Forum Umwelt und Entwicklung

ERNEUERBARE ENERGIEN FÜR DIE KOMMUNEN

Handlungsbedarf, Chancen und Good-Practice-Beispiele

Träger des Forums

Deutscher Naturschutzring (DNR)

Verband Entwicklungspolitik deutscher Nichtregierungsorganisationen (VENRO)

agenda transfer Agentur für Nachhaltigkeit GmbH
Bundesweite Servicestelle Lokale Agenda 21

inWent Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH

SERVICESTELLE KOMMUNEN IN DER EINEN WELT

IMPRESSUM

Autoren:
Dörte Bernhardt
(Germanwatch, LAND)
Sven Iversen und Lars Vogelsang
(Agenda-Agentur Berlin, LAND)

Herausgeber:
Forum Umwelt & Entwicklung

Lokale Agenda 21 Netzwerk Deutschland - LAND
(Arbeitsgruppe im Forum Umwelt & Entwicklung)

Titel:
Erneuerbare Energien für die Kommunen;
Handlungsbedarf, Chancen und Good-Practice-Beispiele.

Verantwortlich:
Jürgen Maier

Layout:
Monika Brinkmöller

Herstellung:
repro ringel, Berlin

Berlin/Freiberg, Mai 2004

Auflage: 1.800 Exemplare
Die Broschüre ist im Internet als PDF-Datei abrufbar unter: www.forumue.de

Die Broschüre wurde unterstützt von der Bundesweiten Servicestelle Lokale Agenda 21/Agenda-Transfer und der Servicestelle Kommunen in der Einen Welt/InWEnt.

Kontakt:

Forum Umwelt & Entwicklung, Am Michaelshof 8-10, 53177 Bonn, Tel. 0228/35 97 04, Fax 0228/923 993 56, info@forumue.de, www.forumue.de

LAND-Geschäftsstelle, c/o Grüne Liga Berlin e. V., Prenzlauer Allee 230, 10405 Berlin, Tel. 030/44 33 91-64, Fax -33, land@grueneliga.de, www.agenda21-netzwerk.de

Titelseite

1. Bild: Aufgeständerte Photovoltaikanlage auf der Bundesgeschäftsstelle der Bündnis 90/Die Grünen in Berlin (Foto: DGS)
2. Bild: Blauer Turm - Beispiel für eine Anlage zur Herstellung von Wasserstoff aus Biomasse (Foto: D.M.2 Verwertungstechnologien Dr. Mühlen)
3. Bild: Kochen mit dem Solarkocher Papillon in Ougadougou (Foto: www.bsw-energie.de)

INHALT

Vorwort **4**

1 Erneuerbare Energien: globale und lokale Zukunftschance **5**
- Welcher Handlungsbedarf besteht global? 5
- Welche Lösungsansätze gibt es? 6
- Was wurde bisher erreicht? 9
- Wie kann noch mehr erreicht werden? 9
- Was können die Kommunen tun? 11

2 Good-Practice-Beispiele **14**
- Erneuerbare Energien im Gesamtkonzept 14
- Sonne 16
- Wind 18
- Wasser 20
- Biomasse 21
- Erdwärme 23

3 Serviceteil **24**

4 Freiberger Erklärung **26**

5 Verwendete Literatur **27**

VORWORT

Welche Chancen bieten Erneuerbare Energien den Kommunen für eine kurz- und langfristig tragfähige Energieversorgung?
Wie dringlich ist eine Energiewende und welchen Beitrag können Kommunen dafür leisten?
Welche Handlungsansätze und Beispiele bestehen vor Ort und nützen sie den Kommunen auch über ihre Energieversorgung hinaus?

Auf diese Fragen gibt die vorliegende Broschüre in übersichtlicher Form einige Antworten. Sie wendet sich vor allem an Entscheidungsträger(innen) der Städte und Gemeinden sowie Mitglieder von lokalen Initiativen, Vereinen und Nichtregierungsorganisationen.

Die Broschüre erscheint im Kontext der Internationalen Konferenz für Erneuerbare Energien „Renewables 2004". Diese wird vom 1.–4. Juni 2004 von der Bundesregierung als Folgekonferenz des Weltgipfels für nachhaltige Entwicklung 2002 in Johannesburg durchgeführt. Als Vorbereitungskonferenz auf kommunaler Ebene hat das Lokale-Agenda-Netzwerk Deutschland (LAND) die Bundesweite KommunalKonferenz für Erneuerbare Energien im sächsischen Freiberg veranstaltet. Der Austausch von Erfahrungen bei der Umsetzung nachhaltiger Entwicklung und der Lokalen Agenda 21 und die gegenseitige Unterstützung durch Lobbyarbeit auf der nationalen Ebene sind das zentrale Anliegen von LAND. Das Netzwerk wurde 1998 durch Vertreter(innen) von Nichtregierungsorganisationen, Agenda-Büros und Beratungsbüros in deutschen Großstädten initiiert, die sich aktiv um einen erfolgreichen Agenda-21-Prozess in ihren Städten bemühen. LAND ist seit 2000 als Arbeitsgruppe „Lokale Agenda 21" im Forum Umwelt & Entwicklung aktiv und steht Interessierten aus allen Kommunen offen.

Die vorliegende Broschüre wird in Zusammenarbeit mit der Bundesweiten Servicestelle Lokale Agenda 21 bei Agenda-Transfer/Agentur für Nachhaltigkeit GmbH und der Servicestelle Kommunen in der Einen Welt/InWEnt (Bonn) herausgegeben. Agenda-Transfer begreift die Lokale Agenda 21 als umfassenden Ansatz zur Implementierung nachhaltiger Entwicklung auf kommunaler und regionaler Ebene, vernetzt bestehende Aktivitäten und erfolgreiche Lösungsstrategien, bietet fachliche Beratung und entwickelt Serviceangebote für die Akteure vor Ort. Die Servicestelle Kommunen in der Einen Welt vernetzt die Eine-Welt-Aktivitäten und leistet Hilfestellungen und Unterstützung bei der kommunalen Eine-Welt-Arbeit. Die Servicestellen führen gemeinsam mit dem Forum Umwelt & Entwicklung, dem Klima-Bündnis, dem Internationalen Rat für kommunale Umweltinitiativen (ICLEI) und den kommunalen Spitzenverbänden die „Local Renewables 2004" durch, ein internationales Bürgermeisterforum, das vom 30.-31. Mai 2004 – unmittelbar vor der „Renewables 2004" – in Bonn veranstaltet wird.

Auf der KommunalKonferenz in Freiberg wurde auch die Freiberger Erklärung „Offen für neue Energie" verabschiedet, die den Abschluss dieser Broschüre bildet. Vertreter(innen) von Kommunen, Nichtregierungsorganisationen und Unternehmen erklären darin ihre Absicht, Erneuerbare Energien vor Ort verstärkt einzusetzen. Die Broschüre soll hierzu Wege aufzeigen.

Foto: Agenda-Transfer

Welche Chancen bieten Erneuerbare Energien den Kommunen für eine kurz- und langfristig tragfähige Energieversorgung?

1. ERNEUERBARE ENERGIEN: GLOBALE UND LOKALE ZUKUNFTSCHANCE

Städte und Gemeinden spielen eine entscheidende Rolle bei der Sicherung und Gestaltung der Energieversorgung. Diese stellt eine zentrale Aufgabe der kommunalen Daseinsvorsorge dar. Daher sind die Städte und Gemeinden zuständig für die Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung der Einwohner(innen) und des Gewerbes. Sie betreiben oder lizenzieren – selbst oder im Verbund mit anderen Kommunen – Kraftwerke und andere Energiedienstleistungsunternehmen. Auch mit ihren Gebäuden, Fahrzeugen und kommunalen Betrieben haben sie großen Anteil am lokalen Energiemarkt und wirken als Vorbild für Einwohner und andere Marktteilnehmer. Die in den letzten Jahrzehnten erfolgte Zentralisierung von Energieversorgungssystemen hat zu einem Bedeutungsverlust der Kommunen im Energiebereich geführt. Da Erneuerbare Energien oft dezentral angelegt sind, bietet sich hier die Chance einer Erneuerung der kommunalen Rolle in der Energieversorgung. Angesichts von Verlusten kommunaler Steuerungsmöglichkeiten in Zeiten der Liberalisierung des Energiemarktes können Städte und Gemeinden auch durch den Einsatz dezentraler Energiequellen wieder an Einfluss gewinnen.

Auch die Schaffung von Arbeitsplätzen nimmt für die Kommunen an Bedeutung zu. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit schätzt, dass 120.000 Arbeitsplätze in Deutschland im Bereich der Erneuerbaren Energien bestehen. In der Stein- und Braunkohlewirtschaft sind nur noch 64.000 Personen beschäftigt.

Die UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992 hat die besondere Rolle der Kommunen für eine nachhaltige Entwicklung im 21. Jahrhundert anerkannt und ihnen ein Kapitel der „Agenda 21" gewidmet. Darin werden die Kommunen aufgefordert, örtliche Handlungsprogramme für nachhaltige Entwicklung aufzustellen (Lokale Agenda 21). Energie steht hierbei meist ganz oben auf der Themenliste. Viele Kommunen haben sich **energie- und klimapolitische Ziele** gesteckt, etwa im Rahmen des Klima-Bündnisses europäischer Städte, dessen über 1200 Mitglieder ihren Ausstoß an Kohlendioxid pro Einwohner(in) bis 2010 gegenüber 1990 halbieren wollen. Oft steht dies auch im Rahmen der **kommunalen Entwicklungszusammenarbeit** mit Partnergemeinden im Süden. Mit solchen umwelt- und entwicklungspolitischen Aktivitäten folgen Kommunen dem – mittlerweile schon etwas betagten – Motto „global denken, lokal handeln".

WELCHER HANDLUNGSBEDARF BESTEHT GLOBAL?

Die gegenwärtige Energieversorgung ist mit **vier zentralen Herausforderungen** konfrontiert:

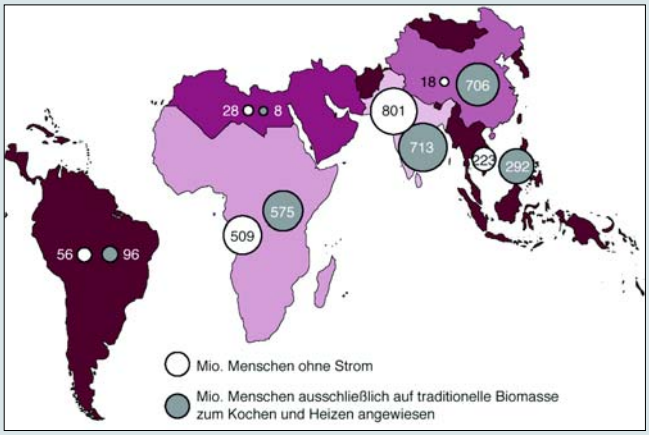
Klimaveränderung: Es ist weitgehend unstrittig, dass der Umgang mit Energie, ihre Gewinnung und ihr Verbrauch in den letzten Jahren in starkem Maße dazu beigetragen haben, dass das globale Klima beginnt sich zu verändern. Dies gefährdet die gesamten natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen. Einer Studie des Pentagon zufolge birgt die Klimaveränderung außerdem ein zunehmendes Risiko internationaler Konflikte.

Als gesichert können Berechnungen gelten, nach denen die Emissionen von Treibhausgasen im letzten Jahrhundert den Hauptanteil an der Erhöhung der mittleren Temperatur um ca. 0,6 Grad hatten. Nur ein kleinerer Anteil wird der kurzfristig verstärkten Sonnenaktivität zugeschrieben. Szenarios verweisen auf einen weiteren Anstieg der Temperatur um 1,4 bis 5,8 Grad bis Ende dieses Jahrhunderts, falls keine Umsteuerung in Richtung Klimaschutz erfolgt. Beunruhigende Meldungen in den Nachrichten von zunehmenden Dürren und Überflutungen werden häufiger. Derzeit kommen die Nachrichten besonders aus den Entwicklungsländern, weil dort die Folgen bereits jetzt die Menschen elementar betreffen. Eine Zunahme der Folgen in den Industriestaaten ist jedoch zu erwarten. Unumkehrbar scheint das Schrumpfen der Gletscher in den Alpen und das Hochwasser von 2002 ist vielen Betroffenen noch im Gedächtnis. Treibhausgas Nr. 1 ist das Kohlendioxid aus fossilen Energiequellen, daher bieten CO_2-arme Energiequellen wie Erdgas oder Erneuerbare Energien einen Ausweg.

Energiearmut und Emissionen in Innenräumen: Aus Mangel an Alternativen werden in Ländern des Südens (sog. Entwicklungsländern) zum Kochen und Heizen Brennholz, Holzkohle, Dung oder Kohle oft innerhalb von Innenräumen verbrannt. Die damit verbundenen Emissionen führen zu Krankheiten, an denen jährlich 1,6 Mio. Menschen sterben. Die meisten Opfer sind Frauen und Kinder. Dieses wenig bekannte Problem hat eine ähnliche Größenordnung wie Tuberkulose, Malaria oder andere Seuchen. Lösungsansätze stellen geeignete Kochherde und dezentrale Energiequellen dar, z. B. Solaranlagen. Dies reduziert auch den erheblichen Zeitaufwand, den Frauen und Kinder zur Besorgung von Feuerholz u. ä. aufwenden müssen, so dass ihnen auch bessere Bildungschancen eröffnet werden können.

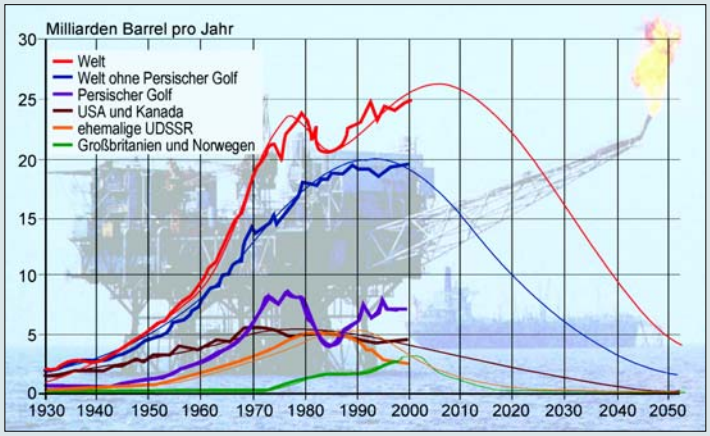
Während sich im Norden der Energiehunger weiterhin auf hohem Niveau befindet, sind in Entwicklungländern ca. 2,4 Mia. Menschen überwiegend oder ausschließlich auf traditionelle Biomasse angewiesen (Brennholz, Holzkohle, Dung). Dort werden ca. 35 % der Energie - in einigen ländlichen Gebieten Asiens und Afrikas sogar 100 % - aus Biomasse gewonnen, zum Teil durch deren Übernutzung. Der Zugang zur Stromversorgung ist einem Viertel der Weltbevölkerung verwehrt. Besonders betroffen sind die Personen, die in den ländlichen Gebieten in den Entwicklungsländern leben. Sofern bezahlbar, verwenden sie Petroleumlampen, Batterieradios usw. Gerade für diese 80% Betroffenen auf dem Land erschwert das Fehlen anderer Energiequellen Wege aus der Armut (s. Grafik 1).

Grafik 1: Regionale Verteilung der Menschen ohne Zugang zu elektrischem Strom und mit Abhängigkeit von Biomasse für die Energieversorgung



Quelle: WBGU 2003: 25

Grafik 2: Erdölförderung weltweit und regional



Quelle: L-B-Systemtechnik GmbH (2004) nach Campbell 1996

Maximum der Erdölförderung: Es ist unstrittig, dass es in der weltweiten Erdölförderung ein Maximum geben wird, nach dem die tatsächliche Förderung sinkt. Eine anhaltende oder gar wachsende Nachfrage kann dann nicht mehr befriedigt werden, es kommt zur Verknappung und einem Preisanstieg der wichtigsten Energiequelle der Weltwirtschaft. Dieser Preisanstieg ließe sich nur durch eine Senkung des Verbrauchs rückgängig machen. Das Fördermaximum wird in etwa erreicht, wenn die Hälfte der weltweiten Erdölvorkommen verbraucht sind (s. Grafik 2).

Verschiedene Studien sehen die Förderhöchstmenge in den Jahren 2005 oder 2010. Die Internationale Energie-Agentur (IEA) geht von einem Spitzenausstoß an konventionell förderbarem Öl etwa im Jahr 2013 aus. Die US Energy Information Administration (EIA) kommt mit optimistischen Annahmen auf 2030 oder später.

Für Erdgas wird mit einem Maximum zwei Jahrzehnte nach dem des Erdöls gerechnet. Es werden also rechtzeitig Alternativen in großem Umfang benötigt.

Luftverschmutzung: Zu etwa 80% wird heute Energie aus fossilen Energieträgern gewonnen. Dabei entstehen Emissionen, die in die Umwelt gelangen, und Luftverschmutzung und in der Folge auch Krankheiten hervorrufen. In Asien droht die Luftverschmutzung mittlerweile den Monsunregen zu verändern und dadurch die Reisernte zu beeinträchtigen sowie zu Dürren und Überschwemmungen zu führen. In Europa gehen einer Studie der Weltgesundheitsorganisation zufolge etwa 6% aller Todesfälle auf die Luftverschmutzung zurück. Die Hälfte davon geht auf das Konto von verkehrsbedingten Emissionen – diese kosten damit mehr Menschenleben als die Verkehrsunfälle.

WELCHE LÖSUNGSANSÄTZE GIBT ES?

Die genannten Handlungsbedarfe lassen sich umfassend durch eine Energiewende angehen. Zu ihr gehören drei tragende Elemente:

- Energiesparen
- Energieeffizienz erhöhen
- Erneuerbare Energien ausbauen.

Effizienzsteigerungen und Einsparungen vermindern den Energieverbrauch und die damit verbundenen Emissionen. Das Umsteigen auf Erneuerbare Energien löst die

Während sich im Norden der Energiehunger weiterhin auf hohem Niveau befindet, sind in Entwicklungsländern ca. 2,4 Mia. Menschen überwiegend oder ausschließlich auf traditionelle Biomasse angewiesen

Foto: epd

Eine Knochenarbeit ist es, genug Brennholz für die Familie herbeizuschaffen

Probleme der Endlichkeit fossil-nuklearer Energiequellen und der energiebedingten Klimaschädigung.

Eine globale Energiewende erfordert darüber hinaus, einen Zugang zu modernen Energiequellen für diejenigen Menschen zu schaffen, die anderenfalls auf die oft nicht nachhaltige Nutzung traditioneller Biomasse angewiesen sind. Erneuerbare Energiequellen bieten hier besondere Chancen, da sie nicht auf teure Versorgungsnetze angewiesen sind.

Um die Energiewende auf lokaler Ebene umzusetzen, haben viele Kommunen ein umfassendes **Energiekonzept** erstellt, eine(n) Energiebeauftragte(n) oder eine Energieagentur eingesetzt bzw. Partnerschaftsprojekte mit Kommunen im Süden eingeleitet.

WELCHE ROLLE SPIELEN ERNEUERBARE ENERGIEN?

Langfristig stellen Erneuerbare Energien die einzige tragfähige Basis der Energieversorgung dar. Sie sind **unerschöpflich und übernutzen das Klima nicht**. Der Ausstoß an Treibhausgasen durch Herstellung und Betrieb der Anlagen ist bei Erneuerbaren Energien im Vergleich zu fossilen Energiequellen um den Faktor 20-100 geringer; bei Solarstromanlagen ist es derzeit noch der Faktor 2-20. Mit Ausnahme der Verbrennung von Biomasse führt die Nutzung Erneuerbarer Energien nicht zur Luftverschmutzung; anderweitige Umweltbelastungen sind geringer als bei fossilen oder gar nuklearen Energiequellen. Erneuerbare Energien lassen sich in vorhandene Netze und Verteilsysteme integrieren, können aber auch davon unabhängig und dezentral eingesetzt werden.

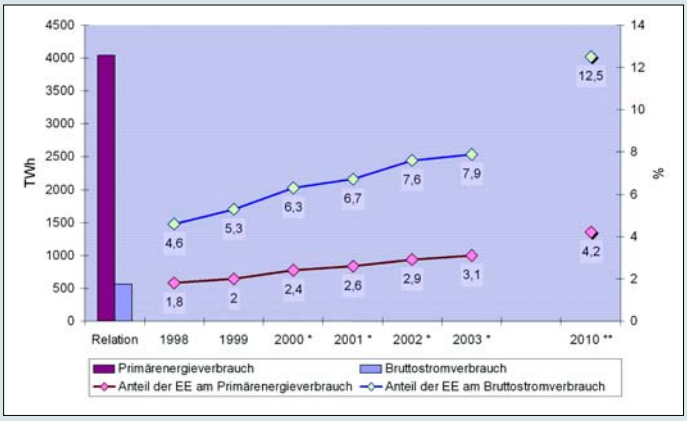
Erneuerbare Energien sind freilich an verschiedene Ressourcen gebunden: der Aufwand an Material, Energie und Kapital für die jeweiligen Anlagen sowie Wasserläufe, landwirtschaftliche Fläche für Biomasse, windreiche Standorte und (Dach)flächen für Solarenergie. Da sich diese Ressourcen nicht beliebig ausdehnen lassen, werden Effizienz und Energiesparen auch in Zukunft von Bedeutung sein.

Im Vergleich zu Erneuerbaren Energien bietet die **Kernkraft keine Alternative**: Gegen sie sprechen die Sicherheitsrisiken, die ungelöste bzw. unlösbare Aufgabe, Atommüll für viele Jahrtausende zu lagern, ferner die Endlichkeit der Uranvorräte und die langfristig hohen Kosten der Atomenergie. Darüber hinaus stehen nicht genug Ressourcen zur Verfügung, um eine weitere Übergangstechnologie weiterzuentwickeln und auszubauen. Diese Ressourcen werden vielmehr für eine dauerhafte Lösung benötigt.

WELCHE ZIELE SIND FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN ANZUSTREBEN?

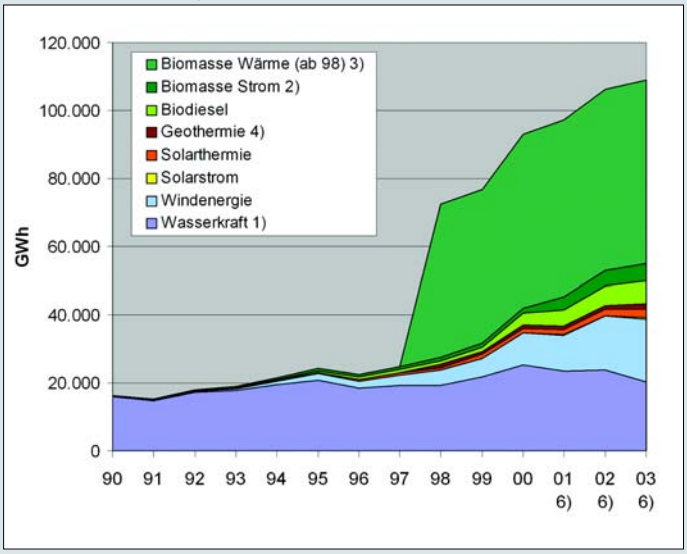
Die **Europäische Union** hat sich das Ziel gesetzt, den Anteil Erneuerbarer Energien am Gesamtverbrauch bis **2010 auf 12%** zu verdoppeln. Im Strombereich soll der Anteil von heute 14% auf 22% im Jahr 2010 gesteigert werden. **Deutschland** hat sich vorgenommen, den An-

Grafik 3: Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergie- und Bruttostromverbrauch in Deutschland



** Werte vorläufig ** Ziele Angaben für EE ohne Müll 1 TWh = 1 Mia. kWh Relation: 1998*
Quelle: BMU 2003c, BMU 2004b, DIW 2004

Grafik 4: Zeitliche Entwicklung der Endenergiebereitstellung der Erneuerbaren Energien



1) bei Pumpspeicherkraftwerken nur Stromerzeugung aus natürlichem Zufluss 2) bis 2000 nur Einspeisung in das Netz der allgemeinen Versorgung 3) Schätzwerte (Daten erst ab 1998 verfügbar) 4) ab 2003 tiefe und oberflächennahe Geothermie 5) ohne Energiebereitstellung aus dem biogenen Anteil des verbrannten Abfalls 6) vorläufige Angaben, für 2003 erste vorläufige Abschätzung - Stand Februar 2004
Quelle: BMU 2004c

teil regenerativer Energien am Primärenergieverbrauch bis **2010 auf 4,2%** zu verdoppeln. Beim Stromverbrauch sollen bis 2010 mind. 12,5% und bis 2020 mind. 20% erreicht werden (s. Grafik 3). Das höhere Stromziel der EU ergibt sich aus der Tatsache, dass einige Mitgliedsstaaten ein erheblich höheres Wasserkraftpotential besitzen. Als langfristiges Ziel soll bis Mitte des Jahrhunderts die Hälfte des Energieverbrauchs aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Die Energie- und Rohstoffproduktivität soll bis 2020 gegenüber 1990 bzw. 1994 verdoppelt werden.

Zum Schutz des Klimas hat sich Deutschland verpflichtet, gegenüber 1990 den Ausstoß an Kohlendioxid bis 2005 um 25% zu mindern sowie den Ausstoß an Treibhausgasen, die im Kioto-Protokoll erfasst sind (CO_2, Methan u.a.), bis 2008/2012 um 21% zu senken. Für 2020 schlägt der Rat für Nachhaltige Entwicklung das Ziel einer Verminderung um 40% vor.

Darüber hinaus halten Wissenschaftler und Nichtregierungsorganisationen für 2050 eine Reduktion des Kohlendioxidausstoßes um 80-90% sowie – bei insgesamt niedrigerem Energieverbrauch – einen Anteil der Erneuerbaren Energien von 80-90% für erforderlich.

Global soll der Anteil der Menschen, die keinen Zugang zu modernen Energiequellen haben, bis zum Jahr 2015 halbiert werden. Derzeit sind es knapp 40%. Dieses Ziel haben die Vereinten Nationen 2000 in der Millenniums-Erklärung beschlossen und auf dem Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg 2002 bekräftigt.

Warum schon jetzt beginnen?

Der Umbau des Energiesystems benötigt viel Zeit und muss zügig und kraftvoll fortgesetzt werden. Wir haben noch genügend Zeit für diesen Umbau, aber nicht mehr zum Abwarten. So muss im Bereich Solarenergie „eine Verzehnfachung der installierten Leistung pro Dekade schon jetzt und auch langfristig sichergestellt" werden – so der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). Dass die bisherigen Anstrengungen zu verstärken sind, zeigt der Umstand, dass Deutschland voraussichtlich nicht sein Ziel erreichen wird, bis 2005 den CO_2-Ausstoß um 25% gegenüber 1990 zu verringern. Außerdem stehen derzeit wichtige Weichenstellungen bevor, weil in den nächsten zehn Jahren etwa ein Drittel des Kraftwerksparks zu erneuern ist (über 40.000 MW Leistung, insbesondere Kohlekraftwerke sind zu ersetzen).

Durch den Ausbau Erneuerbarer Energien kann es erreicht werden, dass in etwa 20 Jahren deren Kosten niedriger sein werden als diejenigen konventioneller En-

ergien. Das ergab eine umfassende Studie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt und anderen Instituten. Bis 2050 können in Deutschland 65 % des Stromverbrauchs und 50 % des Wärmebedarfs aus Erneuerbaren Energien bereitgestellt werden. Das spart im Jahr 2050 mindestens 75 % der Treibhausgasemissionen (gegenüber 2000) ein. Diese ambitionierten Ausbauziele bei den Erneuerbaren Energien sind unter Beachtung aller Umwelt- und Naturschutzanliegen realisierbar und zugleich ökonomisch vorteilhaft.

WAS WURDE BISHER ERREICHT?

Weltweit liegt der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Primärenergieversorgung bei ca. 14% (inkl. Großwasserkraft und Brennholz, die beide aus ökologischen Gründen umstritten sind). In der Europäischen Union liegt der Anteil bei etwa 6%, in Deutschland nur bei ca. 3,1%. Bei der Stromerzeugung liegen die Anteile bei 18%, 15% respektive 8% (s. Grafik 3).

Gerade im Bereich der Erneuerbaren Energien ist in den letzten Jahren eine positive Entwicklung zu verzeichnen. Die Anteile am Energie- bzw. Stromverbrauch haben sich in den letzten fünf Jahren in Deutschland fast verdoppelt (s. Grafik 3). Fast die Hälfte der Erneuerbaren Energien entfällt auf Wärme aus Biomasse mit knapp 54.000 GWh (Daten ab 1998). Die Jahresleistung der Windkraftwerke hat sich auf 18.500 GWh vervierfacht, Solarthermie auf knapp 2.500 GWh mehr als verdreifacht. Die Wasserkraft in Deutschland wuchs allmählich auf 20.350 GWh. Eine kleinere, aber stark wachsende Leistung erbringen Biomasse (Strom) und Solarstrom (s. Grafik 4). Insgesamt wurden dadurch 2003 schätzungsweise 53 Mio. t Kohlendioxid eingespart (was ca. 6% der deutschen Emissionen entspricht). Das Tempo des Ausbaus Erneuerbarer Energien muss mittelfristig mindestens beibehalten werden. Zudem hat Deutschland noch große Potentiale im Bereich Energieeffizienz und Kraft-Wärme-Kopplung.

WIE KANN NOCH MEHR ERREICHT WERDEN?

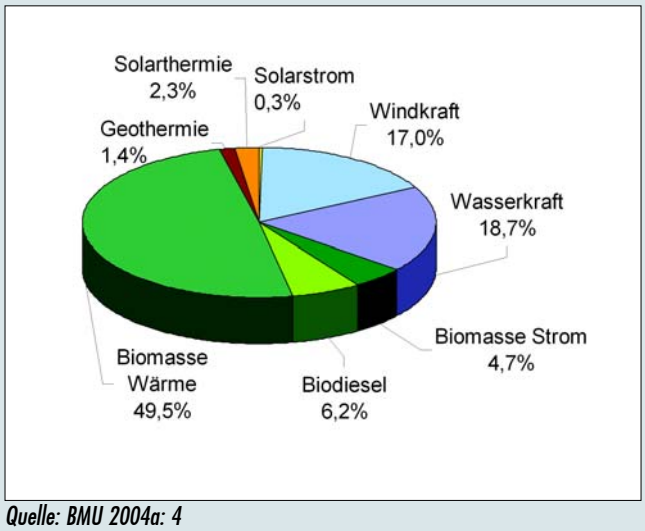
Bis vor wenigen Jahren hat eine Vielzahl von **Hemmnissen** das Wachstum der Erneuerbaren Energien gebremst. Vor allem Überkapazitäten in der konventionellen Energieversorgung und mangelnde Anreizstrukturen verhinderten ihren Durchbruch.

Ein weiteres Hemmnis für Erneuerbare Energien liegt darin, dass der Preis der konventionellen Energien die Kosten, die als Folge von Umwelt- und Gesundheitsschäden entstehen, nicht wiedergibt. Würden diese bei allen Energiequellen eingerechnet, könnte sich die **Wettbewerbssituation** für die Erneuerbaren Energien entscheidend verbessern.

Ohne solche Preise, die die Wahrheit sagen, erscheinen viele Erneuerbare Energien als teuer und förderungsbedürftig. Auch dies ist ein wichtiger Grund dafür, dass Erneuerbare Energien erst einen verhältnismäßig kleinen Anteil an der Energiegewinnung haben. Viele Erneuerbare Energien sind aufgrund der verzerrten Preisbildung und höherer Startkosten derzeit noch nicht konkurrenzfähig. Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen benötigen in der Regel relativ große Oberflächen zum Sammeln der Energien – gleichgültig, ob es sich um Solarzellen, Sonnenkollektoren oder Windräder handelt. Große Anlagen bedeuten meistens auch recht hohe Investitions- bzw. Anfangskosten. Dazu kommt, dass die benötigten Anlagen heutzutage in kleiner Stückzahl gefertigt werden, wodurch die Herstellung noch teuer ist. Umgekehrt gesehen, steckt hier großes Potential. Die Kosten könnten um 20-70% sinken, wenn Märkte und Umsätze sich deutlich vergrößern und die Massenproduktion angelaufen ist. Es wird darum gehen müssen, den Teufelskreis „wenig Nutzung führt zu teuren Anlagen, die wiederum zu wenig Nutzung führen“ zu durchbrechen. Dazu sollen Programme zur Markteinführung Erneuerbarer Energien dienen.

Inzwischen hat die Bundesregierung eine Reihe von Rahmenbedingungen und Instrumenten zur Unterstützung der Entwicklung von Erneuerbaren Energien geschaffen:

Grafik 5: Anteile Erneuerbarer Energien in Deutschland



Quelle: BMU 2004a: 4

Das **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** garantiert die vorrangige Abnahme und eine Mindestvergütung für ins öffentliche Netz eingespeisten Strom. Es setzt damit das Stromeinspeisegesetz von 1991 fort. Die **Biomasseverordnung (BiomasseV)** regelt im Rahmen des EEG, welche Stoffe als Biomasse gelten, und definiert technische Verfahren und Umweltanforderungen. Das **100.000-Dächer-Solarstrom-Programm** vergab bis 2003 zinsgünstige Darlehen für Photovoltaik-Anlagen über die Kreditanstalt für Wiederaufbau. Das **Marktanreizprogramm für Erneuerbare Energien** vergibt Zuschüsse und günstige Darlehen für Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien mit dem Schwerpunkt Wärme. Zahlreiche weitere Förderprogramme der öffentlichen Hand (**ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm, DtA-Umweltprogramm, Eigenheimzulage, Förderprogramme der Bundesländer und Kommunen** etc.) sorgen für günstige Darlehen und steuerliche Förderung. Zum Teil aktivieren die Förderprogramme zusätzliches privates Kapital (z.B. in Form von Windkraft- und Solarfonds).

Das Ziel des Programms **Nachhaltige Energie für Entwicklung** ist die Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern bei den Erneuerbaren Energien. Schwerpunkte des Sonderprogramms, das Bundeskanzler Schröder 2002 auf dem Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg angekündigt hat, sind der Ausbau nachhaltiger Energiesysteme und der Ersatz klima- und umweltschädlicher Energieformen. Weitere Initiativen, die vom Weltgipfel ausgegangen sind, sind die EU-Initiative „Energy for Poverty Reduction and Sustainable Development" (www.europa.eu.int/comm/environment/wssd/energy_poor.pdf), die Global Village Energy Partnership (www.gvep.org) und das Global Network on Energy for Sustainable Development (www.gnesd.org).

Flankierend fördert die Bundesregierung – u.a. im Rahmen des Zukunfts-Investitionsprogramms (ZIP) – die Erforschung, Entwicklung und Demonstration zukunftsweisender Energieformen. Insgesamt sind in den letzten drei Jahrzehnten 1,74 Mia. Euro hierfür aufgewendet worden.

Die Förderung Erneuerbarer Energien steht jedoch weiterhin neben der **massiven Subventionierung konventioneller Energiequellen** wie der Steinkohle und der Atomkraft. In den führenden Industrieländern steht ein konsequenter Kurswechsel bisher noch aus.

Der unter den gegenwärtigen Preisstrukturen gegebene Förderbedarf ist bei den einzelnen Erneuerbaren Energien sehr unterschiedlich. Grundsätzlich lassen sich die Perspektiven von Erneuerbaren Energien aufgrund ihrer Kosten weltweit wie folgt prognostizieren, wobei die Chancen und Entwicklungen jeweils länderspezifisch unterschiedlich ausgeprägt sind:

- Wasserkraft wird zur Deckung des Energiebedarfs weiterhin sehr wichtig bleiben.
- Windparks sind bereits heute nahe der Wirtschaftlichkeitsgrenze (in einigen Ländern sind sie es bereits).
- Ebenfalls bereits konkurrenzfähig ist Erdwärme für die Elektrizitätserzeugung und die Gebäudeheizung. Ihre Kosten sind allerdings in den Ländern und Regionen unterschiedlich.
- Solarthermische Anwendungen können auf mittelfristige Sicht einen kostengünstigen Beitrag zur Energieversorgung leisten (auf ihre Lebensdauer bezogen rechnen sie sich bereits).

Foto: visipix.com/ELupo

Die Förderung Erneuerbarer Energien steht jedoch weiterhin neben der massiven Subventionierung konventioneller Energiequellen wie der Steinkohle und der Atomkraft. In den führenden Industrieländern steht ein konsequenter Kurswechsel bisher noch aus.

Fotos: BMU, BMU, visipix.com

- Photovoltaik ist eher in Nischenbereichen für dezentrale Anwendungen interessant, da die weitere Verbreitung von mehreren Faktoren abhängt: die erzielbare Kostendegression, die Steigerung des Wirkungsgrades und die mittelfristige Berechenbarkeit der Rahmenbedingungen.

- Biogasanlagen kommen je nach Standort für dezentrale Anwendungen dort in Frage, wo die benötigten pflanzlichen und tierischen Abfälle vorhanden sind; dem Anbau von Energiepflanzen sind zumal in Deutschland durch den Flächenbedarf Grenzen gesetzt.

WAS KANN DIE „RENEWABLES 2004" BRINGEN?

Anfang Juni 2004 findet in Bonn die internationale Konferenz für Erneuerbare Energien statt (Renewables 2004, www.renewables2004.de). Diese ist ein wichtiger Schritt im Folgeprozess zum Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg 2002, auf dem Energie zwar eine wichtige Rolle gespielt hat, es jedoch zu keinen verbindlichen Absprachen mit Zeitplan und quantitativen Zielen gekommen ist. Deutschland und die EU hatten nicht durchsetzen konnten, den Anteil Erneuerbarer Energien von 15% als Ziel für das Jahr 2010 weltweit festschreiben zu lassen und initiierten darauf hin eine Erklärung gleichgesinnter Staaten (*Johannesburg Renewable Energy Coalition,* JREC, http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/ctf/home), die sich zu ambitionierten Zielen und klaren Zeitplänen bei der Erhöhung des Einsatzes Erneuerbarer Energien bekennen. Auf dem Weltgipfel kündigte Bundeskanzler Schröder eine internationale Folgekonferenz zu Erneuerbaren Energien an und verband dies mit einem Finanzpaket zur Förderung von regenerativen Energien und Energieeffizienz. Jeweils 500 Mio. Euro sollen von 2003 bis 2007 für Entwicklungszusammenarbeit im Bereich Erneuerbare Energien bzw. Energieeffizienz ausgegeben werden. Dies ist allerdings auch nicht mehr, als die Bundesregierung im langjährigen Mittel hierfür bereitgestellt hat. Die EU hat auf dem Gipfel eine Energie-Initiative in Höhe von 700 Mio. US-$ jährlich angekündigt, die auf internationale Partnerschaften gegen Energiearmut und für nachhaltige Entwicklung zielt.

Die Konferenz bietet eine Chance, in Ländern des Südens Menschen ohne Zugang zu moderner Energieversorgung einen solchen zu ermöglichen und der Welt einen Ausweg aus dem klimaschädlichen Energiesystem zu weisen. Die Konferenz soll eine Plattform bieten, um einen Prozess für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Gang zu setzen: Ziele, Zeitpläne, ein Aktionsplan und sein Umsetzungsprozess sollen vereinbart werden. Die Konferenz wird auch zu einer großen Aufmerksamkeit der **Medienöffentlichkeit** für das Thema Erneuerbare Energien führen. Kommunen können sich hier mit konkreten Schritten und Zielsetzungen präsentieren. Zur **Vorbereitung auf der kommunalen Ebene** finden die „Bundesweite KommunalKonferenz Erneuerbare Energien" in Freiberg (25.-26. März 2004) und die „Local Renewables 2004" (30.-31. Mai 2004, www.localrenewables2004.de) in Bonn statt. Impulse der Städte und Gemeinden sollen darüber in die Internationale Konferenz einfließen und konkrete Folgeaktivitäten anstoßen. Es ist Aufgabe der politischen Entscheidungsträger, in Bonn eine ehrgeizige Vision zu entwickeln und sich auf konkrete Ziele und Maßnahmen zu einigen. Besonders wichtig ist, dass das Interesse Aller für Erneuerbare Energien auch nach den Konferenzen anhält. Das Forum Umwelt & Entwicklung und seine Trägerverbände Deutscher Naturschutzring (DNR) und der Verband Entwicklungspolitik deutscher Nichtregierungsorganisationen (VENRO) legen deshalb auf die Nachbereitung der Konferenz mindestens so viel Wert wie auf die Vorbereitung. Das von ihnen initiierte Netzwerk Erneuerbare Energien Nord-Süd, in dem auch Vertreter der Branchenverbände für Erneuerbare Energien mitwirken, wird seine Arbeit fortsetzen und immer wieder auf die konkrete Umsetzung drängen. Aktuelle Informationen können unter www.ee-netz.de abgerufen werden.

WAS KÖNNEN DIE KOMMUNEN TUN?

Auch unter den geschilderten, durchaus widersprüchlichen Rahmenbedingungen steht den Städten und Gemeinden eine Reihe von Handlungsmöglichkeiten für den Ausbau Erneuerbarer Energien zur Verfügung. Die Kommunen sind hier nicht mehr und nicht weniger gefordert als Länder, Bund und EU oder als gesellschaftliche Akteure. Sie verfügen aber über **spezifische Kompetenzen** und bereiten sich mit deren Nutzung auf die

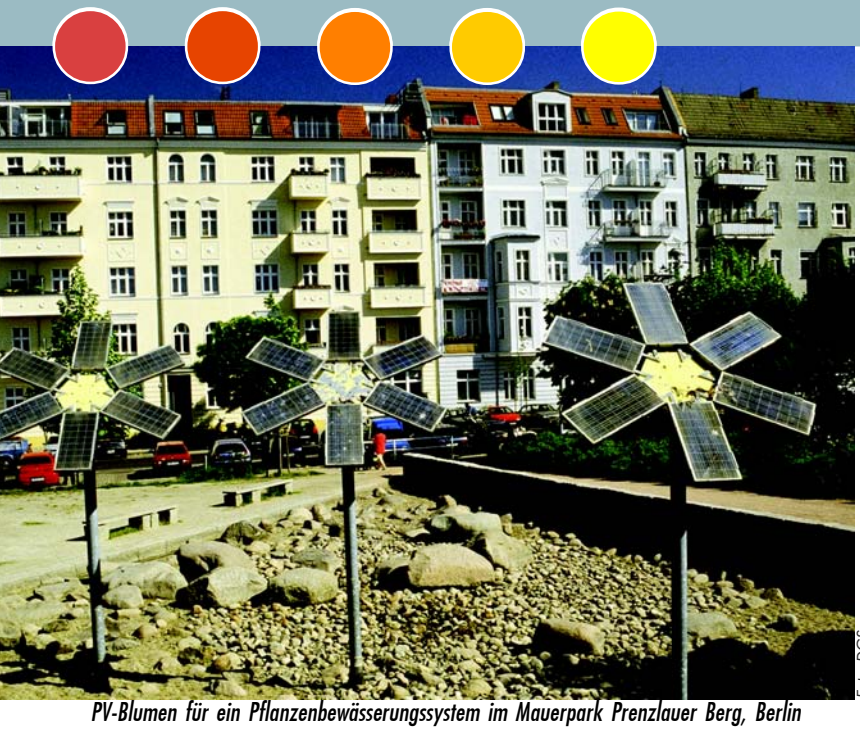


Foto: DGS

PV-Blumen für ein Pflanzenbewässerungssystem im Mauerpark Prenzlauer Berg, Berlin

Zukunft vor, verschaffen sich eine stabilere, weniger krisenanfällige Energieversorgung, unterstützen ihr lokales Handwerk und Gewerbe und stellen sich ihrer lokalen Verantwortung für den globalen Klimaschutz. Darüber hinaus nehmen sie ihre Vorbildfunktion gegenüber ihren Einwohner(innen) und ansässigen Unternehmen sowie gegenüber der den Ländern des Südens wahr, die sich nach wie vor an dem Verhalten der Industrieländer orientieren. Diese besondere Verantwortung können sie auch im Rahmen von kommunalen Partnerschaften ausüben, die oft zu einem bereichernden Erfahrungsaustausch und dadurch vertieften Projektaktivitäten führen. Die zahlreichen Städte- und Agendapartnerschaften sowie entwicklungspolitischen Initiativen von Kirchengemeinden, Nichtregierungsorganisation etc. vor Ort werden vielerorts bereits zur Förderung des Einsatzes Erneuerbarer Energien genutzt (s. Kap. 2). Mit ihrer Hilfe lässt sich in Zukunft auch der Zugang vieler Menschen zur Energieversorgung verbessern.

Die Kommunen schließen sich auch zu Bündnissen für nachhaltige Entwicklung zusammen und erhalten dadurch Unterstützung:

- Klima-Bündnis der europäischen Städte
- Internationaler Rat für kommunale Umweltinitiativen (ICLEI)
- Energie Cités und EU-Renewable Energy Partnerships.

Informationsquellen zu diesen Kooperationen finden sich im Serviceteil dieser Broschüre.

Städte und Gemeinden können **Fördermöglichkeiten** seitens der Länder, des Bundes oder der EU in Anspruch nehmen oder örtliche Unternehmen und Initiativen zu deren Nutzung anregen und sie dabei unterstützen. Dies stellt auch eine wichtige Aufgabe von kommunalen Energiebeauftragten oder Energieagenturen dar. Manche Städte legen auch selbst Förderprogramme im Bereich nachhaltiger Energieversorgung auf (z. B. kostendeckende Vergütung: www.sfv.de/infos/soinf184.htm).

Insbesondere auf kommunaler Ebene bieten sich als Ergänzung oder Alternative zu Förderungen verschiedene Modelle an, **privates Kapital** für den Energiebereich zu mobilisieren:

- Beteiligungen der Einwohner(innen) an Bürgerkraftwerken, Bürgerwindparks o.ä.
- Public-Private-Partnerships der Kommune mit privatwirtschaftlichen Unternehmen der Energiebranche
- neue Betreibermodelle (Contracting) für Energiedienstleistungen, z. B. für Nahwärmenetze oder Blockheizkraftwerke in öffentlichen Gebäuden.

Solche Ansätze bieten unter den Bedingungen der gegenwärtigen kommunalen Finanzengpässe Möglichkeiten, notwendige Investitionen einzuleiten und diese auch kommunal zu beeinflussen.

Beispielsweise stellt der Berliner Energiedienstleistungsstandard (B.E.St.) einen weitgehend übertragbaren Ansatz für das Contracting dar. Das Modell enthält vertragliche Regelungen für die klärungsbedürftigen Fragen des Contractings zwischen Gebäudebesitzer und Betreiber von Energieanlagen. Neben dem Energiesparen können hier auch Ziele für den Einsatz Erneuerbarer Energien vorgesehen werden (z. B. Quoten für solare Warmwasserbereitung oder Kompatibilität für spätere Nachrüstung).

Städte und Gemeinden können ihre ureigenen Aufgaben auf die zukünftige Energieversorgung orientieren, indem sie eine **Solare Stadtplanung** praktizieren. In dem Flächennutzungsplan, den Bebauungsplänen und Bausatzungen sollten Kriterien aufgenommen werden, die für eine kommunale Versorgung mit Erneuerbaren Energien wichtig sind. Hierzu gehört die Berücksichtigung von passiver Solarenergienutzung, Mikroklima und Windströmen bei der Ausrichtung von Gebäuden und der Planung von Grünbereichen (als Windschutz). Ebenso wie eine weitsichtige Wärmedämmung sollten Gestaltungsweisen einer solaren Architektur ermöglicht oder unterstützt werden. Außerdem lassen sich geeignete Standorte für Windenergie- und Erdwärmenutzung in der Stadt- und Landschaftsplanung berücksichtigen. Mit solchen Ansätzen kann sich eine Kommune fit für die Zukunft machen und private Investitionen in Erneuerbare Energien erleichtern oder begünstigen.

Darüber hinaus stehen je nach örtlicher Situation weitere Optionen zur Verfügung:

- Wand- und Dachflächen öffentlicher Gebäude können für Solarkollektoren oder Solarzellen genutzt bzw. privaten Akteuren dafür zur Verfügung gestellt werden.

- Fahrzeuge der Kommunalverwaltung und der kommunalen Betriebe – nicht nur des ÖPNV – können auf Biotreibstoffe umgestellt werden.

- Die Kommune kann Tankstellen für Biotreibstoffe bzw. Ökostrom einrichten.

- Die Abfallwirtschaft, Abwasseraufbereitung und Grünflächenpflege der Kommune können strategisch mit der Nutzung von Biomasse gekoppelt werden.

- Mit Sparkassen kann die Vergabe von langfristigen Krediten für Solaranlagen vereinbart werden.

- Unternehmen können von der Kommune zu eigenen Aktivitäten angeregt werden, z.B. mit Runden Tischen o.a. Initiativen.

- Zum Ausbau der Biomassenutzung können ländliche Gemeinden eine Kooperation von Landwirtschaftskammern, Forstbetrieben, Stadtwerken oder anderen Energiedienstleistern, Baustoffhandel und Installateuren aufbauen.

- Kommunen können den Großeinkauf von Solaranlagen für ihre Einwohner(innen) und Unternehmen organisieren.

- Kommunen können den Einsatz von Erneuerbaren Energien durch die Mobilisierung von privatem Kapital unterstützen, z. B. durch Auflegen von Förderprogrammen für private Bauherren (etwa im Rahmen einer Solaranlagenverordnung) oder die Schaffung von Beteiligungsmöglichkeiten bei Bürgerwindparks etc.

- Bildungsmaßnahmen zu Erneuerbaren Energien sollten in die Wege geleitet werden: in der Ausbildung des Handwerks, in Volkshochschulen, durch die Gründung von Arbeitsgruppen in den Schulen und im Projektunterricht.

- Die Kommunen können gemeinsame Zielvereinbarungen zwischen Nord- und Südpartnerstädten vereinbaren.

- Die Kommunen können die bestehenden Städte- und Agenda-Partnerschaften nutzen, um Projekte mit angepasster Technik Erneuerbarer Energien im Süden zu initiieren und zu fördern.

- Die Durchführung von Pilot- oder Leuchtturmprojekten, wie z. B. der Einsatz von Solaranlagen auf den Dächern denkmalgeschützter Häuser oder die Einrichtung eines städtischen Windparks, zeigen das Engagement der Städte und Gemeinden und können beispielgebend für die Bevölkerung sein.

- Die Kommune kann sich ein Ziel für die Nutzung Erneuerbarer Energien setzen und/oder an der Solarbundesliga teilnehmen (www.solarbundesliga.de).

Darüber hinaus sind Städte und Gemeinden aufgerufen, sich mit der Deklaration für das internationale Bürgermeisterforum und den weiteren Konferenzdokumenten zur „Local Renewables 2004“ auseinanderzusetzen und sie zu unterstützen (s. www.localrenewables2004.de). Richtungsweisende Selbstverpflichtungen zur Steigerung des Einsatzes von Erneuerbaren Energien und zur Verbesserung der Energieeffizienz zum Beispiel im Rahmen von Städte- und Agendapartnerschaften oder Twinningprojekten (Public-Public-Partnerships) sollten den Veranstaltern mitgeteilt werden, um sie in den Folgeprozess der Konferenz einzuspeisen.

Städte und Gemeinden können ihre ureigenen Aufgaben auf die zukünftige Energieversorgung orientieren, indem sie eine Solare Stadtplanung praktizieren.

Foto: DGS

Solaranlage auf dem Dach des Bundespresseamtes in Berlin

Fotos: DGS

Es sind bereits vielerorts erste und gute Schritte gemacht worden, die Energiegewinnung in eine andere Richtung zu bewegen.

2. GOOD-PRACTICE-BEISPIELE

Es sind bereits vielerorts erste und gute Schritte gemacht worden, die Energiegewinnung in eine andere Richtung zu bewegen. An dieser Stelle geht es insbesondere um regionale Beispiele, die jedoch das Potential haben, auch in größerem Rahmen umgesetzt zu werden oder die in häufiger Anwendung einen großen Beitrag zu einer nachhaltigen Energiepolitik leisten können. Es sind Beispiele, die Mut machen. Die Beispiele sollen auch zeigen, dass der Umstieg auf eine nachhaltige Energiegewinnung weitere positive Auswirkungen für die Region haben kann. So hilft beispielsweise der Umstieg oftmals der regionalen Wirtschaft und ist gerade in langfristiger Perspektive finanziell lohnend. Im Folgenden werden insbesondere Beispiele dargestellt, die innovative Ansätze realisieren, Erneuerbare Energien in der Gemeinde in großem Umfang ausbauen oder auf einer Zusammenarbeit verschiedener Akteure beruhen. Hierbei werden auch Beispiele für die kommunale Entwicklungszusammenarbeit einbezogen.

ERNEUERBARE ENERGIEN IM GESAMTKONZEPT

BIS 2005 100% ANTEIL ERNEUERBARER ENERGIEQUELLEN IN BRUCK AN DER LEITHA

Die Stadtgemeinde Bruck an der Leitha in Niederösterreich hat sich das ehrgeizige Ziel vorgenommen, die Wärme- und Stromversorgung bis 2005 zu 100 % auf Erneuerbaren Energiequellen beruhen zu lassen. Ziel ist es auch, besonders stark auf Energieträger zu setzen, die aus der Region stammen, um Transportwege zu reduzieren, Energie einzusparen und dadurch die Energiebilanz zusätzlich zu verbessern. Außerdem soll erreicht werden, dass die regionale Wirtschaft von dem Umstieg auf erneuerbare Energieträger profitiert. Der Umstieg sollte somit auch in seiner Eigenschaft als wirtschaftliche Entwicklungschance vor Ort zur Geltung kommen.

Biomasse reicht für ein Drittel der Haushalte

Es werden verschiedene Teilprojekte aufgebaut, die jeweils auf unterschiedlichen Energiequellen beruhen und in ihrer Gesamtheit die 100-%-ige Umstellung gewährleisten sollen. Der erste Teil der Anlagen besteht aus einem regionalen Biomasse-Kraftwerk, das insbesondere durch Hackschnitzel und Baumrinde befeuert wird, die die Landwirte bereitstellen.

Das Kraftwerk wird sowohl von kommunalen Einrichtungen als auch von Privatverbrauchern genutzt. Insgesamt decken etwa ein Drittel der Haushalte ihren Wärmebedarf aus Biomasse. Um das Ziel der 100-%-Versorgung aus Erneuerbaren Energien zu erreichen, ist es nicht nötig, alle Haushalte an das Kraftwerk anzuschlie-

ßen, weil durch die anderen Projekte zu Erneuerbaren Energien genügend Energie produziert wird, um die Lücke zu füllen.

Wind und Sonne in Kombination
Die weiteren Teile bestehen aus zwei Windparks, einer Photovoltaikanlage sowie einer Biogasanlage.

Beteiligungsmodelle mit der Bevölkerung zur Finanzierung
Alle Projektbausteine werden über Beteiligungsmodelle gemeinschaftlich finanziert, an dem die Bevölkerung den zentralen Anteil hat.

www.energiepark-bruck.at, www.100re.net

BÜRGER KAUFEN STROMNETZ UND STROMVERSORGER IN SCHÖNAU

Die Stadt Schönau im Schwarzwald steht neben ihrer ökologischen Stromversorgung auch für herausragendes bürgergesellschaftliches Engagement. Schönau hat neben zahlreichen weiteren Auszeichnungen 2003 den europäischen Solarpreis erhalten.

1997 wurde das Schönauer Stromnetz durch die Bürger gekauft und wird seitdem von ihnen, d. h. den Elektrizitätswerken Schönau mit 750 Gesellschaftern, betrieben. In der Konsequenz wird kein Atomstrom genutzt. Stattdessen werden konsequent Energiesparen und umweltfreundliche Neuanlagen gefördert. Seit 1998 wurde das Engagement noch ausgeweitet, indem von dem Zeitpunkt sogar bundesweit dezentrale ökologische Anlagen gefördert werden. Dadurch konnten ca. 650 Anlagen (Photovoltaik, Kraft-Wärme-Kopplung, Wasserkraft, Biogas) in Bürgerhand realisiert werden. Der dort produzierte Strom entspricht in etwa dem Jahresverbrauch von 4.500 Durchschnittshaushalten.

Mittlerweile speisen die Elektrizitätswerke Schönau für über 23.000 Stromkunden bereits ökologischen Strom von Produzenten ein, die garantiert keine Kapitalbeteiligungen von Atomkraftwerksbetreibern oder deren Tochterunternehmen haben. Damit werden Kraftwerksbetreiber unterstützt, die sich für eine ökologische und innovative Stromwirtschaft einsetzen.

Übertragbarkeit
Die Voraussetzungen für den Kauf des Stromnetzes ist nicht in jeder Kommune gegeben, Schönau wird daher bis auf weiteres ein Einzelfall bleiben. Übertragbar ist jedoch das Modell der Bürgerbeteilung beim Kauf der Stadtwerke oder der Kraftwerksbetreiber.

www.ews-schoenau.de

Die Stadtgemeinde Bruck an der Leitha in Niederösterreich hat sich das ehrgeizige Ziel vorgenommen, die Wärme- und Stromversorgung bis 2005 zu 100% auf Erneuerbaren Energiequellen beruhen zu lassen.

Foto: Energiepark Bruck/Leitha

Windpark Bruck/Leitha: Halbfertiger Stahlrohrturm mit zusammengebautem Rotor

SONNE

Besonders auf dem Gebiet der Gewinnung von Energie durch Nutzung der Sonnenkraft hat sich in den letzten Jahren eine Menge getan. Bundesweit wurde dies durch verschiedene Förderprogramme unterstützt (z. B. 100.000-Dächer-Solarstrom-Programm). Es gab auch einige Initiativen anderer Akteure, die durch ihre großflächigen Dächer Potential in der Nutzung von Sonnenenergie gesehen haben. So nutzen z. B. immer mehr Kirchengemeinden ihre Dächer, um Solarstrom zu gewinnen (vgl. z. B. www.ev-kirche-rottweil.de/SolarAnl/solaranl.htm).

■ SOLARTHERMIE

AUF JEDEN NEUBAU EIN SOLARKOLLEKTOR – BUNDESWEIT ERSTE SOLARVERORDNUNG IN VELLMAR

In der Stadt Vellmar (19.000 Einwohner) bei Kassel wird mit dem neuen Instrument der Solarverordnung der Anteil an solarthermisch gewonnener Energie erhöht.

Erste Baupflicht für Sonnenkollektoren

Vellmar ist mit dem Weg der Baupflicht von solarthermischen Anlagen bei Neubauten ein bundesweiter Vorreiter. Diesen Weg schlägt die Stadt bei ihrem Baugebiet „Auf dem Osterberg" mit rund 350 Wohneinheiten auf ca. 12 ha Fläche ein. Insgesamt sind ca. 95% aller Baugrundstücke verkauft worden, wobei jeder Neubau des Gebietes mit einem Sonnenkollektor ausgestattet sein wird.

Foto: www.solarserver.de/F. Longo

Solarer sozialer Wohnungsbau in Vellmar: Im Stadtteil Frommershausen werden 55 Quadratmeter Kollektorfläche installiert

Die Grundlage dafür ist die Solarverordnung Vellmars, die 2002 in dem Baugebiet den Sonnenkollektor auf dem Dach eines Neubaus zur Pflicht gemacht hat. Der „Städtebauliche Solarvertrag" schreibt vor, dass mindestens 50% des Energiebedarfs für die Brauchwassererwärmung solar gewonnen werden müssen. Darüber hinaus müssen Häuser, die nach Süden ausgerichtet sind, weitere 10% des Energiebedarfs für die Raumheizung solar gewinnen.

Gegenleistung für die Bauherren

Die Solarverordnung ist jedoch keine einseitige Verpflichtung für den Bauherrn, stattdessen wird er im Rahmen des städtebaulichen Vertrages durch Beratungsleistungen gefördert. Der Bauherr hat damit Anspruch auf eine kostenlose Energieberatung bei einer Energieagentur. So wird ihm der Bau und die Finanzierung der Anlage erleichtert und die Technik vertraut gemacht. Insbesondere wird dadurch auch die Akzeptanz von Solarenergie bei den Einwohnern erhöht.

Wirkung und Übertragbarkeit des Vertragsmodells

Der städtebauliche Vertrag ist in seiner derzeitigen Form zwar nicht darauf angelegt, zu einer solaren Vollversorgung des Wohngebiets zu führen, dennoch werden durch ihn erhebliche Entlastungen erreicht. So wird durch die Nutzung der Sonnenkollektoren in der Siedlung im Sommerhalbjahr kein Erdgas verbraucht. Perspektivisch erscheint es jedoch möglich, mit einer ähnlichen Regelung, die evtl. noch andere Energietechniken wie z. B. Kraft-Wärme-Kopplung einbezieht, eine noch stärkere Wirkung entfalten zu können. Die Initiatoren planen dafür eine Novellierung des Vertrages, die einige funktionierende Mechanismen weiter verfeinert. So soll die Unterstützung der Bauherren ausgebaut werden, sowohl auf der Beratungs- als auch auf der Finanzierungsebene, um die Anreize für die Investition zu verstärken. Die Förderung hat für die Gemeinde auch wirtschaftliche und finanzielle Vorteile, weil die Investitionen in die neuen Energiesysteme und deren Gebrauch den ansässigen Unternehmen zu Gute kommen. Damit werden auch die regionale wirtschaftliche und Arbeitsplatzsituation gestärkt und die Steuereinnahmen der Stadt erhöht. Mit der Überarbeitung seitens der Initiatoren soll zugleich ein Vertragsmodell entstehen, an dem sich andere Kommunen orientieren können.

www.vellmar.de

Fotos v.l.n.r: Energiebüro Schaumburg, Solar& Spar-Contract, Schäfer/Aggertal-Gymnasium

Photovoltaikanlagen des Willibrord-Gymnasiums in Emmerich am Rhein und des Aggertal-Gymnasiums in Engelskirchen

■ PHOTOVOLTAIK

100.000 WATT SOLARENERGIE FÜR SCHULEN

Initiiert wurde das Projekt im Jahr 2000 vom Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie, das die Initiative auch wissenschaftlich begleitet.

Zielgruppe Schüler

Die 100.000-Watt-Solar-Initiative für Schulen hat insbesondere Schüler (und ihre Eltern) als Zielgruppe. Pro Schüler sollen durch eine Photovoltaikanlage ca. 50 Watt Leistung installiert und weitere 50 Watt Leistung eingespart werden. Dadurch werden sowohl die vorhandenen Dächer der Schulen für die solare Stromerzeugung genutzt als auch gleichzeitig die Schüler für das Thema Erneuerbare Energien und Energieeinsparung sensibilisiert.

Einsparpotential öffentlicher Schulen

Zunächst wurde das Aggertal-Gymnasium in Engelskirchen energetisch saniert und eine 43-kW-Photovoltaikanlage installiert. In einem zweiten Schritt wurden die Beleuchtungs-, Wasser- und Wärmeanlagen des Willibrord-Gymnasiums in Emmerich am Niederrhein saniert und eine 50-kW-Photovoltaikanlage sowie ein 50-kW-Blockheizkraftwerk errichtet.

Innovative Finanzierung unter Beteiligung der Betroffenen

Der wirtschaftliche Aspekt spielt bei der Initiative eine wichtige Rolle und wird innovativ angegangen, indem das Projekt in ein „Contracting-Modell" integriert wurde. An diesem sind insbesondere die Schüler, deren Eltern und Lehrer beteiligt. Sie können Anteilsscheine für mindestens 500 Euro kaufen. Auch Anleger, die keinen Bezug zur Schule haben, können - für einen höheren Preis - Anteile erwerben. Auf diese Art sollen insgesamt 360.000 Euro Kapital durch stille Beteiligungen eingeworben werden. Geplant ist eine jährliche Rendite von fünf bis sechs Prozent, bei einem Jahresertrag der Solaranlage von 750 kWh pro installiertem Kilowatt Leistung. Die übrigen Investitionskosten werden durch einen Zuschuss aus dem Programm für Rationelle Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen (REN) des Landes NRW und Bankkredite gedeckt. Ähnliche Beteiligungsmodelle inkl. der nötigen Zuschüsse des REN sind für drei weitere Schulen gesichert.

www.solarundspar.de

GRÜNDUNG VON MONTAGEWERKSTÄTTEN FÜR SOLARLEUCHTEN IN LATEINAMERIKA

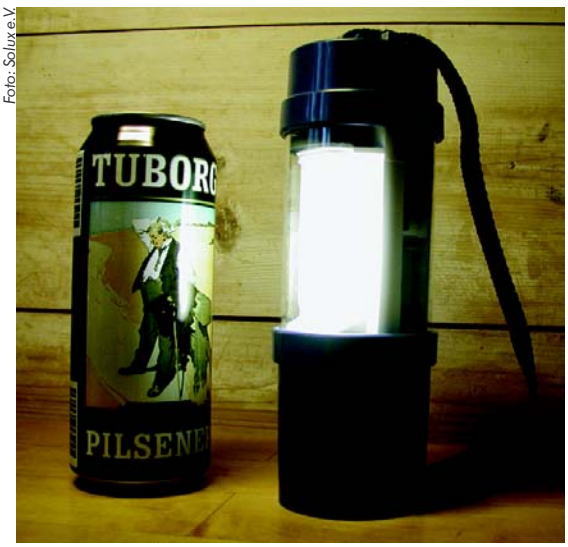
Etwa ein Drittel der Peruaner(innen) sind nicht an das Stromnetz Perus angeschlossen und benutzen daher abends und nachts Petroleum- oder Kerosinlampen. Mit dem Einsatz von kleinen, dezentralen photovoltaischen Energiesparlampen kann hier viel Brennstoff eingespart sowie bisher auftretende Augenschäden vermieden werden.

In einem Gemeinschaftsprojekt des Solux e. V. und der Ludwig-Bölkow-Stiftung wird eine preisgünstige Lösung für Solarleuchten für diese Personen realisiert. Die mobilen Akkuleuchten können für drei bis fünf Stunden leuchten und werden tagsüber geladen. Die Leuchten und Module können in einfachen Werkstätten in Peru montiert werden. So verbessert sowohl die Herstellung als auch die Nutzung der Lampen die Entwicklungsmöglichkeiten der Bewohner(innen).

Finanziert und eingerichtet werden die Werkstätten und Systeme auch von Spendern und karitativen Organisationen. Die Leuchten selbst werden zum Selbstkostenpreis verkauft. Die Gemeinde Taufkirchen bei München hat im Rahmen ihrer Lokalen Agenda 21 eine Solarlampen-Werkstatt in Mexiko eingerichtet. Insgesamt wurden bereits mehr als 21.000 Systeme verkauft und 38 Montagestätten eingerichtet.

www.solux.org

Foto: Solux e.V.



SOLUX-I beleuchtet eine Bierdose

Foto: Eskesen/Earth-Vision

Off-Shore Windpark „Middelgrunden" vor Kopenhagen

WIND

Auch die Energiegewinnung durch die Nutzung von Wind hat bereits eine längere Tradition, erfordert jedoch eine grundsätzlich andere Herangehensweise als die Nutzung der Sonnenenergie. Während bei Solaranlagen einzelne Bürgerinnen und Bürger initiativ werden können, sind bei dem Bau von Windkraftanlagen nicht zuletzt wegen der hohen Investitionskosten und des großen Bedarfs an Land die Kommunen stärker gefordert. Aber auch hier kann es zu produktiven Kooperationen und Beteiligungsformen zwischen Unternehmen, Kommunen und Bürger(inne)n kommen.

LICHTENAU: EINER DER GRÖßTEN BINNENLAND-WINDPARKS

Auf einer Gesamtfläche von 380 ha stehen 62 Windenergieanlagen mit einer Nennleistung von 36 MW, die bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von ca. 6 m/s eine Jahresleistung in Höhe von 65 Mio. kWh erzeugen. Dies entspricht dem Strombedarf von rund 50.000 Einwohnern. Damit handelt es sich um einen der größten Windparks Europas.

Ein „integrierter Bürgerwindpark"

Interessant ist der Windpark v. a. aufgrund seiner Eigentümerstruktur: Der „integrierte Bürgerwindpark" wird von diversen Privateigentümern betrieben. Insgesamt waren für die Errichtung des Parks ca. 34 Mio. Euro nötig. Finanziert wurde dies u. a. durch Fördermittel des Bundeslandes und der Europäischen Union.

www.energieteam.com

VORSORGENDE ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT: WINDPARK ZAFARANA IN ÄGYPTEN

Dass eine sinnvolle, ressourcenschonende Energiegewinnung gut mit einer vorsorgenden Entwicklungszusammenarbeit harmonieren kann, zeigt der Windpark in Zafarana, Ägypten. Derzeit erfolgt in Ägypten die Stromversorgung zu 80 % auf der Basis thermischer Kraftwerke, die mit erheblichen Umweltbelastungen verbunden sind. Um die Belastungen zu mildern, wurde von der ägyptischen Regierung beschlossen, die Erneuerbaren Energien zu fördern und deren Potentiale besser zu nutzen. Ziel der ägyptischen Regierung ist es dabei, bis zum Jahr 2005 fünf Prozent der nachgefragten Energie aus regenerativen Quellen bereitzustellen. Im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit ist Deutschland bei der Umsetzung des bisher umfangreichsten Einzelvorhabens beteiligt.

Größe und Wirkung des Windparks

Das Einzelvorhaben besteht aus einem Windpark in Zafarana, mit dem auf kosteneffiziente Weise umweltschonend Energie erzeugt werden soll. Zielgröße für das Projekt ist eine Gesamtleistung von 70 bis 80 MW. Durch die Installierung der Windkraftanlagen werden pro Jahr etwa 250 Gigawattstunden elektrischer Energie in das nationale Netz eingespeist. Das führt zu einer jährlichen Einsparung von mehr als 200.000 Tonnen CO_2.

www.bmz.de

WINDKRAFT AUF DEM WASSER: OFFSHORE-WINDPARK „MIDDELGRUNDEN“

Eine um etwa 40% effektivere Ausnutzung von Windkraft als im Binnenland ist auf dem Wasser möglich. Daher werden dort zunehmend „Offshore-Windparks“ etabliert. Etwa 2 km vor der Küste östlich von Kopenhagen liegt der Offshore-Windpark Middelgrunden. Er besteht aus 20 Anlagen à 2 MW, so dass insgesamt eine Gesamtleistung von 40 MW erreicht wird. Damit werden ca. 100 GWh im Jahr erreicht. Das entspricht ca. 4% des Stromverbrauchs der Stadt Kopenhagen.

Bürgerschaftliches Engagement für den Windpark „Middelgrunden“

Middelgrunden ist der größte Windpark, der auf einer Betreiberstruktur basiert, die einen großen Energieversorger und die Verbraucher/Bürger(innen) gleichermaßen miteinbezieht. Um die Akzeptanz der Bürger(innen) für das Projekt zu gewährleisten, wurden diese intensiv informiert und in die Planungen für den Windpark eng miteinbezogen. So ist die Hälfte des Windparks in Besitz von über 8.500 Verbrauchern, die Anteile am Windpark gekauft und sich zu einem Konsortium zusammengefunden haben. Die meisten Anteilseigner sind Privatleute aus der Region Kopenhagen, aber auch kleinere Unternehmen, Organisationen und Vereine gehören dazu. So haben z.B. auch zwei Gewerkschaften Anteile gekauft und betreiben ihre Gebäude mit dem Strom aus dem Windpark. Die andere Hälfte gehört einem großen dänischen Stromversorger, so dass sich die Ehrfahrung eines großen Energieversorgers und die Verbraucherinteressen bereits in der Produktion des Stroms zusammenfinden. Alle Planungen und Absprachen sind daher jeweils im Einvernehmen gemeinsam getroffen worden. Mit der Fertigstellung des Windparks werden von jedem der beiden Partner jeweils zehn Anlagen betrieben, wobei beide noch immer stark miteinander kooperieren.

www.middelgrunden.dk

DER ERSTE PRIVAT FINANZIERTE WINDPARK IN BRASILIEN

Im Nordosten Brasiliens herrscht eines der attraktivsten Windklimata in Lateinamerika. Fortaleza bietet daher gute Voraussetzungen für den ersten privatfinanzierten Windpark Brasiliens.

Zusammenarbeit von deutschen und brasilianischen Unternehmen, Versorgern und Organisationen

Gebaut und betrieben wird der 15-MW-Windpark von der Wobben Windpower Sorocaba Ltd., einem Tochterunternehmen der Enercon GmbH, dem größten Windanlagenhersteller in Deutschland.

Der Bau der Anlage barg ein finanzielles Risiko, da die bei Hartwährungsfinanzierungen übliche Währungsabsicherung nicht gewährt wurde. Das Risiko, dass die Umsatzerlöse abgewertet werden, liegt bei der Projektgesellschaft und erforderte besonderes Engagement von Seiten des Unternehmers und des Financiers. Der Betreiber des Projekts übernahm auch das Projektkapital und die Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH (DEG) sicherte durch ihr Darlehen die Finanzierung. Sie ist der einzige Darlehensgeber, da Geschäftsbanken aufgrund des Länder- und Währungsrisikos von einer langjährigen Projektfinanzierung Abstand nahmen.

Entwicklungszusammenarbeit, Wirtschaftsförderung und Umweltschutz

Der Windpark zeigt Ergebnisse auf unterschiedlichen Feldern: Er ist ein großer Faktor im Umweltschutz, indem eine Belastung von rund 57.000 Tonnen CO_2 pro Jahr erspart wird. Diese Menge entspricht der Menge, die ein deutsches Kohlekraftwerk bei gleicher Stromproduktion emittiert. Die Anlage produziert mit 30 Turbinen 54 Mio. kWh Strom - das entspricht dem Jahresverbrauch von mehr als 10.000 Haushalten.

Nicht zuletzt wird durch das Projekt auch ein deutsches Unternehmen, das seine Technologie ins Ausland exportieren kann, und die regionale Wirtschaft um São Paulo, wo die Rotorblätter der Turbinen produziert werden, gefördert.

www.deginvest.de/german/home/unser_Leistungsangebot/Projektbeispiele/PB_Liste/Infrastr_Brasilien/index.html

Foto: Milke/Germanwatch

In der Nähe von Fortaleza entstand mit deutscher Unterstützung der erste privatfinanzierte Windpark Brasiliens

WASSER

BASEL: 90% STROM AUS WASSERKRAFT

Immerhin 90% des Stroms bezieht die Stadt Basel aus Erneuerbaren Energien (Wasserkraft). Der Rest stammt aus Kraft-Wärme-Kopplung, Windkraft und Solarenergie.

www.iwb.ch/site/1_1_1.php

WASSERKRAFT IN NEPAL

Das rohstoffarme Nepal wendet fast ein Viertel seiner Deviseneinnahmen für den Import von fossilen Brennstoffen auf. Zum Kochen und Heizen wird vorwiegend Holz genutzt. Drei Viertel des gesamten nepalesischen Energieverbrauchs entfallen auf diese traditionelle Energiequelle.

Die richtige Energiequelle für die richtige Region

Nepal verfügt über ein großes Potential an Wasserkraft im Umfang von mehr als 40.000 MW und ist daher prädestiniert, dieses zur Gewinnung von Energie zu nutzen. Perspektivisch könnte - angesichts des steigenden Strombedarfes in Indien - Nepal in Zukunft sogar umweltfreundlich erzeugten Strom exportieren.

Bei dem Upper Bhote Koshi Wasserkraftwerk handelt es sich um ein 36-MW-Fließ-Wasserkraftwerk. Es produziert jährlich im Durchschnitt ca. 246 GWh Strom und erhöht die Stromerzeugung Nepals um ca. 10%.

Internationale Zusammenarbeit bei der Finanzierung

In Zusammenarbeit mit der International Finance Corporation (IFC), Washington, D.C. und der Deutschen Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH (DEG) wurde dabei auf Projektfinanzierungsbasis ein Investitionsvolumen in Höhe von insgesamt 98 Mio. US-$ realisiert. In Zusammenarbeit mit dem lokalen Partner Himal International Power Corporation ist neben dem Ingenieurbüro Harza Engineering Company, USA, im Wesentlichen Panda Energy International, ein Kraftwerksbetreiber aus den USA, für die Entwicklung des Projektes verantwortlich. Das Sponsorenrisiko wird von zwei weiteren Partnern getragen. Die für den Bau des Kraftwerkes verantwortliche Bhote Koshi Kraftwerksgesellschaft ist zugleich Besitzer und Betreiber des Kraftwerkes. Der erzeugte Strom wird im Rahmen eines Stromabnahmevertrages mit einer Laufzeit von 25 Jahren an das staatliche nepalesische Stromversorgungsunternehmen verkauft.

www.deginvest.de/german/home/unser_Leistungsangebot/Projektbeispiele/PB_Liste/Infrastr_Nepal/index.html

Foto: Wave Dragon/Earth-vision.biz

Der „Wave Dragon" ist ein Prototyp eines neuen Wellenkraftwerks, das in dem Fjord „Nissum Bredning" in Dänemark verankert wurde.

WELLENKRAFTWERK IN DÄNEMARK

Der „Wave Dragon" ist ein Prototyp eines neuen Wellenkraftwerks, das in dem Fjord „Nissum Bredning" in Dänemark verankert wurde. Es fängt mit zwei riesigen Stahlarmen, so genannten Wellenreflektoren, die Wellen ein, konzentriert sie und erzeugt beim Abfluss des Wassers durch Turbinen Strom. Auf diese Art soll er 20 kW Strom produzieren. Fernziel ist es, mit der Großausführung 2006 (260 m breiten Wellensammlern, 120 m Rampenbreite und 33.000 Tonnen Gewicht) ungefähr 10-12 Gigawattstunden jährliche Leistung zu erzeugen.

www.wavedragon.net

BIOMASSE

Gerade in Gegenden mit dünner Besiedelung und landwirtschaftlich geprägter Wirtschaftsstruktur bietet sich die Gewinnung von Energie aus Biomasse an.

BIOMASSE IN DER GEMEINDE KÖRLE

Die Gemeinde Körle hat für dieses Engagement den deutschen Solarpreis 2003 in der Kategorie „Städte und Gemeinden oder Stadtwerke“ erhalten.

Strom für Grundstücke, Schule, Kindergarten und eine Halle

Für das Neubaugebiet „Auf dem Hollunder“ wurde im Jahr 2000 eine Holzhackschnitzel-Wärmeversorgung entwickelt, über die insgesamt 91 Grundstücke, eine Schule, ein Kindergarten und eine Mehrzweckhalle versorgt werden können. Mit dem Holzkessel (ca. 320 kW) wird die Grundlast bereitgestellt, für zusätzliche Leistungen kann ein Ölbrenner zugeschaltet werden. Auf lange Sicht kann dieser evtl. auch mit Rapsöl betrieben werden. Insgesamt konnten im Jahr 2003 dadurch im Jahresmittel ca. zwei Drittel der gesamten Wärmeproduktion des Neubaugebietes gewonnen werden.

Biomasse, Windkraft und Photovoltaik in Kombination

Die integrierte Herangehensweise wird deutlich durch die konsequente Umsetzung des Gesamtkonzeptes Erneuerbare Energien. So wurden auf dem Dach des Holzhackschnitzellagers drei Photovoltaikanlagen und im Außenbereich von Körle zwei Windkraftanlagen errichtet.

Initiiert von Lokaler Agenda 21 und privat finanziert

Durch die finanzielle Beteiligung von 62 Bürger(innen) von Körle ist dies auch ein gutes Beispiel für privatfinanzierte Windkraftanlagen im Binnenland. Die örtliche Lokale-Agenda-21-Gruppe war an der Förderung der Projekte stark beteiligt.

www.koerle.de

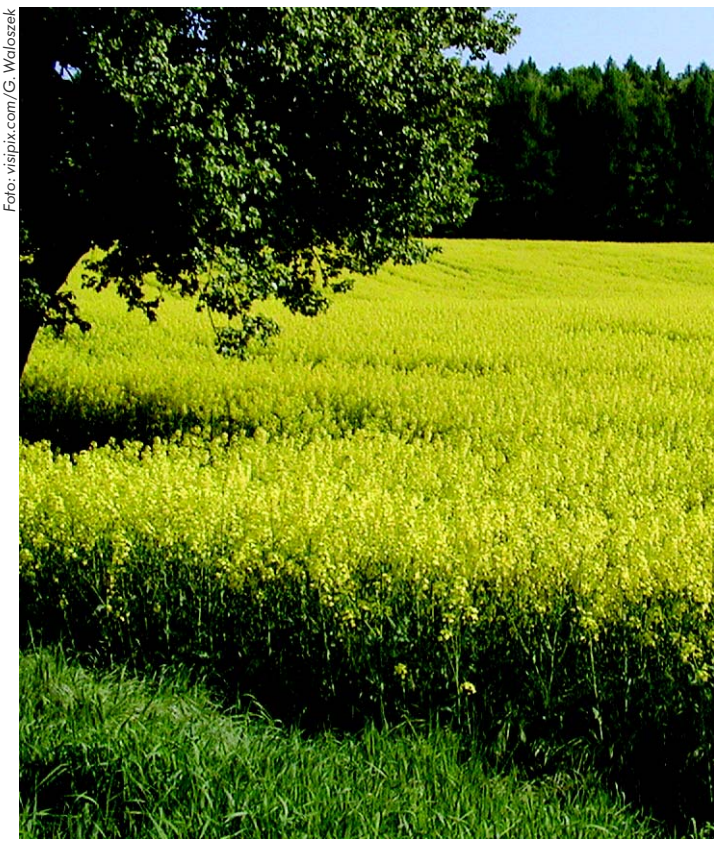
BIOMASSE ALS WICHTIGSTER TEIL IM 100-%-KONZEPT IN LÜCHOW-DANNENBERG

In der Region Wendland-Elbetal wird in dem Ausbau Erneuerbarer Energien nicht nur der Umweltschutzfaktor gesehen, sondern auch sein Potential als wirtschaftlicher Faktor. Der Landkreis möchte sich diese Potentiale zu eigen machen und hat im Kreistag einstimmig beschlossen, den Landkreis in 10 bis 15 Jahren zu 100% aus Erneuerbaren Energiequellen zu versorgen. Im September

Foto: Gemeinde Körle

Holzhackschnitzellager in der Gemeinde Körle

Foto: visipix.com/G. Waloszek



2003 wurde diese Zielsetzung in das vom Kreistag verabschiedete Regionale Raumordnungsprogramm aufgenommen. Zentraler Bestandteil des Konzeptes ist die Integration des Ziels in bestehende Programme der EU und des Landwirtschaftsministeriums zur Förderung einer nachhaltigen ländlichen Entwicklung („Leader+"-Konzept der Region und „Regionen aktiv"). Dadurch geht die Gebietskulisse über den eigentlichen Landkreis hinaus und umfasst einige Kommunen des Landkreises Lüneburg.

Starke Akteurskooperation

Gesteuert werden die Projekte in einem Fachgremium „Energie". In diesem findet der Abstimmungsprozess mit allen wichtigen Akteuren statt. Damit ist eine stete Vernetzung aller relevanten Akteure für das Projekt gewährleistet. Im Zuge des Agenda-21-Prozesses, der zum Kreistagsbeschluss geführt hat, gab es eine intensive Bürgerbeteiligung. So werden diese Projekte auch durch eine Betreibergesellschaft (GbR) finanziert, in der sich Bürgerinnen und Bürger organisiert haben.

Biogas als unterstützende Maßnahme für die Energieversorgung

Zur Unterstützung der Biomasse wurde eine Biogasanlage gebaut, die ca. 5.000 Haushalte mit Strom versorgen kann. Sie nutzt dafür die Abfallprodukte der angrenzenden Stärkefabrik (Fruchtwasser und Pülpe). Eine weitere Biogasanlage ist im Bau. Neben diesen größeren Anlagen besteht eine Reihe von landwirtschaftlichen Hofanlagen. Zusätzlich gibt es Fortschritte auf der kleineren Ebene: So hat ein Schlachthof seine LKW-Flotte auf die Nutzung von kaltgepresstem Rapsöl umgestellt und zwei Ölmühlen errichtet. Geplant ist die stärkere Nutzung von Holz und Getreide als Heizstoffe für die Wärmeversorgung.

Begleitende Bausteine

Dem Landkreis geht es jedoch nicht allein um den Aufbau von neuen Anlagen. Im Gesamtkonzept sind auch Energieeinsparung und Bildung zu Themen der Erneuerbaren Energien ein wichtiger, die anderen Maßnahmen begleitender Baustein. Es gibt beispielsweise einen Energiesparwettbewerb sowie Workshops und Schulungen zu allen erneuerbaren Energiequellen. Solarthermie- und Photovoltaikanlagen auf Dächern pädagogischer Einrichtungen entfalten Wirkungen im Bildungsbereich.

www.luechow-dannenberg.de

Foto: BSP Nepal

Saubere Lösung in Nepal: Der Biogaskocher ersetzt das offene Feuer

DEZENTRALE BIOGASANLAGEN IN NEPAL

Neben Wasserkraft gibt es mit Biogas in Nepal eine zweite, umweltschonende Energie zu gewinnen. Die Nutzung von Biogasanlagen zeigt, dass diese dezentrale Energieversorgung zusätzlich effektiv und preiswert ist. Das gilt insbesondere für Entwicklungsländer mit Gebieten von ländlichem Charakter. Seit 1975 fördert die Regierung von Nepal den Bau von Biogasanlagen. Seit 1997 wird sie dabei von der Kreditanstalt für Wiederaufbau aus Deutschland mit 15 Mio. Euro unterstützt.

Gerade dezentral und kleinteilig sehr ergiebig

Die Biogasanlagen liefern Gas für Herde und Lampen. Bereits ab zwei Rindern kann eine solche Anlage betrieben werden. Die häuslichen Latrinen werden ebenfalls angeschlossen. Der erzeugte vergorene Faulschlamm wird kompostiert und so zum wertvollen Dünger. Bisher wurden im Rahmen des Projektes 100.000 Biogasanlagen installiert. Bis 2009 sollen weitere 200.000 Anlagen folgen.

Die Bauern als Betreiber der Anlagen

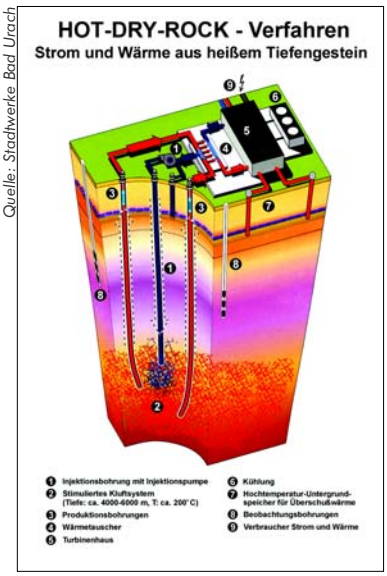
Die Projektmittel werden über die Agricultural Development Bank of Nepal an die lokalen Anlagenbauer geleitet. Ein Teil der Mittel wird als Baukostenzuschüsse gewährt. Die Bauern sind Auftraggeber, erbringen Eigenleistungen und betreiben später die Anlagen. So beteiligen sie sich maßgeblich an den Gesamtkosten des Programms.

www.kfw-entwicklungsbank.de/DE/Aktuelles/Erneuerbar40/Biogasanla.jsp

Foto: BPA

Dicke Rohrleitungen leiten den Dampf aus der Erde zum Kraftwerk

Quelle: Stadtwerke Bad Urach



ERDWÄRME

HOT-DRY-ROCK-PROJEKT IM ELSASS

Im Elsass versucht ein u. a. von der EU mitfinanziertes deutsch-französisches Pilotprojekt mit Bohrungen in 5.000 m Tiefe in eine Gegend vorzustoßen, die sich für einen besonders wirtschaftlichen und effizienten Kraftwerksbetrieb eignen soll. Die Anlage des Hot-Dry-Rock-Projektes soll nach ihrer Fertigstellung das weltweit tiefste Zirkulationssystem sein. Ist die Anlage erfolgreich, so könnten in Europa weitere Kraftwerke nach ihrem Muster entstehen. Bis 2005 will man schließlich mit der kompletten Pilotanlage ans Netz gehen. Dann wird sie etwa 5.000 Haushalte mit Strom und Wärme versorgen können.

www.geothermie.de/bad_urach2.htm

KENIA: ERDWÄRME STATT WASSERKRAFT

Kenia erzeugt ca. 60% seiner Elektrizität durch Wasserkraftwerke. Jedoch hat das afrikanische Land eher Wassermangel als -überfluss und wird regelmäßig von Dürren heimgesucht. Für Kenia empfiehlt sich daher als Alternative eine Energiequelle, die auf eigenen Potentialen basiert und nicht importiert werden muss.

Nach Dampf gebohrt

In Olkaria, rund 90 Kilometer nordwestlich der kenianischen Hauptstadt Nairobi, wurden drei Kraftwerke aufgebaut, die durch Erdwärme („Geothermie“) Energie gewinnen. Aus kochend heißen Erdschichten tief unter der Oberfläche steigt unter hohem Druck Wasserdampf auf. Rohrleitungen leiten den heißen Dampf aus 2000 m tiefen Bohrlöchern zu drei Kraftwerken, wo er über Wärmetauscher zum Antrieb von Turbinen genutzt wird. Das älteste Kraftwerk läuft zuverlässig bereits seit den achtziger Jahren. Olkaria II ist das neueste und leistungsfähigste Kraftwerk. Entstanden ist es u. a. mit finanzieller Unterstützung durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ). Seit 2003 ist das 64-MW-Kraftwerk am Netz.

Anteil der Geothermie von sechs auf elf Prozent

Mit dem neuen Erdwärmekraftwerk hat Kenia den Anteil der Geothermie an der Stromerzeugung von sechs auf elf Prozent steigern können. Damit ist die kenianische Stromversorgung deutlich sicherer geworden, denn Erdwärme ist eine kostengünstige und zuverlässige Energiequelle, die unabhängig von Wind, Regen oder Sonne immer bereit steht. Olkaria ist daher ein Modell für die gesamte Region und die Nachbarländer mit ähnlichen Erdwärmevorkommen. Deshalb werden auch weiterhin mit Hilfe aus dem Geothermie-Programm GEOTHERM des BMZ zusätzliche Erdwärmefelder erkundet.

www.bmz.de/themen/Handlungsfelder/energie/energie200/energie240.html

3. SERVICETEIL

Zum Thema Erneuerbare Energien gibt es inzwischen schon eine Vielzahl hilfreicher und informativer Internetseiten in deutscher Sprache, die laufend aktualisiert werden. An dieser Stelle sollen einige dieser Seiten vorgestellt und auf wichtige Publikationen hingewiesen werden. Der Schwerpunkt liegt bei Webseiten, die interessante Informationen für die kommunale Ebene beinhalten. Ein besonderes Augenmerk wurde auf bestehende Fördermöglichkeiten gelegt. Auch ausgewählte englische Seiten wurden berücksichtigt.

+++

ERNEUERBARE ENERGIEN ALLGEMEIN

Das *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* betreibt einige gute Internetseiten zum Thema Erneuerbare Energien. Unter www.bmu.de (Kategorie Erneuerbare Energien) und www.erneuerbare-energien.de gibt es viele grundsätzliche Informationen, statistische Angaben, Hinweise zur aktuellen gesetzlichen Lage und Links. Es lohnt sich auch unter Downloads die Veröffentlichungen des *Umweltministeriums* einzusehen.

Das *Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung* bietet zu Erneuerbaren Energien Informationen unter www.bmz.de/themen/handlungsfelder/energie (etwa zum Programm Nachhaltige Energie für Entwicklung).

Die *Deutsche Energie-Agentur (DENA,* Tel. 0800/73 67 34) hält unter www.thema-energie.de zahlreiche (einführende) Artikel über Energiesparen und Erneuerbare Energien bereit. Man bekommt hier auch einen Einstieg in die Förderprogramme der Bundesregierung und erhält Informationen zur *Exportoffensive Erneuerbare Energien*.

Das *Netzwerk Erneuerbare Energien Nord-Süd* gründete sich anlässlich der Internationalen Konferenz für Erneuerbare Energien „Renewables 2004". Der Zusammenschluss von Umwelt-, Entwicklungs- und Branchenverbänden für Erneuerbare Energien veröffentlichte die Broschüre „Die globale Energiewende – Erneuerbare Energien als Weg zu Entwicklung und Klimaschutz" und gibt unter www.ee-netz.de hilfreiche Hinweise zu Veranstaltungen zum Thema Erneuerbare Energien in Deutschland, Veröffentlichungen und Links.

+++

BEREICHE ERNEUERBARER ENERGIEN

Bei den einzelnen Bereichen der Erneuerbaren Energie befassen sich die umfassendsten Websites mit dem Thema Sonne. Diese bieten sowohl ganz spezifische Informationen wie z.B. www.solarroller.de oder www.solarofen.de, aber auch vor allem Informationen genereller Art. So gibt es z.B. reichhaltige Informationen und eine große Anzahl weiterer Links unter www.solarserver.de, www.dgs.de, www.solarinfo.de, der Solarbundesliga (www.solarbundesliga.de) oder bei der Unternehmensvereinigung Solarwirtschaft: www.solarwirtschaft.de (Tel. 030/ 440 09-123) mit weiteren Portalen wie www.solarfoerderung.de (s. KfW).

Websites zu den anderen Energiebereichen finden sich nicht ganz so zahlreich. Im Berreich Windenergie gibt es aktuelle Informationen insbesondere auf den Seiten des Bundesverbandes Windenergie (www.wind-energie.de), des europäischen Pendants „European Wind Energy Association (EWEA)" (www.ewea.org), der Website der Windmesse (www.windmesse.de) sowie auf www.windkraft.de. Der Bundesverband Deutscher Wasserkraftwerke bietet auf seiner Website Informationen und weitere Links zum Thema Wasserkraft (www.wasserkraft.org).

Informationen zu den übrigen Energiebereichen gibt es vor allem auf Seiten, die über alle Formen Erneuerbarer Energie informieren. Insbesondere bietet das Internationale Wirtschaftsforum Regenerative Energien (www.iwr.de) über einen Newsticker aktuelle Informationen und gibt zusätzlich für jeden Bereich Tipps für Fördermöglichkeiten. Eine sehr umfangreiche, wenn auch nicht stringent aktuelle Linkliste findet sich unter www.energielinks.de.

+++

RENEWABLES UND LOCAL RENEWABLES 2004 IN BONN

Alle Informationen rund um die *Internationale Konferenz für Erneuerbare Energien „Renewables 2004"* - Programm, Offizielle Dokumente, internationale Veranstaltungen etc. - im Juni 2004 in Bonn lassen sich der Website www.renewables2004.de entnehmen.
Informationen zum *Internationalen Bürgermeisterforum*, das vom 29.-30.06.04 stattfindet, finden Sie hier: www.localrenewables2004.de.

Internationale Nichtregierungsorganisationen (*Citizens United for Renewable Energy and Sustainability*) betreiben die Seite www.cures-network.de. Dort findet sich u.a. eine Erklärung zur Konferenz für Erneuerbare Energien: *Die Zukunft ist erneuerbar*. S. auch das *Netzwerk Erneuerbare Energien Nord-Süd*: www.ee-netz.de (s.o.).

+++

FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Informationen zu einzelnen Förderprogrammen sind im Internet an verschiedenen Stellen aufgeführt:

Förderdatenbank des Bundes/BMWA
Das *Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit* bietet auf seinen Internetseiten

www.bmwi.de eine umfassende Förderdatenbank an. Dort sind Informationen über Länder-, Bundes- und EU-Förderprogramme hinterlegt.

Förderberater der KfW
Der interaktive Förderberater der *Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)* www.kfw.de hilft schnell und einfach ein oder mehrere für den gewünschten Zweck geeignete Förderprogramme der KfW zu finden. 2003 lief das KfW-Programm zur Förderung von Erneuerbaren Energien für Biomasse-, Biogas-, geothermische, Wasserkraft- und solarthermische Anlagen aus. Eine Fortsetzung ist vorgesehen. Ein spezieller Solarfördermittelberater findet sich hier: www.solarfoerderung.de.

Marktanreizprogramm und Förderprogramm „Vor-Ort-Beratung"
Das *Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)* setzt Fördermaßnahmen um, und zwar zur stärkeren Nutzung Erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm für Solar-, Biomasse- und Photovoltaikanlagen) und zur Energieeinsparung (Energiesparberatung - Vor-Ort-Beratung): www.bafa.de. Dort finden sich auch Adressen von Energiesparberatern.

FISKUS – aktuelle Förderinformationen auf PC oder online
Der BINE Informationsdienst www.bine.info informiert über Fördermittel für Erneuerbare Energien und Energieeinsparung. Die kostenpflichtige CD-ROM-Datenbank FISKUS für die Profi-Anwendung enthält neben den Förderprogrammen für Private auch alle relevanten Programme der EU, des Bundes und der Länder für Industrie, Gewerbe, Kommunen, Vereine und Selbstständige. Private Bauherren und Modernisierer können sich in einer angepassten Version online (www.energiefoerderung.info) ihre individuelle Förderung zusammenstellen. Zusätzlich werden Richtlinientexte, Merkblätter und Antragsformulare angeboten. Derselbe interaktive Förderberater findet sich auch auf dem Portal für Energiesparen und Erneuerbare Energien der *Deutschen Energie-Agentur (DENA)* (www.thema-energie.de). Dort kann man auch die benötigte (Kollektor)fläche berechnen lassen (Solartechnikberater) und einen fachkundigen Solar-Handwerker suchen (Handwerkeranfrage). Die Förderprogramme von Kommunen und Energieversorgern sind nicht vollständig erfasst. Jedoch sind die großen Kommunen und Energieversorger enthalten.

Weitere Seiten mit Fördertipps
Einen Überblick über Fördermöglichkeiten bieten die Internetseiten www.solarserver.de und vor allem auch das Internationale Wirtschaftsforum Regenerative Energien www.iwr.de), aufgeschlüsselt in die verschiedenen Energiebereiche. Einen Leitfaden Fördermittelanträge für Solarthermische Anlagen findet man unter www.solar-na-klar.de/leitfaden/konzept.pdf.

+++

KOMMUNEN

Unter www.aim-solarcity.net bietet das Klima-Bündnis (www.klimabuendnis.org) Städten und Gemeinden eine Plattform zur Darstellung erfolgreicher Aktivitäten (Best Practice) im Bereich Erneuerbarer Energien und zum Monitoring auf der lokalen Ebene. Das Monitoring-System wurde mittels spezieller Indikatoren entwickelt, die Städte und Gemeinden je nach ihren Bedürfnissen teilweise oder vollständig nutzen können. Darüber hinaus erhält man grundsätzliche Informationen über Erneuerbare Energien, Hinweise auf nützliche Berechnungs-/Auslegungstools und eine Übersicht über internationale Datenbanken.

Weitere Netzwerke von Kommunen
Internationaler Rat für kommunale Umweltinitiativen: www.ICLEI.org
Energie-Cités, Association of European Local Authorities for Promotion of Local Sustainable Energy Policies: www.energie-cites.org
EU-Renewable Energy Partnerships im Rahmen der Campaign for Take-Off (1999-2003) und der Campaign for Sustainable Energy (2004-2007): http://europa.eu.int/comm/energy/res/renewable_energy_partnerships/index_en.htm
Kommunen mit dem Ziel „100 % Versorgung aus Erneuerbaren Energien": www.100re.net
In der Projektdatenbank der *Bundesweiten Servicestelle Lokale Agenda 21/Agenda-Transfer* www.gute-beispiele.de kann nach Projekten gesucht werden, die besonders anschaulich sind und gute Erfahrungen dokumentieren.
Informationen zu kommunalen Nord-Süd-Partnerschaften finden Sie bei der *Kommunalen Servicestelle Eine Welt:* www.service-eine-welt.de.

LITERATURTIPP

Das Solarbuch:
Einstieg ins Solarzeitalter - auch für Laien
Anfang Januar ist die 2. überarbeitete Ausgabe des Solarbuches auch als Beitrag zur Stärkung der Rolle der Kommunen und mit Unterstützung der Servicestelle Kommunen in der Einen Welt erschienen. Mit vielen Bildern und erklärenden Grafiken bietet es auf anschauliche Weise einen Überblick über den aktuellen Stand der Technik, Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten der erneuerbaren Energien.
Bestellungen zum Preis von 19,90 Euro zzgl. Versandkosten unter www.solarbuch.de oder im Buchhandel.

4. FREIBERGER ERKLÄRUNG

Offen für neue Energie - Sonne, Wind, Biomasse, Wasser, Erdwärme

Klimaschutz ist ökologisch notwendige und ökonomisch sinnvolle Zukunftspolitik.

Die unterzeichnenden Kommunen, Unternehmen und Nichtregierungsorganisationen unterstützen den Ausbau Erneuerbarer Energien in ihrem Wirkungsfeld. In den lokalen Agenda 21 Dokumenten sowie in den städtischen wie gemeindlichen Entwicklungskonzepten verabreden wir verbindliche Ziele zum Ausbau der Erneuerbaren Energien und Maßnahmen zu deren Umsetzung. Dabei wollen wir möglichst viele Akteure aus der Gesellschaft mit einbeziehen.

- Die UN-Dekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung" (2005–2014) wollen wir nutzen, um Notwendigkeit und Möglichkeiten des Ausbaus der Erneuerbaren Energien breit und dauerhaft in der Gesellschaft zu verankern.
- Gemeinsam wollen wir in der Öffentlichkeit für den Ausbau der Erneuerbaren Energien werben und selbst mit gutem Beispiel vorangehen.
- Wir wollen bei unserem eigenen Strom- und Wärmebezug auf einen steigenden Anteil Erneuerbarer Energien aus der Region setzen und dazu auch unsere Partner anregen.
- Gemeinsam mit Partnern wollen wir auf der kommunalen Ebene gute Beispiele entwickeln, umsetzen und verbreiten.
- Gemeinsam mit der regionalen Wirtschaft wollen wir eine innovative, auf die Verhältnisse vor Ort angepasste, zukunftsorientierte Energie- und Verkehrspolitik auf den Weg bringen.
- Wir nutzen Beziehungen zu Kommunen, Unternehmen oder Nichtregierungsorganisationen in anderen Ländern, um auch dort den Ausbau der Erneuerbaren Energien zu unterstützen.
- Mittelfristig bis zum Jahr 2050 streben wir einen Anteil der Erneuerbaren Energien bei der Primärenergieerzeugung von mindestens 50 % an.
- **Wir fordern die Internationale Konferenz für Erneuerbare Energien vom 1.-4. Juni 2004 in Bonn auf, den verstärkten Ausbau der Erneuerbaren Energien durch die Verabredung von verbindlichen quantitativen Zielen und entsprechenden Finanzierungsinstrumenten entscheidend voranzubringen.**

Damit wollen wir erreichen, dass die Grundbedürfnisse der Menschen nach Energie befriedigt werden, ohne hierbei die natürlichen Lebensgrundlagen zu gefährden. Dabei ist uns bewusst, dass der Ausbau der Erneuerbaren Energie durch Energieeinsparung, eine bessere Energieeffizienz sowie durch eine Änderung unseres Lebensstils und unseres Konsumverhaltens ergänzt werden muss. Dabei kommt insbesondere der kommunalen Ebene eine besondere Verantwortung zu.

Freiberg, den 25.03.2004

Unterzeichner der Freiberger Erlärung

Samtgemeinde Ahlden - Stadt Bad Düben - Stadt Bad Mergentheim - Stadt Baruth/Mark - Gemeinde Dörverden - Gemeinde Frankenfeld - Stadt Freiberg - Gemeinde Großenlüder - Gemeinde Hambühren - Gemeinde Häuslingen - Gemeinde Hodenhagen - Gemeinde Hohendubrau - Gemeinde Kirchlinteln - Stadt Leipzig - Gemeinde Markt Grassau - Stadt Oederan - Gemeinde Pölzig - Samtgemeinde Rethem (Aller) - Gemeinde Rottelsdorf - Samtgemeinde Schwarmstedt - Stadt Steinau an der Straße - Gemeinde Vogtländisches Oberland - Gemeinde Westhausen

Agenda 21 Diessen/Ammersee - Agenda 21 Regionalb. Mittelthüringen beim UMZ Arnstadt/Ilmenau - Aller-Leine-Tal Projektgruppe „Regenerative Energien" (Häuslingen) - Bio-Technologie Lausitz e. V. - B.U.N.D. - clean-power-connecting-peoples.org (Freiburg) - Deutsche Umwelthilfe e. V. - DGS LV Berlin - Energie-Tisch Altenberg e. V. - Förderverein Drei-Brüder-Schacht e. V. - Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Stadtrat Chemnitz - Freiberger Energiestammtisch - Germanwatch e. V. - Grüne Liga e. V. - Grüne Liga Sachsen e. V., RV Oberlausitz - Holz-Energie-Zentrum Erzgebirge - Initiative Tag der Erneuerbaren Energien über Stadtverwaltung Oederan - Initiativkreis Energie Kraichgau e. V. - Inno Regio Freiberg e. V. - Kommission Technikgestaltung und Bewertung der Beckmann-Akademie (Berlin) - Kreisverband Chemnitz Bündnis 90/Die Grünen - Kreisverband Weißeritzkreis Bündnis 90/Die Grünen - L.A.N.D. -Landesverband Sachsen Bündnis 90/Die Grünen - Lokale Agenda 21 der Verwaltungsgemeinschaft Geratal - Lokale Agenda 21 e. V., Rödersheim-Gronau - Lokale Agenda 21 e. V. Roth - NABU, Ortsgruppe Steinau e. V. - RESAS Netzwerk Regenerative Energiesysteme Sachsen-Anhalt/Sachsen - Solarverein Berlin e. V. - Solarverein Trier e. V. - Solux e. V. Ottobrunn - Städtische Gemeinschaftshauptschule, Sek. 1 Leichlingen - Tourimuszweckverband Aller-Leine-Tal - TU Chemnitz, Projektleitung des Netzwerkes „Regenerative Energien" (Chemnitz) - Unabhängiges Institut für Umweltfragen (Berlin)

Agenda-Transfer/Bundesweite Servicestelle Lokale Agenda 2 - Aller-Leine-Tal Windenergie GmbH & Co. KG - Architekturbüro Benedix (Freiberg) - BIONIG Büro für Biologie Ökologie (Freiberg) - Defiso Solar GmbH (Lugau) - Deutsche Solar AG - Deutsche Cell GmbH - eab technology GmbH (Freiberg) - ecovision GmbH (Stuttgart) - Ingenieurbüro Dr. Scheffler & Partner GmbH (Dresden) - IPTG GmbH (Feiberg) - NATURSTROM AG (Düsseldorf) - Planungsbüro Binnewerg, Energietechnik/Gebäudetechnik (Brand-Erbisdorf) - R+V Generalagentur, Jobst & Methfessel oHG (Schlüchtern) - SAXONIA Standortentwicklungs- und -verwaltungsgesellschaft mbH - Solar Factory GmbH - Solar- u. Energieberatung Keil (Schneeberg) - Solifer Solardach GmbH (Freiberg) - SunStrom GmbH (Dresden) - Werner Post Solarstromproduzent (Kerpen)

Stand: 22. 04. 04

s. www.agenda21-netzwerk.de

5. VERWENDETE LITERATUR

ARGE B. E. St. (1998): B. E. St. Berliner Energiedienstleistungsstandard; Zwischenbericht. Berlin (s. auch www.stadtentwicklung.berlin.de).

BReg – Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Nachhaltigkeitsstrategie für Deutschland. Berlin: BReg.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2000): Erneuerbare Energien und Nachhaltige Entwicklung. Natürliche Ressourcen - umweltgerechte Energieversorgung. Berlin: BMU. www.bmu.de/files/erneuerbare_ nergien_entwicklung.pdf, 05.05.04.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2003a): Erneuerbare Energien. Einstieg in die Zukunft. Berlin: BMU.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2003b): Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung. Berlin: BMU. www.bmu.de/files/erneuerbare_energien_zahlen.pdf, 05.05.04.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2003c): Entwicklung der Erneuerbare Energien. Berlin: BMU. www.bmu.de/files/ee_aktuellersachstand.pdf, 05.05.04.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2004a): Entwicklung der Erneuerbaren Energien im Jahr 2003 in Deutschland (Stand: Februar 2004). Berlin: BMU. www.bmu.de/files/enteestat.pdf, 05.05.04.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2004b): Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergie- und Bruttostromverbrauch, www.erneuerbare-energien.de/1024/main.php?fb=/de/1024/nj/sachthemen/erneuerbar/anteile_ee/, 05.05.04.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2004c): Zeitliche Entwicklung der Energiebereitstellung aus Erneuerbaren Energien und installierte Leistung 1990-2003. www.bmu.de/de/1024/nj/sachthemen/erneuerbar/zeitliche_entwicklung/main.htm, 05.05.04.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt u.a. (2004): Ökologisch optimierter Ausbau der erneuerbaren Energien. (Kurzfassung: www.bmu.de/files/nutzung_ee.pdf, 05.05.04).

DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (2004): Stagnierender Primärenergieverbrauch in Deutschland. Wochenbericht 7/2004. www.ag-energiebilanzen.de/daten/wb_7_2004.pdf, 05.05.04.

Forum Umwelt & Entwicklung (2004): Die globale Energiewende. Bonn. www.ee-netz.de/texte/ee_broschuere.pdf, 05.05.04.

Germanwatch (2001). Globaler Klimawandel: Neue und stärkere Evidenz (Briefing Papier über den Dritten Sachstandsbericht des IPCC). www.germanwatch.org/rio/bpipcc01.htm, 05.05.04.

Internationale Konferenz für Erneuerbare Energien (2004): Conference Issue Paper. Version as of 20 February 2004.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2001): Klimaänderung 2001: Wissenschaftliche Grundlagen. Ein Bericht der Arbeitsgruppe I des IPCC. (Dritter Sachstandsbericht - Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger.). www.proclim.unibe.ch/Press/IPCC02/IPCC02_WG2_D.pdf, 05.05.04.

L-B-Systemtechnik GmbH (2004): www.energiekrise.de/images/Grafik5.gif (Erdöl, Einführung; s. auch www.zukunftscafe.de).

Schiffer, Hans-Wilhelm (2004): Deutscher Energiemarkt 2003; in Energiewirtschaftliche Tagesfragen 54 (2004) 3.

UBA – Umweltbundesamt (2004): Hintergrundpapier: Umweltschutz und Beschäftigung. UBA: Berlin. www.umweltdaten.de/uba-info-presse/hintergrund/beschaeftigung.pdf, 05.05.04.

WHO/Künzli, N., u.a. (2000): Public-Health Impact of Outdoor and Traffic-Related Air Pollution: a European assessment. Lancet 356, 795-801.

WHO – World Health Organization (2002): World Health Report 2002. Reducing Risks, Promoting Healthy Life. Genf: WHO.

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2003): Energiewende zur Nachhaltigkeit. Welt im Wandel. Berlin: Springer. www.wbgu.de/wbgu_jg2003.pdf, 0505.04.

Kontakt: Forum Umwelt & Entwicklung
Am Michaelshof 8-10 · 53177 Bonn
Tel.: 02 28 - 35 97 04 · Fax: 02 28 - 92 39 93 56
E-Mail: info@forumue.de · www.forumue.de
www.ee-netz.de