternehmen der Internationalen Zusammenarbeit für nachhaltige Entwicklung. Sie ist in über 130 Ländern tätig. Die GTZ unterstützt im Energiesektor ihre Partner dabei, Fachkräfte auszubilden und Organisationen weiter zu entwickeln. Auf Regierungsebene hilft sie, eine Energiepolitik zu entwickeln und diese in operationale Strategien umzusetzen. Mit Hilfe erneuerbarer Energien sollen die Lebensbedingungen in den gering entwickelten ländlichen Regionen verbessert und die Umweltbelastung durch den Verbrauch fossiler Energien verringert werden.



GTZ - Deutsche Gesellschaft
für Technische Zusammenarbeit GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
D-65670 Eschborn
Telefon +49 (0)6196 / 79 - 0
Telefax +49 (0)6196 / 79 - 11 15
www.gtz.de

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) ist die zentrale Beratungsinstitution der Bundesregierung in allen geo-relevanten Fragestellungen. Im Auftrag des BMZ werden Projekte der bilateralen TZ ebenso wie Sektorprojekte durchgeführt. Thematische Schwerpunkte sind dabei Grundwassermanagement, mineralische Rohstoffe und Bergbau, Umwelt- und Ressourcenschutz sowie Georisiken. Zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger bringt die BGR ihre reichen Erfahrungen auf dem Gebiet der Geothermie in die Entwicklungszusammenarbeit ein. Die Unterstützung erfolgt vor allem durch fachliche Beratung und Know-How-Transfer, aber auch durch Aus- und Fortbildung sowie Beratung beim Aufbau leistungsfähiger Organisationsstrukturen.



BGR - Bundesanstalt für
Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2
D-30655 Hannover
Telefon +49 (0)511 / 643 - 0
Telefax +49 (0)511 / 643 - 2304
www.bgr.de

Die DEG finanziert seit 40 Jahren Investitionen privater Unternehmen in Entwicklungs- und Schwellenländern. Im Infrastrukturbereich beispielsweise investiert sie in privat finanzierte, gebaute und betriebene Projekte in der Energie- und Wasserversorgung, der Telekommunikation und der Verkehrsinfrastruktur. Rund ein Drittel der von ihr finanzierten Kraftwerke nutzen erneuerbare Energien. Die DEG fördert gezielt die Privatwirtschaft, um dadurch eine Grundlage zu schaffen für nachhaltiges Wirtschaftswachstum und eine dauerhafte Verbesserung der Lebensbedingungen der Menschen vor Ort.



DEG - Deutsche Investitions- und
Entwicklungsgesellschaft mbH
Belvederestraße 40
D-50933 Köln
Telefon +49 (0)221 / 49 86 - 0
Telefax +49 (0)221 / 49 86 - 12 90
www.deginvest.de

KfW Entwicklungsbank: Im Auftrag der Bundesregierung finanziert sie Investitionen und Beratungsleistungen in Entwicklungsländern. Dabei ist die KfW Entwicklungsbank dem vorrangigen Ziel der deutschen Entwicklungszusammenarbeit verpflichtet, die wirtschaftliche und soziale Lage der Menschen in Entwicklungsländern nachhaltig zu verbessern. Sie trägt zur Bekämpfung der Armut, zum Schutz der natürlichen Ressourcen und zur weltweiten Friedenssicherung bei. Einer der Schwerpunkte ist der Aufbau einer nachhaltigen Energieversorgung. Im internationalen Vergleich ist die KfW einer der größten Financiers für erneuerbare Energien. Mehr als 60 % des jährlichen Zusagevolumens der KfW Entwicklungsbank im Energiebereich entfallen auf die Förderung von Windkraft, Wasserkraft, Geothermie, Solarenergie und Biomasse-Nutzung.



KfW Entwicklungsbank
Palmengartenstr. 5-9
D-60325 Frankfurt
Tel.: 069 7431-4260
Fax: 069 7431-3363
info@kfw-entwicklungsbank.de
www.kfw-entwicklungsbank.de

InWEnt – Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH ist eine Organisation für Personal- und Organisationsentwicklung in der internationalen Zusammenarbeit. Die maßgeschneiderten, praxisorientierten Angebote richten sich an Fach- und Führungskräfte in Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Die Programme im Energiebereich befassen sich mit dem lokalen Umwelt- und dem globalen Klimaschutz und zielen darauf, günstige politische, rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen und notwendiges Fachwissen zu schaffen, um erneuerbare Energien stärker zu nutzen.



InWEnt - Internationale Weiterbildung
und Entwicklung gGmbH
Tulpenfeld 5
D-53113 Bonn
Telefon +49 (0)228 / 24 34 - 5
Telefax +49 (0)228 / 24 34 - 766
www.inwent.org

6. Die Konferenz *renewables 2004*

Vom 1. bis 4. Juni 2004 fand in Bonn die Internationale Konferenz für Erneuerbare Energien (*renewables 2004*) statt, die von Bundeskanzler Gerhard Schröder auf dem Weltgipfel 2002 in Johannesburg angekündigt worden war. Mit mehr als 3000 Teilnehmern aus allen Teilen der Welt war sie eine eindrucksvolle Demonstration der Entschlossenheit zum weltweiten Ausbau regenerativer Energien. 154 Regierungsdelegationen (darunter 121 Ministerinnen und Minister), 30 internationalen Organisationen und eine Vielzahl von Vertreterinnen und Vertretern aus Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft und sonstigen Interessengruppen übermittelten zwei zentrale Botschaften. Erstens: Erneuerbare Energien können einen Beitrag zur Überwindung der weltweiten Armut leisten. Zweitens: Erneuerbare Energien sind – neben der Erhöhung der Energieeffizienz – unverzichtbar für eine umweltverträgliche, sichere und vom Öl unabhängige Energieversorgung.

Die Konferenz hat drei Ergebnisse gebracht. Die politische Erklärung als erstes Ergebnis hebt den Beitrag erneuerbarer Energien zur nachhaltigen Entwicklung, für den Klimaschutz und zur Armutsbekämpfung hervor und unterstreicht die zunehmende Rolle erneuerbarer Energien im Energiemix. Zur Erreichung der Jahrtausententwicklungsziele bis zum Jahr 2015 sollen eine Milliarde Menschen mit Energie aus erneuerbaren Quellen versorgt werden.

Die Politikempfehlungen, das zweite Ergebnis der Konferenz, enthalten Strategien und Optionen für den weiteren Ausbau erneuerbare Energien. Sie identifizieren politische Rahmenbedingungen, die den Markt für erneuerbare Energien fördern. Sie zeigen Möglichkeiten auf, wie mehr private und öffentliche Finanzmittel für die regenerativen Energien bereitgestellt werden können. Und sie zeigen Wege auf, wie Institutionen gestärkt, Bildung und Ausbildung verbessert, Forschung und Entwicklung gefördert sowie der Wissenstransfer zwischen den Ländern intensiviert werden kann.



Internationale Konferenz
für Erneuerbare Energien, Bonn
International Conference
for Renewable Energies, Bonn

Kern des Konferenzerfolgs ist das dritte Konferenzergebnis, das Internationale Aktionsprogramm. Es umfasst ca. 200 konkrete Aktionen und Verpflichtungen von Regierungen, internationalen Organisationen und Institutionen der Zivilgesellschaft, der Wirtschaft und anderer Beteiligter. Die Beiträge erstrecken sich über das gesamte Themenspektrum der Konferenz.

Als zentralen deutschen Beitrag zum Internationalen Aktionsprogramm hat Bundeskanzler Schröder die Einrichtung einer Sonderfazilität für erneuerbare Energien und Energieeffizienz angekündigt. Mit einem Volumen bis zu 500 Millionen Euro – zusätzlich zu den auf dem Weltgipfel in Johannesburg 2002 zugesagten 1 Milliarde Euro für erneuerbare Energien und Energieeffizienz – sollen ab 2005 über fünf Jahre zinsverbilligte Darlehen für Investitionen in Entwicklungsländern an staatliche oder halbstaatliche Institutionen, Banken oder auch Private vergeben werden. Die Fazilität wird in Zusammenarbeit mit der KfW eingerichtet. Daneben wurden auch neue, herausragende Vorhaben („Leuchttürme“) der deutschen Entwicklungszusammenarbeit in das Aktionsprogramm aufgenommen.

www.renewables2004.de





Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung (BMZ)

Dienstsitz Bonn
Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn
Telefon 0228 535-0
Telefax 0228 535-3985

Dienstsitz Berlin
Stresemannstraße 94
10963 Berlin
Telefon 030/2503-0
Telefax 030/2503-0

poststelle@bmz.bund.de
www.bmz.de