



# Windstrom für den

**L**ester Brown ist ein waschechter Visionär und überzeugter Umweltschützer. Der Präsident des Worldwatch Instituts kritisiert zu Recht die Ungleichgewichte beim weltweiten Energieverbrauch. „Heute verbraucht das reichste Fünftel der Menschheit 58 Prozent der Weltenergie-Produktion, während das ärmste Fünftel weniger als vier Prozent verbraucht“, ärgert sich Brown. Große Hoffnungen setzt der Amerikaner auf die globale Verbreitung der Windenergie und die Wasserstofftechnik. Würde man beispielsweise nur die optimalen Standorte in Patagonien mit modernen High-Tech-Windrädern bestücken, ließe sich so der komplette Energiebedarf Südamerikas stillen (NEUE ENERGIE 9/99). Brown ist ein Verfechter der regenerativen Energien, ein Befürworter des zügigen Ausbaus der Windenergie.

Ein weiteres Beispiel: Marokko. Die schlechte Nachricht zuerst. Das nordafrikanische Königreich will von der Volksrepublik China einen kleinen Hochtemperatur-Reaktor mit rund 100 Megawatt Leistung kaufen. Damit sollen ab dem Jahr 2005 die sich abzeichnenden Trinkwasserprobleme des Landes gelöst werden. Die Energie aus

## Mit dem Terna-Programm können deutsche Anlagenbauer ihre Exportchancen verbessern

von Michael Franken

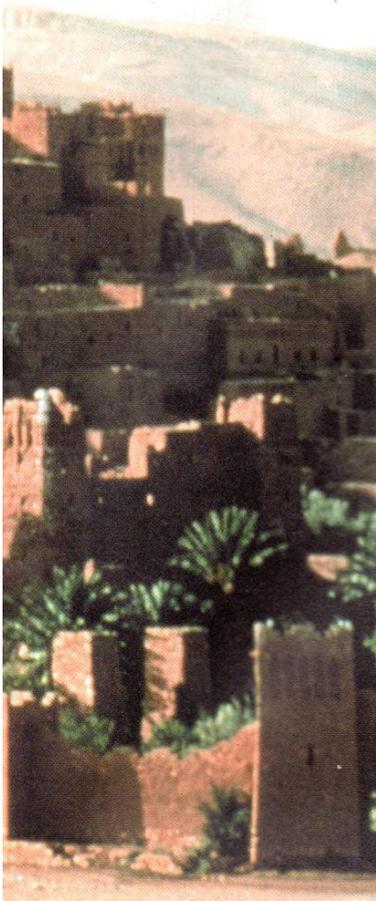
dem Atommeiler soll für große Meerwasserentsalzungsanlagen genutzt werden. Doch es geht auch anders. Das rohstoffarme Land ist zu einem hohen Maß von Energieimporten abhängig. Rund 90 Prozent des Primärenergiebedarfs werden durch den Kauf von Kohle und Erdöl gedeckt, hinzu kommen Stromimporte aus Algerien und Spanien. „Theoretisch könnte Marokko seinen gesamten Energieverbrauch durch Wind-, Sonnenenergie und Wasserkraft decken“, glaubt Detlef Loy, Energieberater aus Berlin.

### Herausforderung für die Branche

Der Ingenieur hat im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) eine umfangreiche Studie über die Windenergie-Potenziale in Entwicklungsländern und in Schwellenstaaten erstellt. Die Ergebnisse sind verblüffend und stellen

eigentlich eine echte Herausforderung für die deutsche Windkraft-Branche dar. So verfügt Marokko über beste Windverhältnisse. In weiten Teilen des Atlas-Gebirges bläst der Passatwind mit regelmäßigen Windstärken, die bei durchschnittlich elf Meter pro Sekunde liegen. „Ein ideales Umfeld für die Windstrom-Produktion“, meint Loy. Sicher, man braucht besondere Kenntnisse und Erfahrungen, um die Ressourcen an Windenergie fern ab von den friesischen Küsten bestimmen zu können oder auch um geeignete Standorte ausfindig zu machen. Denn ohne diese Vorarbeiten sind keine technischen und wirtschaftlichen Analysen möglich. „Genau an dieser Stelle setzen wir mit unserem Programm Terna an“, erzählt Rolf Posorski, Windfachmann in der Eschborner GTZ-Zentrale.

Bereits 1988 hat das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) das Programm Terna (Technical Expertise



Fotos (2): Marokkanisches Fremdenverkehrsamt

gen, die Energieversorgung der Bevölkerung zu verbessern“, beschreibt Posorski die ambitionierten Pläne.

Wie das gehen soll? Relativ einfach, wie das Beispiel Marokko zeigt. Windparks waren dort in der Vergangenheit nur schwierig zu realisieren. Geplante Vorhaben kamen nur langsam aus den Startlöchern, da viele finanzielle, infrastrukturelle und genehmigungstechnische Fragen oft vor Ort nicht geklärt werden konnten. Die Folge: Hersteller und Investoren machten einen großen Bogen selbst um die besten Standorte. Das änderte sich erst, als sich die GTZ einschaltete. In einem ersten Anlauf haben die Techniker aus Eschborn Windmessungen initiiert und vorgenommen.

## Im Jahresmittel 11,5 m/s bei Tanger

Die Ergebnisse fielen verblüffend aus. Die Messungen ergaben, dass in der Region Tétouan bei Tanger mit einer Geschwindigkeit von 11,5 m/s im Jahresmittel einer der besten Standorte weltweit existiert. „Eine Perle für jeden Investor“, schwärmt GTZ-Windkraftexperte Posorski. Er-

# Rest der Welt

for Renewable Energy Application) aus der Taufe gehoben. Mit dem Projekt sollen nicht nur Wissenslücken geschlossen werden, es bietet Anlagenherstellern und Planern auch technische Beratung und Unterstützung an. Potenzielle Betreiber von Windparks in Schwellen- und Entwicklungsländern

richtet wird in den nächsten Monaten ein 3,5 MW-Windpark mit sieben Enercon E-40-Maschinen am Standort Al Koudia Al Baida, 40 Kilometer östlich von Tanger. Die Investitionskosten betragen rund 11,5 Millionen Mark, wobei die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für dieses Vorhaben mit



Foto: Chesf

**Windpark Mucuripe:** Seit Dezember 1996 sind vier Tacke TW 300 an das Stromnetz in Fortaleza (Brasilien) angeschlossen. Windmessungen und Vorplanungen führte die GTZ durch.

sollen dadurch die technischen und wirtschaftlichen Potenziale von Windkraft-Projekten bewerten und günstige Vorhaben später auch realisieren können. „Langfristig soll Terna dazu beitra-

deutscher Anlagentechnik einen niedrig verzinsten Kredit über 8,5 Millionen Mark zur Verfügung gestellt hat. „Das Ding rechnet sich“, ist Energieberater Loy überzeugt.

Die Messungen der GTZ im Rahmen des Terna-Programms haben sich übrigens rumgesprochen. Ein weiterer Windpark mit einer Leistung von 50 MW wird am gleichen Standort zur Zeit geplant, seine Inbetriebnahme ist für Mitte 2000 vorgesehen. „Die Stromgestehungskosten liegen zwischen sieben und elf Pfennig pro Kilowattstunde“, sagt

## Das Terna-Programm

### ● Terna:

Die Abkürzung steht für Technical Expertise for Renewable Energy Application. Das Programm, das technische Vorarbeiten für den Einsatz erneuerbarer Energien anbietet, wird von der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) mit Sitz in Eschborn koordiniert.

### ● Terna-Projekte:

Gemeinsam mit regionalen Energieversorgern hat die GTZ bislang Windmessungen in Bangladesh, Brasilien, Bolivien, Marokko und Namibia vorgenommen. In Jordanien organisierte die GTZ die Ausschreibung für einen Windpark mit einer Leistung von 1,25 MW, auf der Kapverden-Insel Brava finanzierten die Eschborner 1996 eine 150-kW-Windturbine.

### ● Terna-Angebot:

**Vorbereitung:** Windmessungen und Beratung bei der Standortauswahl;

**Know-how-Transfer:** Workshops für die Projektpartner: Windmessung, Windkraft-Analysen, Potenzialerhebung und Netzanbindung;

**Planung:** Windparkkonfigurationen, Schätzen der Investitions- und Projektkosten, Wirtschaftlichkeits- und Risikobetrachtungen;

**Umsetzung:** Finanzierungspläne, Projektunterlagen zum Beantragen von Fördermitteln, Entwickeln von Betreiber-Organisationsformen.

### ● Weitere Infos:

[www.gtz.de/wind](http://www.gtz.de/wind)

GTZ-Mann Posorski. Womit sie knapp unterhalb der Kosten von fossilen Anlagen liegen. Das rein private Projekt wird auf der Basis eines BOT (Build-Operate-Transfer)-Vertrages mit dem staatlichen marokkanischen Stromversorger ONE (Office National de l'Electricité) abgewickelt, der den Windpark nach 19 Jahren vollständig übernehmen wird. Ein Geschäft, das übrigens ein französisches Firmenkonsortium mit ONE eingefädelt hat.

Federführend auf Seite der Franzosen ist der staatliche Atomstrom-

produzent Electricité de France (EdF). Die EdF will in Marokko im ganz großen Stil in das Geschäft mit dem Wind einsteigen. Der Staatsmonopolist wird in den nächsten zwei Jahren über 200 Megawatt Leistung in den windreichen Regionen Marokkos – rund 500 Kilometer südlich von Agadir – aufstellen. Profitieren werden die Franzosen dabei von den Vorarbeiten der GTZ und den deutschen Steuerzahlern. „Die Franzosen profitieren von unseren Mess-

spiel der beiden staatlichen Institutionen.

Zurück nach Marokko: Der chinesische Atommeiler könnte schon bald in den Schubladen der ONE-Bürokraten verstauben. Denn französische Investoren wollen bis zum Jahr 2005 insgesamt mehr als 500 MW-Windkraft-Leistung beim arabischen Nachbarn installieren. Der größte Teil der Anlagen soll Strom für Meerwasserentsalzungs-Anlagen liefern. Marokko gehört

tute vor Augen. Der Amerikaner zieht bei Gesprächen immer gerne den Vergleich zur Computerindustrie. Auch diese Technik habe sich von zentralen Großrechnern hin zu effektiveren kleinen, dezentralen Desktops entwickelt. Ähnlich müsse die globale Energieversorgung umgekrempelt werden. Im Gegensatz zur heutigen Monokultur bei der Stromversorgung könnte ein dezentralisiertes Energiesystem die unterschiedlichsten Stromquellen nutzen. „Kleine Windturbinen in der Mongolei, große Windparks in Marokko, Brennstoffzellen in den Kellern von Häusern und Solardächer, alles ist technisch machbar“, skizziert Brown künftige Versorgungsstrukturen. Recht hat er sicherlich, doch ist die Erschließung gerade optimaler Windstandorte irgendwo draußen auf dem Globus nicht unbedingt eine Kleinigkeit. Als Stütze für deutsche Propellerbauer und Windpark-Planer bietet sich das Terna-Programm an.

Foto: Nordex



**Ägypten:** Die Vorbereitungen für einen Nordex-Windpark laufen.

ergebnissen“, räumt auch GTZ-Mann Posorski unumwunden ein. Ärgerlich ist es, dass deutsche Hersteller und Planer sich mit Investitionen in dem nordafrikanischen Land zurückhalten. Dabei könnten sie – genau wie die Franzosen – von dem GTZ-Programm großartig profitieren.

in den nächsten Jahren auf jeden Fall zu den Ländern, in denen die Windenergie einen enormen Anstieg erfahren wird. Der Windstrom könnte langfristig die Energie liefern, die notwendig ist, um mit Hilfe der Elektrolyse – der Aufspaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff – das klei-

## 600 MW-Windpark bis 2005 in Ägypten

Bisher haben erst wenige Firmen das Programm in Anspruch genommen. Gut gelaufen ist die Vorarbeit der GTZ-Leute für den Windturbinen-Hersteller Nordex Borsig Energy. 80 Quadratkilometer Küstenland hat die ägyptische Regierung bei Zafarane am Roten Meer bereitgestellt. Bis zum Jahr 2005 soll dort ein Windpark mit insgesamt 600 MW Leistung installiert werden. Der Wind bläst dort kräftig,

## Förderung nur mit Netzanbindung

Schließlich will Terna Windkraft-Projekte im Megawatt-Bereich anstoßen. Also, es geht nicht um luftige Peanuts, auch nicht um winzige Inselösungen im 10-, 20- oder 50-Kilowatt-Bereich. „Wir fördern nur Projekte, die im Netzparallelbetrieb arbeiten. Als Richtwert gilt eine Größe von mindestens drei Megawatt und die Standorte sollten in Regionen mit einem Stromverteilungsnetz liegen“, beschreibt GTZ-Techniker Posorski die Grundgrößen. Das Programm richtet sich an alle potenziellen Betreiber von Windparks. Die Palette der angesprochenen Investoren reicht vom kleinen Ingenieurbüro bis hin zum klassischen Energieversorger.

Vor allem in Sachen Finanzierung hat sich das Terna-Programm schon als Türöffner bewährt, um günstige Kredite bei der KfW zu erhalten. „Wenn geplante Vorhaben so eine Art Terna-Siegel tragen, dann ist die KfW-Bürokratie leichter für Kredite zu gewinnen“, erzählt ein GTZ-Mitarbeiter vom Zusammen-



ne Land unabhängiger von kostspieligen Energieimporten zu machen.

„Kommt dann erst einmal der flächendeckende Einsatz moderner Brennstoffzellen hinzu, dann hat das Kohlenstoffzeitalter seinen Zenit schon längst überschritten“, meint der Berliner Energieberater Loy.

Und genau diese Vision hat auch Lester Brown vom Worldwatch Insti-

gut neun Meter pro Sekunde im Jahresdurchschnitt. Nordex wird in der Wüstenregion im ersten Schritt 50 Anlagen mit jeweils 600 kW installieren. „Die konnten praktisch direkt mit dem Aufbau beginnen. Fast alle Vorarbeiten waren erledigt“, weiß ein GTZ-Mitarbeiter. Vielleicht nicht der letzte deutsche Hersteller, der vom TERNA-Leistungsspektrum profitiert. ●

# Wind und Sonne – eine Perspektive für die Zukunft von Marokko



Bisher empfinden die meisten Marokkaner die Sonne vor allem als Störung. Das wird sich ändern. FOTO: VARIO-PRESS

Die Region Tétouan bei Tanger ist nicht nur bei Rücksacktouristen beliebt. Seit zwei Jahren tauchen dort auch gelegentlich deutsche Energieexperten auf, die eifrig Daten sammeln. Ihr Job: Sie führen Windmessungen durch.

Die ersten Ergebnisse der Untersuchungen sind verblüffend. Rund um Tanger streicht der Wind im Jahresdurchschnitt mit einer Geschwindigkeit von 11,5 Metern pro Sekunde über die hügelige Landschaft. „Die Region Tétouan zählt weltweit zu den besten Windkraftstandorten“, weiß Rolf Porsorski von der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) in Eschborn. Ein reiches Energiepotenzial.

Bisher jedoch ist das ansonsten rohstoffarme Marokko zu 90 Prozent von Energieimporten abhängig. Der heimische Stromsektor stützt sich in erster Linie auf die Verbrennung von Importkohle und -erdöl und zunehmend auch auf Stromimporte aus Spanien und Algerien. Vor allem in den vielen ländlich bestimmten Regionen des Landes ist Strom längst noch nichts Alltägliches.

„Theoretisch könnte Marokko seinen gesamten Stromverbrauch durch Wind-, Sonnen- und Wasserkraft decken“, meint Detlev Loy, Energieberater aus Berlin. Der Ingenieur hat im Auftrag der GTZ eine Studie über die Windenergiepotenziale in Entwicklungsländern und Schwellenstaaten erstellt. Seine Ergebnisse sind verblüffend. In weiten

Wenn es um erneuerbare Energien geht, wundern sich immer wieder viele Menschen, weshalb sich das wind- und sonnenreiche Afrika nicht schon längst selbst mit Strom versorgt. Regeneratives Potenzial gibt es jedenfalls mehr als genug, meint die GTZ

Teilen des Atlas-Gebirges bläst der Wind mit schöner Regelmäßigkeit.

Windparks könnten in dem nordafrikanischen Land also schon bald einen großen Teil der Stromversorgung garantieren. Am Standort Al-Koudia-Al-Baida, 40 Kilometer östlich von Tanger, wird in den nächsten Monaten ein 3,5-MW-Windpark mit sieben Enercon-E-40-Maschinen errichtet. Die Investitionskosten betragen rund 11,5 Millionen Mark, wobei die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für dieses Vorhaben mit deutscher Anlagentechnik einen niedrig verzinsten Kredit über 8,5 Millionen Mark zur Verfügung gestellt hat. „Das Projekt rechnet sich“, meint Energieberater Loy. Er wundert sich aber darüber, warum bisher noch nicht mehr deutsche Planer und Investoren in das Windkraftgeschäft eingestiegen sind.

Denn die günstigen Regionen Marokkos sind längst von Ingenieuren der GTZ vermessen worden. Konkrete Zahlen über die Windpotenziale liegen also vor. Nur: Die Er-

gebnisse – mit deutschen Steuergeldern gefördert – werden bisher nicht von deutschen, sondern nur von französischen Geschäftsleuten Gewinn bringend genutzt.

Bis Ende Juli 2000 soll in Reichweite zu dem Enercon-Windpark eine Windfarm mit 50 Megawatt (MW) entstehen. Federführend an

## In Marokko könnten Windparks schon bald einen großen Teil der Stromversorgung garantieren

diesem Projekt ist der staatliche französische Atomstromproduzent Electricité de France (EdF). Der Monopolist will in ganz großem Stil in Marokkos Energiewirtschaft einsteigen.

Während deutsche Planer noch überlegen und bestenfalls erste Sondierungsgespräche führen, will der Staatsmonopolist in den nächsten zwei Jahren über 200 MW Leistung in den windreichen Regionen Marokkos aus dem Boden stampfen. „Die Franzosen profitieren von unseren Messungen“, meint GTZ-Mann Posorski.

Aber auch in Sachen Solarenergie gibt es noch keine großen Projekte, die zu einer echten Alternative zu den thermischen Dampfkraft-

werken sein könnten. Dabei ist die Technik vorhanden. Das zeigt das Beispiel der Berliner Solon AG, die Solarstrom-Inselnetze weltweit vermarkten will.

Erste Projekte in Marokko sind bereits angelaufen. Wohnanlagen für Touristen sollen erstmalig mit Sonnenstrom versorgt werden. „Das ist gut fürs Image, und die Anlagenbetreiber sparen auch noch Kosten“, meint Solon-Vorstandsmitglied Alexander Voigt. Rund 7,5 Millionen Mark werden die Berliner für die Errichtung des weltweit ersten dezentralen Inselnetzes in der Bucht von Agadir investieren. Dazu wird Solon mit den marokkanischen Partnern eine gemeinsame Betriebsgesellschaft gründen.

Das von der Systemgruppe Engineering der Solon AG projektierte Energiekonzept umfasst die Ausstattung von 430 Bungalows mit Solaranlagen sowie eine Kraftwerksstation für Lastmanagement und Energiespeicherung der Hotel- und Bungalowanlage. Die zu installierende Leistung wird rund 400 Kilowatt betragen.

Für das Konzept der „Inselstromnetze“ gibt es auch außerhalb der touristischen Zentren einen großen Bedarf. Die Elektrifizierung macht in ländlichen Regionen des nordafrikanischen Staates nur knapp 25 Prozent aus. „Mit unserem Know-how könnte die Sonnenenergie dort bald zur wichtigsten Stromquelle werden“, meint Solon-Vorstand Voigt.

MICHAEL FRANKEN  
taz vom 8. 6. 2000

Riesige Wachstumspotenziale im Ausland

# Grüne Stromquellen für Entwicklungsländer

Mit dem Energieprogramm Terna können deutsche Anlagenbauer ihre Exportchancen verbessern. Die Aussichten auf ein hohes Wachstum sind gut, schließlich ist der Energiehunger der so genannten Schwellen- und Entwicklungsländer riesig.

MICHAEL FRANKEN  
HANDELSBLATT, 19. 9. 2001

Lester Brown ist ein waschechter Visionär und überzeugter Umweltschützer. Der Präsident des Worldwatch Institutes kritisiert die Ungleichgewichte beim weltweiten Energieverbrauch. „Heute verbraucht das reichste Fünftel der Menschheit 58 Prozent der Weltenergieproduktion, während die ärmsten Nationen weniger als vier Prozent verbrauchen“, sagt Brown. Große Hoffnungen setzt der Amerikaner auf die globale Verbreitung der Windenergie. Brown ist ein Verfechter der regenerativen Energien, ein Befürworter des zügigen Ausbaus der Windenergie.

Beispiel Marokko: Das rohstoffarme Land ist zu einem hohen Maß von Energieimporten abhängig. Rund 90 Prozent des Primärenergiebedarfs werden durch den Kauf von Kohle und Erdöl gedeckt, hinzu kommen Stromimporte aus Algerien und Spanien. „Theoretisch könnte Marokko seinen gesamten Energieverbrauch durch Wind-, Sonnenenergie und Wasserkraft decken“, glaubt Detlef Loy, Energieberater aus Berlin.

Der Ingenieur hat im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) in Eschborn eine umfangreiche Studie über die Windenergiepotenziale in Entwicklungsländern und in Schwellenstaaten erstellt, die jetzt aktualisiert worden ist. Die Ergebnisse sind verblüffend und stellen eine echte Herausforderung für die deutsche Windkraftbranche dar.

So verfügt Marokko über traumhafte Windverhältnisse. In weiten Teilen des Atlas-Gebirges bläst der Passat-

wind mit regelmäßigen Windstärken, die bei durchschnittlich elf Meter pro Sekunde liegen. „Ein ideales Umfeld für die Windstromproduktion“, meint Loy.

Doch ganz ohne technische und wirtschaftliche Analysen ist die Erschließung der Windpotenziale nicht möglich. „Genau an dieser Stelle setzen wir mit unserem Programm Terna an“, meint Rolf Posorski, Mitarbeiter der GTZ. Bereits 1988 hat das Bundesministerium für Wirtschaftliche Zu-

*Auch deutsche Anlagenbauer können von dem GTZ-Programm Terna im großen Stil profitieren.*

sammenarbeit und Entwicklung (BMZ) das Windenergieprogramm Terna (Technical Expertise for Renewable Energy Application) aus der Taufe gehoben.

Mit dem Projekt sollen Wissenslücken geschlossen werden. Das Programm zielt auf die technische Beratung und Unterstützung von Anlagenherstellern und Planern. Potenzielle Betreiber von Windparks in Schwellen- und Entwicklungsländern sollen dadurch die technischen und wirtschaftlichen Potenziale von Windkraftprojekten bewerten und günstige Vorhaben dann auch planen können. „Langfristig soll Terna dazu beitragen, die Energieversorgung der Bevölkerung zu verbessern“, meint Posorski.

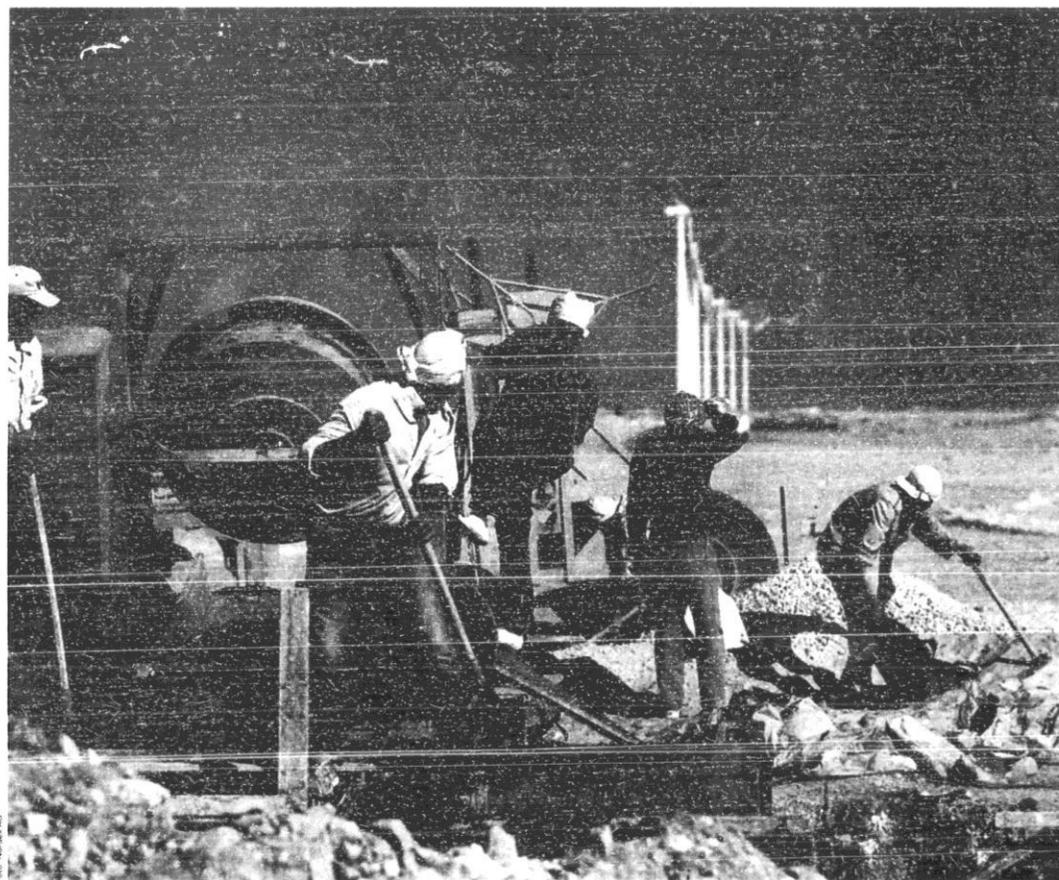
Wie das gehen soll? Relativ einfach, wie das Beispiel Marokko zeigt. Wind-

parks waren dort in der Vergangenheit nur schwierig zu realisieren.

Geplante Vorhaben sind nur langsam aus den Startlöchern gekommen, da viele finanzielle, infrastrukturelle und genehmigungstechnische Fragen oft nicht vor Ort geklärt werden konnten. Die Folge: Hersteller und Investoren machten einen großen Bogen selbst um die besten Standorte. Das änderte sich erst, als sich die GTZ einschaltete.

In einem ersten Anlauf wurden von den Technikern aus Eschborn Windmesskampagnen initiiert und durchgeführt. Die Ergebnisse waren verblüffend. Die Messungen im Rahmen des Terna-Programms ergaben, dass in der Region Tétouan bei Tanger mit einer Geschwindigkeit von 11,5 m/s im Jahresmittel einer der besten Standorte weltweit existiert. „Eine Perle für jeden Investor“, meint GTZ-Windkraftexperte Posorski. Ein 3,5-MW-Windpark am Standort Al Kouidia Al Baida, 40 Kilometer östlich von Tanger, ist dort ans Netz gegangen. Die Investitionskosten betragen rund 11,5 Millionen Mark, wobei die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für dieses Vorhaben mit deutscher Anlagentechnik einen niedrigverzinsten Kredit über 8,5 Millionen Mark zur Verfügung gestellt hat. „Das Projekt rechnet sich“, glaubt auch Energieberater Loy.

Die Messungen der GTZ im Rahmen des Terna-Programms haben sich rumgesprochen. Ein weiterer Windpark mit einer Leistung von 50 MW produziert am gleichen Standort seit Mitte vorigen Jahres Windstrom. „Die Stromgestehungskosten liegen zwischen 70 und 110 Mark pro Megawattstunde“, erklärt GTZ-Mitarbeiter Posorski. Das rein private Projekt wird auf der Basis eines BOT-Vertrages mit dem staatlichen marokkanischen Stromversorger ONE (Office National de l'Electricité) abgewickelt, der den Windpark nach 19 Jahren vollständig übernehmen wird. Ein Geschäft, das ein französisches Firmenkonsortium mit ONE eingefädelt hat. Federführend auf Seiten



der Franzosen war der staatliche Atomstromproduzent Electricité du France (EdF).

Der Kernenergieanbieter will in Marokko im großen Stil in das Geschäft mit der Windenergie einsteigen. EdF wird in den nächsten zwei Jahren über 200 Megawatt Leistung vor allem in den windreichen Regionen Marokkos – rund 500 Kilometer südlich von Aga-

dir – realisieren. Die komplizierten Windmessprogramme für die französischen Investoren werden im Rahmen des deutschen Terna-Projektes durchgeführt.

Deutsche Hersteller und Planer halten sich bei Investitionen in dem nordafrikanischen Land noch zurück. Dabei könnten sie – genau wie die Franzosen – von dem GTZ-Programm im gro-

ßen Stil profitieren. Das Programm richtet sich an alle potenziellen Betreiber von Windparks. Die Palette der angesprochenen Investoren reicht vom kleinen Ingenieurbüro bis hin zum klassischen Energieversorger.

Informationen zum Terna Programm gibt es im Internet unter: <http://www.gtz.de/wind/deutsch/studie.htm>

Der Energiehunger der Entwicklungsländer ist riesig. Er kann zum größten Teil durch Windparks gestillt werden.

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	taz (8.6.2000)	Abs
	<p>Titel</p> <p><b>Windstrom für den Rest der Welt</b> (Michael Franken)</p>	<p><b><u>Wind und Sonne in Marokko</u></b> (Michael Franken)</p>	
0	<p>Mit dem Terna-Programm können deutsche Anlagenbauer ihre Exportchancen verbessern</p>	<p>Viele wundern sich, weshalb sich das sonnenreiche Afrika nicht schon längst selbst mit Strom versorgt. Regeneratives Potenzial in Sachen Wind und Sonne gibt es jedenfalls mehr als genug</p>	0
1	<p>Lester Brown ist ein waschechter Visionär und überzeugter Umweltschützer. Der Präsident des Worldwatch Instituts kritisiert zu Recht die Ungleichgewichte beim weltweiten Energieverbrauch. „Heute verbraucht das reichste Fünftel der Menschheit 58 Prozent der Weltenergie-Produktion, während das ärmste Fünftel weniger als vier Prozent verbraucht“, ärgert sich Brown. Große Hoffnungen setzt der Amerikaner auf die globale Verbreitung der Windenergie und die Wasserstofftechnik. Würde man beispielsweise nur die optimalen Standorte in Patagonien mit modernen High-Tech-Windrädern bestücken, ließe sich so der komplette Energiebedarf Südamerikas stillen (NEUE ENERGIE 9/99). Brown ist ein Verfechter der regenerativen Energien, ein Befürworter des zügigen Ausbaus der Windenergie.</p>	<p>Die Region Tetouan bei Tanger ist nicht nur bei Rucksacktouristen beliebt. Seit zwei Jahren tauchen dort gelegentlich deutsche Experten auf, die eifrig Daten sammeln. Ihr Job: Sie führen Windmessungen durch. Die ersten Ergebnisse sind verblüffend. Rund um Tanger streicht der Wind im Jahresdurchschnitt mit einer Geschwindigkeit von 11,5 Metern pro Sekunde über die hügelige Landschaft. "Die Region Tetouan zählt weltweit zu den besten Windkraftstandorten", weiß Rolf Porsorski von der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) in Eschborn.</p>	1
2	<p>Ein weiteres Beispiel: Marokko. Die schlechte Nachricht zuerst. Das nordafrikanische Königreich will von der Volksrepublik China einen kleinen Hochtemperatur-Reaktor mit rund 100 Megawatt Leistung kaufen. Damit sollen ab dem Jahr 2005 die sich abzeichnenden Trinkwasserprobleme des Landes gelöst werden. Die Energie aus dem Atommeiler soll für große Meerwasserentsalzungsanlagen genutzt werden. Doch es geht auch anders.</p>		
	<p>Das rohstoffarme Land ist zu einem hohen Maß von Energieimporten abhängig. Rund 90 Prozent des Primärenergiebedarfs werden durch den Kauf von Kohle und Erdöl gedeckt, hinzu kommen Stromimporte aus Algerien und Spanien.</p>	<p>Das rohstoffarme Marokko ist zu 90 Prozent von Energieimporten abhängig. Der Stromsektor stützt sich in erster Linie auf die Verbrennung von Importkohle und -erdöl und zunehmend auch auf Stromimporte aus Spanien und Algerien. Vor allem in ländlichen Regionen ist Strom längst noch nichts Alltägliches.</p>	2
	<p>„Theoretisch könnte Marokko seinen gesamten Energieverbrauch durch Wind-, Sonnenenergie und Wasserkraft decken“, glaubt Detlef Loy, Energieberater aus Berlin.</p>	<p>"Theoretisch könnte Marokko seinen gesamten Stromverbrauch durch Wind-, Sonnen- und Wasserkraft decken", meint Detlev Loy, Energieberater aus Berlin.</p>	
	<p><b>Herausforderung für die Branche</b></p>		
3	<p>Der Ingenieur hat im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) eine umfangreiche Studie über die Windenergie-Potenziale in Entwicklungsländern und in Schwellenstaaten erstellt.</p>	<p>Der Ingenieur hat im Auftrag der GTZ eine Studie über die Windenergiepotenziale in Entwicklungsländern und Schwellenstaaten erstellt.</p>	
	<p>Die Ergebnisse sind verblüffend und stellen</p>	<p>Seine Ergebnisse sind verblüffend.</p>	

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	taz (8.6.2000)	Abs
	eigentlich eine echte Herausforderung für die deutsche Windkraft-Branche dar. So verfügt Marokko über beste Windverhältnisse.		
	<p>In weiten Teilen des Atlas-Gebirges bläst der Passatwind mit regelmäßigen Windstärken, die bei durchschnittlich elf Meter pro Sekunde liegen. „Ein ideales Umfeld für die Windstrom-Produktion“, meint Loy. Sicher, man braucht besondere Kenntnisse und Erfahrungen, um die Ressourcen an Windenergie fern ab von den friesischen Küsten bestimmen zu können oder auch um geeignete Standorte ausfindig zu machen. Denn ohne diese Vorarbeiten sind keine technischen und wirtschaftlichen Analysen möglich. „Genau an dieser Stelle setzen wir mit unserem Programm Terna an“, erzählt Rolf Posorski, Windfachmann in der Eschborner GTZ-Zentrale.</p>	<p>In weiten Teilen des Atlas-Gebirges bläst der Wind mit schöner Regelmäßigkeit. Windparks könnten in diesem nordafrikanischen Land einen großen Teil der Stromversorgung garantieren.</p>	
4	<p>Bereits 1988 hat das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) das Programm Terna (Technical Expertise for Renewable Energy Application) aus der Taufe gehoben. Mit dem Projekt sollen nicht nur Wissenslücken geschlossen werden, es bietet Anlagenherstellern und Planern auch technische Beratung und Unterstützung an. Potenzielle Betreiber von Windparks in Schwellen- und Entwicklungsländern sollen dadurch die technischen und wirtschaftlichen Potenziale von Windkraft-Projekten bewerten und günstige Vorhaben später auch realisieren können. „Langfristig soll Terna dazu beitragen, die Energieversorgung der Bevölkerung zu verbessern“, beschreibt Posorski die ambitionierten Pläne.</p>		
5	<p>Wie das gehen soll? Relativ einfach, wie das Beispiel Marokko zeigt. Windparks waren dort in der Vergangenheit nur schwierig zu realisieren. Geplante Vorhaben kamen nur langsam aus den Startlöchern, da viele finanzielle, infrastrukturelle und genehmigungstechnische Fragen oft vor Ort nicht geklärt werden konnten. Die Folge: Hersteller und Investoren machten einen großen Bogen selbst um die besten Standorte. Das änderte sich erst, als sich die GTZ einschaltete. In einem ersten Anlauf haben die Techniker aus Eschborn Windmessungen initiiert und vorgenommen.</p>		
	<p><b>Im Jahresmittel 11,5 m/s bei Tanger</b></p>		
6	<p>Die Ergebnisse fielen verblüffend aus. Die Messungen ergaben, dass in der Region Tétouan bei Tanger mit einer Geschwindigkeit von 11,5 m/s im Jahresmittel einer der besten Standorte weltweit existiert. „Eine Perle für jeden</p>		

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	taz (8.6.2000)	Abs
	Investor", schwärmt GTZ-Windkraftexperte Posorski.		
	<b>Errichtet</b> wird in den nächsten Monaten ein 3,5 MW-Windpark mit sieben Enercon E-40-Maschinen am Standort Al Koudia Al Baida, 40 Kilometer östlich von Tanger.	Am Standort Al Koudia Al Baida, 40 Kilometer östlich von Tanger, wird in den nächsten Monaten ein 3,5-MW-Windpark mit sieben Enercon-E-40-Maschinen <b>errichtet</b> .	
	Die Investitionskosten betragen rund 11,5 Millionen Mark, wobei die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für dieses Vorhaben mit deutscher Anlagentechnik einen niedrig verzinsten Kredit über 8,5 Millionen Mark zur Verfügung gestellt hat. „Das <b>Ding</b> rechnet sich“, ist <b>Energieberater Loy</b> überzeugt.	Die Investitionskosten betragen rund 11,5 Millionen Mark, wobei die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für dieses Vorhaben mit deutscher Anlagentechnik einen niedrig verzinsten Kredit über 8,5 Millionen Mark zur Verfügung gestellt hat. "Das <b>Projekt</b> rechnet sich", meint <b>Energieberater Loy</b> . Er wundert sich aber darüber, warum bisher noch nicht mehr deutsche Planer und Investoren in das Windkraftgeschäft eingestiegen sind.	
7	Die Messungen <b>der GTZ</b> im Rahmen des Terna-Programms haben sich übrigens rumgesprochen.	Die günstigen Regionen sind von Ingenieuren <b>der GTZ</b> vermessen worden, konkrete Zahlen über die Windpotenziale liegen also vor. Nur: Die Ergebnisse - mit deutschen Steuergeldern gefördert - werden nicht von deutschen, sondern von französischen Geschäftsleuten Gewinn bringend genutzt.	
	Ein weiterer <b>Windpark</b> mit einer Leistung von <b>50 MW</b> wird am gleichen Standort zur Zeit geplant, seine Inbetriebnahme ist <b>für Mitte 2000</b> vorgesehen. „Die Stromgestehungskosten liegen zwischen sieben und elf Pfennig pro Kilowattstunde“, sagt GTZ-Mann Posorski. Womit sie knapp unterhalb der Kosten von fossilen Anlagen liegen. Das rein private Projekt wird auf der Basis eines BOT (Build-Operate-Transfer)-Vertrages mit dem staatlichen marokkanischen Stromversorger ONE (Office National de l'Electricite) abgewickelt, der den Windpark nach 19 Jahren vollständig übernehmen wird. Ein Geschäft, das übrigens ein französisches Firmenkonsortium mit ONE eingefädelt hat.	<b>Bis Ende Juli 2000</b> soll in Reichweite zu dem Enercon-Windpark eine <b>Windfarm mit 50 Megawatt (MW)</b> entstehen.	3
8	<b>Federführend</b> auf Seite der Franzosen <b>ist der staatliche Atomstromproduzent Electricite de France (EdF)</b> . Die <b>EdF will in Marokko im ganz großen Stil</b> in das Geschäft mit dem Wind <b>einsteigen</b> .	<b>Federführend</b> an diesem Projekt <b>ist der staatliche französische Atomstromproduzent Electricité de France (EdF)</b> . <b>EdF will in Marokko in ganz großem Stil einsteigen</b> . Während deutsche Planer noch überlegen, erste Sondierungsgespräche führen,	
	<b>Der Staatsmonopolist wird in den nächsten zwei Jahren über 200 Megawatt Leistung in den windreichen Regionen Marokkos — rund 500 Kilometer südlich von Agadir — aufstellen</b> . Profitieren werden die Franzosen dabei von den Vorarbeiten der GTZ und den deutschen Steuerzahlern.	<b>will der Staatsmonopolist in den nächsten zwei Jahren über 200 MW Leistung in den windreichen Regionen Marokkos aus dem Boden stampfen</b> .	
	„Die Franzosen profitieren von unseren <b>Messergebnissen</b> “, räumt auch <b>GTZ-Mann Posorski</b> unumwunden ein. Ärgerlich ist es, dass deutsche Hersteller und Planer sich mit	"Die Franzosen profitieren von unseren <b>Messungen</b> ", meint <b>GTZ-Mann Posorski</b> .	

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	taz (8.6.2000)	Abs
	Investitionen in dem nordafrikanischen Land zurückhalten. Dabei könnten sie — genau wie die Franzosen — von dem GTZ-Programm großartig profitieren.		
	<b>Förderung nur mit Netzanbindung</b>		
9	Schließlich will Terna Windkraft-Projekte im Megawatt-Bereich anstoßen. Also, es geht nicht um luftige Peanuts, auch nicht um winzige Inselösungen im 10-, 20- oder 50-Kilowatt-Bereich. „Wir fördern nur Projekte, die im Netzparallelbetrieb arbeiten. Als Richtwert gilt eine Größe von mindestens drei Megawatt und die Standorte sollten in Regionen mit einem Stromverteilungsnetz liegen“, beschreibt GTZ-Techniker Posorski die Grundgrößen. Das Programm richtet sich an alle potenziellen Betreiber von Windparks. Die Palette der angesprochenen Investoren reicht vom kleinen Ingenieurbüro bis hin zum klassischen Energieversorger.	Aber auch in Sachen Solarenergie gibt es noch keine großen Projekte, die zu einer echten Alternative zu den thermischen Dampfkraftwerken sein könnten. Dabei ist die Technik vorhanden. Das zeigt das Beispiel der Berliner Solon AG, die Solarstrom-Inselnetze weltweit vermarkten will. Erste Projekte in Marokko sind bereits angelaufen. Wohnanlagen für Touristen sollen erstmalig mit Sonnenstrom versorgt werden. "Das ist gut fürs Image, und die Anlagenbetreiber sparen auch noch Kosten", meint Solon-Vorstandsmitglied Alexander Voigt. Rund 7,5 Millionen Mark werden die Berliner für die Errichtung des weltweit ersten dezentralen Inselnetzes in der Bucht von Agadir investieren.	4
10	Vor allem in Sachen Finanzierung hat sich das Terna-Programm schon als Türöffner bewährt, um günstige Kredite bei der KfW zu erhalten. „Wenn geplante Vorhaben so eine Art Terna-Siegel tragen, dann ist die KfW-Bürokratie leichter für Kredite zu gewinnen“, erzählt ein GTZ-Mitarbeiter vom Zusammenspiel der beiden staatlichen Institutionen.	Dazu wird Solon mit den marokkanischen Partnern eine gemeinsame Betreibergesellschaft gründen. Das von der Systemgruppe Engineering der Solon AG projektierte Energiekonzept umfasst die Ausstattung von 430 Bungalows mit Solaranlagen sowie eine Kraftwerksstation für Lastmanagement und Energiespeicherung der Hotel- und Bungalowanlage. Die zu installierende Leistung wird rund 400 Kilowatt betragen.	
11	Zurück nach Marokko: Der chinesische Atommeiler könnte schon bald in den Schubladen der ONE-Bürokraten verstauben. Denn französische Investoren wollen bis zum Jahr 2005 insgesamt mehr als 500 MW-Windkraft-Leistung beim arabischen Nachbarn installieren. Der größte Teil der Anlagen soll Strom für Meerwasserentsalzungs-Anlagen liefern. Marokko gehört in den nächsten Jahren auf jeden Fall zu den Ländern, in denen die Windenergie einen enormen Anstieg erfahren wird. Der Windstrom könnte langfristig die Energie liefern, die notwendig ist, um mit Hilfe der Elektrolyse — der Aufspaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff — das kleine Land unabhängiger von kostspieligen Energieimporten zu machen. „Kommt dann erst einmal der flächendeckende Einsatz moderner Brennstoffzellen hinzu, dann hat das Kohlenstoffzeitalter seinen Zenit schon längst überschritten“, meint der Berliner Energieberater Loy.	Für das Konzept der "Inselstromnetze" gibt es auch außerhalb der touristischen Zentren einen großen Bedarf. Die Elektrifizierung macht in ländlichen Regionen des nordafrikanischen Staates nur knapp 25 Prozent aus. "Mit unserem Know-how könnte die Sonnenenergie dort bald zur wichtigsten Stromquelle werden", meint Solon-Vorstand Voigt.	5
12	Und genau diese Vision hat auch Lester Brown vom Worldwatch Institute vor Augen. Der Amerikaner zieht bei Gesprächen immer gerne		

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	taz (8.6.2000)	Abs
	<p>den Vergleich zur Computerindustrie. Auch diese Technik habe sich von zentralen Großrechnern hin zu effektiveren kleinen, dezentralen Desktops entwickelt. Ähnlich müsse die globale Energieversorgung umgekrempelt werden. Im Gegensatz zur heutigen Monokultur-bei der Stromversorgung könnte ein dezentralisiertes Energiesystem die unterschiedlichsten Stromquellen nutzen. „Kleine Windturbinen in der Mongolei, große Windparks in Marokko, Brennstoffzellen in den Kellern von Häusern und Solardächer, alles ist technisch machbar“, skizziert Brown künftige Versorgungsstrukturen. Recht hat er sicherlich, doch ist die Erschließung gerade optimaler Windstandorte irgendwo draußen auf dem Globus nicht unbedingt eine Kleinigkeit. Als Stütze für deutsche Propellerbauer und Windpark-Planer bietet sich das Terna-Programm an.</p>		
	<p><b>600 MW-Windpark bis 2005 in Ägypten</b></p>		
13	<p>Bisher haben erst wenige Firmen das Programm in Anspruch genommen. Gut gelaufen ist die Vorarbeit der GTZ-Leute für den Windturbinen-Hersteller Nordex Borsig Energy. 80 Quadratkilometer Küstenland hat die ägyptische Regierung bei Zafarane am Roten Meer bereitgestellt. Bis zum Jahr 2005 soll dort ein Windpark mit insgesamt 600 MW Leistung installiert werden. Der Wind bläst dort kräftig, gut neun Meter pro Sekunde im Jahresdurchschnitt. Nordex wird in der Wüstenregion im ersten Schritt 50 Anlagen mit jeweils 600 kW installieren. „Die konnten praktisch direkt mit dem Aufbau beginnen. Fast alle Vorarbeiten waren erledigt“, weiß ein GTZ-Mitarbeiter. Vielleicht nicht der letzte deutsche Hersteller, der vom TERNA-Leistungsspektrum profitiert.</p>		
	<p><b>Das Terna-Programm</b></p>		
	<p>Terna: Die Abkürzung steht für Technical Expertise for Renewable Energy Application. Das Programm, das technische Vorarbeiten für den Einsatz erneuerbarer-Energien anbietet, wird von der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) mit Sitz in Eschborn koordiniert.</p>		
	<p>Terna-Projekte: Gemeinsam mit regionalen Energieversorgern hat die GTZ bislang Windmessungen in Bangladesch, Brasilien, Bolivien, Marokko und Namibia vorgenommen. In Jordanien organisierte die GTZ die Ausschreibung für einen Windpark mit einer Leistung von 1.25 MW, auf der Kapverden-Insel Brava finanzierten die Eschborner 1996 eine I50-</p>		

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	taz (8.6.2000)	Abs
	kW-Windturbine.		
	Terna-Angebot: Vorbereitung: Windmessungen und Beratung bei der Standortauswahl; Know-how-Transfer: Workshops für die Projektpartner: Windmessung, Windkraft-Analysen, Potenzialerhebung und Netzanbindung; Planung: Windparkkonfigurationen, Schätzen der Investitions- und Projektkosten, Wirtschaftlichkeits- und Risikobetrachtungen; Umsetzung: Finanzierungspläne, Projektunterlagen zum Beantragen von Fördermitteln, Entwickeln von Betreiber-Organisationsformen.		
	Weitere Infos: <a href="http://www.gtz.de/wind">www.gtz.de/wind</a>		

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	Handelsblatt (19.9.2001)	Abs
	Titel <b>Windstrom für den Rest der Welt</b> (Michael Franken)	Riesige Wachstumspotenziale im Ausland <b>Grüne Stromquellen für Entwicklungsländer</b> (Michael Franken)	
0	Mit dem Terna-Programm können deutsche Anlagenbauer ihre Exportchancen verbessern	Mit dem Energieprogramm Terna können deutsche Anlagenbauer ihre Exportchancen verbessern. Die Aussichten auf ein hohes Wachstum sind gut, schließlich ist der Energiehunger der so genannten Schwellen- und Entwicklungsländer riesig.	0
		MICHAEL FRANKEN HANDELSBLATT, 19.9.2001	1
1	Lester Brown ist ein waschechter Visionär und überzeugter Umweltschützer. Der Präsident des Worldwatch Instituts kritisiert zu Recht die Ungleichgewichte beim weltweiten Energieverbrauch.	Lester Brown ist ein waschechter Visionär und überzeugter Umweltschützer. Der Präsident des Worldwatch Institutes kritisiert die Ungleichgewichte beim weltweiten Energieverbrauch.	
	„Heute verbraucht das reichste Fünftel der Menschheit 58 Prozent der Weltenergie-Produktion,	"Heute verbraucht das reichste Fünftel der Menschheit 58 Prozent der Weltenergieproduktion,	
	während das ärmste Fünftel weniger als vier Prozent verbraucht", ärgert sich Brown.	während die ärmsten Nationen weniger als vier Prozent verbrauchen", sagt Brown.	
	Große Hoffnungen setzt der Amerikaner auf die globale Verbreitung der Windenergie und die Wasserstofftechnik. Würde man beispielsweise nur die optimalen Standorte in Patagonien mit modernen High-Tech-Windrädern bestücken, ließe sich so der komplette Energiebedarf Südamerikas stillen (NEUE ENERGIE 9/99).	Große Hoffnungen setzt der Amerikaner auf die globale Verbreitung der Windenergie.	
	Brown ist ein Verfechter der regenerativen Energien, ein Befürworter des zügigen Ausbaus der Windenergie.	Brown ist ein Verfechter der regenerativen Energien, ein Befürworter des zügigen Ausbaus der Windenergie.	
2	Ein weiteres Beispiel: Marokko. Die schlechte Nachricht zuerst. Das nordafrikanische Königreich will von der Volksrepublik China einen kleinen Hochtemperatur-Reaktor mit rund 100 Megawatt Leistung kaufen. Damit sollen ab dem Jahr 2005 die sich abzeichnenden Trinkwasserprobleme des Landes gelöst werden. Die Energie aus dem Atommeiler soll für große Meerwasserentsalzungsanlagen genutzt werden. Doch es geht auch anders.	Beispiel Marokko:	2
	Das rohstoffarme Land ist zu einem hohen Maß von Energieimporten abhängig. Rund 90 Prozent des Primärenergiebedarfs werden durch den Kauf von Kohle und Erdöl gedeckt, hinzu kommen Stromimporte aus Algerien und Spanien. „Theoretisch könnte Marokko seinen gesamten Energieverbrauch durch Wind-, Sonnenenergie und Wasserkraft decken", glaubt Detlef Loy, Energieberater aus Berlin.	Das rohstoffarme Land ist zu einem hohen Maß von Energieimporten abhängig. Rund 90 Prozent des Primärenergiebedarfs werden durch den Kauf von Kohle und Erdöl gedeckt, hinzu kommen Stromimporte aus Algerien und Spanien. "Theoretisch könnte Marokko seinen gesamten Energieverbrauch durch Wind-, Sonnenenergie und Wasserkraft decken", glaubt Detlef Loy, Energieberater aus Berlin.	
	<b>Herausforderung für die Branche</b>		
3	Der Ingenieur hat im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) eine umfangreiche Studie über die Windenergie-Potenziale in Entwicklungsländern	Der Ingenieur hat im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) in Eschborn eine umfangreiche Studie über die Windenergiepotenziale in	3

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	Handelsblatt (19.9.2001)	Abs
	und in Schwellenstaaten erstellt.	Entwicklungsländern und in Schwellenstaaten erstellt, <b>die jetzt aktualisiert worden ist.</b>	
	Die Ergebnisse sind verblüffend und stellen eigentlich eine echte Herausforderung für die deutsche Windkraft-Branche dar.	Die Ergebnisse sind verblüffend und stellen eine echte Herausforderung für die deutsche Windkraftbranche dar.	
	So verfügt Marokko über <b>beste</b> Windverhältnisse. In weiten Teilen des Atlas-Gebirges bläst der Passatwind mit regelmäßigen Windstärken, die bei durchschnittlich elf Meter pro Sekunde liegen. „Ein ideales Umfeld für die Windstrom-Produktion“, meint Loy. Sicher, man braucht besondere Kenntnisse und Erfahrungen, um die Ressourcen an Windenergie fern ab von den friesischen Küsten bestimmen zu können oder auch um geeignete Standorte ausfindig zu machen.	So verfügt Marokko über <b>traumhafte</b> Windverhältnisse. In weiten Teilen des Atlas-Gebirges bläst der Passatwind mit regelmäßigen Windstärken, die bei durchschnittlich elf Meter pro Sekunde liegen. "Ein ideales Umfeld für die Windstromproduktion", meint Loy.	4
	<b>Denn</b> ohne diese Vorarbeiten sind keine <b>technischen und wirtschaftlichen Analysen</b> möglich.	<b>Doch ganz</b> ohne <b>technische und wirtschaftliche Analysen</b> ist die Erschließung der Windpotenziale nicht möglich.	5
	„Genau an dieser Stelle setzen wir mit unserem Programm Terna an“, <b>erzählt</b> Rolf Posorski, <b>Windfachmann</b> in der Eschborner GTZ-Zentrale.	"Genau an dieser Stelle setzen wir mit unserem Programm Terna an", <b>meint</b> Rolf Posorski, <b>Mitarbeiter</b> der GTZ.	
4	Bereits 1988 hat das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) das Programm Terna (Technical Expertise for Renewable Energy Application) aus der Taufe gehoben.	Bereits 1988 hat das Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) das <b>Windenergie</b> programm Terna (Technical Expertise for Renewable Energy Application) aus der Taufe gehoben.	
	Mit dem Projekt sollen <b>nicht nur</b> Wissenslücken geschlossen werden, es bietet Anlagenherstellern und Planern auch <b>technische Beratung und Unterstützung</b> an. Potenzielle Betreiber von Windparks in Schwellen- und Entwicklungsländern sollen dadurch die <b>technischen und wirtschaftlichen Potenziale</b> von Windkraft-Projekten bewerten und <b>günstige Vorhaben später auch realisieren</b> können.	Mit dem Projekt sollen Wissenslücken geschlossen werden. Das Programm zielt auf die <b>technische Beratung und Unterstützung</b> von Anlagenherstellern und Planern. Potenzielle Betreiber von Windparks in Schwellen- und Entwicklungsländern sollen dadurch die <b>technischen und wirtschaftlichen Potenziale</b> von Windkraftprojekten bewerten und <b>günstige Vorhaben dann auch planen</b> können.	6
	„Langfristig soll Terna dazu beitragen, die Energieversorgung der Bevölkerung zu verbessern“, beschreibt Posorski die <b>ambitionierten Pläne.</b>	"Langfristig soll Terna dazu beitragen, die Energieversorgung der Bevölkerung zu verbessern", meint Posorski.	
5	Wie das gehen soll? Relativ einfach, wie das Beispiel Marokko zeigt. Windparks waren dort in der Vergangenheit nur schwierig zu realisieren.	Wie das gehen soll? Relativ einfach, wie das Beispiel Marokko zeigt. Windparks waren dort in der Vergangenheit nur schwierig zu realisieren.	7
	Geplante Vorhaben kamen nur langsam aus den Startlöchern,	Geplante Vorhaben sind nur langsam aus den Startlöchern <b>gekommen,</b>	8
	da viele finanzielle, infrastrukturelle und genehmigungstechnische Fragen oft vor Ort <b>nicht</b> geklärt werden konnten. Die Folge: Hersteller und Investoren machten einen großen Bogen selbst um die besten Standorte. Das änderte sich erst, als sich die GTZ einschaltete.	da viele finanzielle, infrastrukturelle und genehmigungstechnische Fragen oft <b>nicht</b> vor Ort geklärt werden konnten. Die Folge: Hersteller und Investoren machten einen großen Bogen selbst um die besten Standorte. Das änderte sich erst, als sich die GTZ einschaltete.	
	In einem ersten Anlauf haben die Techniker aus Eschborn Windmessungen <b>initiiert und vorgenommen.</b>	In einem ersten Anlauf wurden von den Technikern aus Eschborn Windmess <b>kampagnen</b> <b>initiiert und durchgeführt.</b>	9

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	Handelsblatt (19.9.2001)	Abs
	<b>Im Jahresmittel 11,5 m/s bei Tanger</b>		
6	Die Ergebnisse fielen verblüffend aus. Die Messungen ergaben,	Die Ergebnisse waren verblüffend. Die Messungen im Rahmen des Terna-Programms ergaben,	
	dass in der Region Tétouan bei Tanger mit einer Geschwindigkeit von 11,5 m/s im Jahresmittel einer der besten Standorte weltweit existiert. „Eine Perle für jeden Investor“, schwärmt GTZ-Windkraftexperte Posorski. Errichtet wird in den nächsten Monaten ein 3,5 MW-Windpark mit sieben Enercon E-40-Maschinen am Standort Al Koudia Al Baida, 40 Kilometer östlich von Tanger.	dass in der Region Tétouan bei Tanger mit einer Geschwindigkeit von 11,5 m/s im Jahresmittel einer der besten Standorte weltweit existiert. "Eine Perle für jeden Investor", meint GTZ-Windkraftexperte Posorski. Ein 3,5-MW-Windpark am Standort Al Koudia Al Baida, 40 Kilometer östlich von Tanger, ist dort ans Netz gegangen.	
	Die Investitionskosten betragen rund 11,5 Millionen Mark, wobei die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für dieses Vorhaben mit deutscher Anlagentechnik einen niedrig verzinsten Kredit über 8,5 Millionen Mark zur Verfügung gestellt hat. „Das Ding rechnet sich“, ist Energieberater Loy überzeugt.	Die Investitionskosten betragen rund 11,5 Millionen Mark, wobei die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für dieses Vorhaben mit deutscher Anlagentechnik einen niedrigverzinsten Kredit über 8,5 Millionen Mark zur Verfügung gestellt hat. "Das Projekt rechnet sich", glaubt auch Energieberater Loy.	
7	Die Messungen der GTZ im Rahmen des Terna-Programms haben sich übrigens rumgesprochen.	Die Messungen der GTZ im Rahmen des Terna-Programms haben sich rumgesprochen.	10
	Ein weiterer Windpark mit einer Leistung von 50 MW wird am gleichen Standort zur Zeit geplant, seine Inbetriebnahme ist für Mitte 2000 vorgesehen.	Ein weiterer Windpark mit einer Leistung von 50 MW produziert am gleichen Standort seit Mitte vorigen Jahres Windstrom.	
	„Die Stromgestehungskosten liegen zwischen sieben und elf Pfennig pro Kilowattstunde“, sagt GTZ-Mann Posorski. Womit sie knapp unterhalb der Kosten von fossilen Anlagen liegen.	"Die Stromgestehungskosten liegen zwischen 70 und 110 Mark pro Megawattstunde", erklärt GTZ-Mitarbeiter Posorski.	
	Das rein private Projekt wird auf der Basis eines BOT (Build-Operate-Transfer)-Vertrages mit dem staatlichen marokkanischen Stromversorger ONE (Office National de l'Electricite) abgewickelt, der den Windpark nach 19 Jahren vollständig übernehmen wird. Ein Geschäft, das übrigens ein französisches Firmenkonsortium mit ONE eingefädelt hat.	Das rein private Projekt wird auf der Basis eines BOT-Vertrages mit dem staatlichen marokkanischen Stromversorger ONE (Office National de l'Electricité) abgewickelt, der den Windpark nach 19 Jahren vollständig übernehmen wird. Ein Geschäft, das ein französisches Firmenkonsortium mit ONE eingefädelt hat.	
8	Federführend auf Seite der Franzosen ist der staatliche Atomstromproduzent Electricite de France (EdF).	Federführend auf Seiten der Franzosen war der staatliche Atomstromproduzent Electricité du France (EdF).	
	Die EdF will in Marokko im ganz großen Stil in das Geschäft mit dem Wind einsteigen.	Der Kernenergielieferant will in Marokko im großen Stil in das Geschäft mit der Windenergie einsteigen.	11
	Der Staatsmonopolist wird in den nächsten zwei Jahren über 200 Megawatt Leistung in den windreichen Regionen Marokkos — rund 500 Kilometer südlich von Agadir — aufstellen.	EdF wird in den nächsten zwei Jahren über 200 Megawatt Leistung vor allem in den windreichen Regionen Marokkos - rund 500 Kilometer südlich von Agadir - realisieren.	
	Profitieren werden die Franzosen dabei von den Vorarbeiten der GTZ und den deutschen Steuerzahlern. „Die Franzosen profitieren von unseren Messergebnissen“, räumt auch GTZ-Mann Posorski unumwunden ein.	Die komplizierten Windmessprogramme für die französischen Investoren werden im Rahmen des deutschen Terna-Projektes durchgeführt.	
	Ärgerlich ist es, dass deutsche Hersteller und Planer sich mit Investitionen in dem	Deutsche Hersteller und Planer halten sich bei Investitionen in dem nordafrikanischen Land	12

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	Handelsblatt (19.9.2001)	Abs
	nordafrikanischen Land zurückhalten.	noch zurück.	
	Dabei könnten sie — genau wie die Franzosen — von dem GTZ-Programm großartig profitieren.	Dabei könnten sie - genau wie die Franzosen - von dem GTZ-Programm im großen Stil profitieren.	
	<b>Förderung nur mit Netzanbindung</b>		
9	Schließlich will Terna Windkraft-Projekte im Megawatt-Bereich anstoßen. Also, es geht nicht um luftige Peanuts, auch nicht um winzige Insellösungen im 10-, 20- oder 50-Kilowatt-Bereich. „Wir fördern nur Projekte, die im Netzparallelbetrieb arbeiten. Als Richtwert gilt eine Größe von mindestens drei Megawatt und die Standorte sollten in Regionen mit einem Stromverteilungsnetz liegen“, beschreibt GTZ-Techniker Posorski die Grundgrößen.		
	Das Programm richtet sich an alle potenziellen Betreiber von Windparks. Die Palette der angesprochenen Investoren reicht vom kleinen Ingenieurbüro bis hin zum klassischen Energieversorger.	Das Programm richtet sich an alle potenziellen Betreiber von Windparks. Die Palette der angesprochenen Investoren reicht vom kleinen Ingenieurbüro bis hin zum klassischen Energieversorger.	
10	Vor allem in Sachen Finanzierung hat sich das Terna-Programm schon als Türöffner bewährt, um günstige Kredite bei der KfW zu erhalten. „Wenn geplante Vorhaben so eine Art Terna-Siegel tragen, dann ist die KfW-Bürokratie leichter für Kredite zu gewinnen“, erzählt ein GTZ-Mitarbeiter vom Zusammenspiel der beiden staatlichen Institutionen.		
11	Zurück nach Marokko: Der chinesische Atommeiler könnte schon bald in den Schubladen der ONE-Bürokraten verstauben. Denn französische Investoren wollen bis zum Jahr 2005 insgesamt mehr als 500 MW-Windkraft-Leistung beim arabischen Nachbarn installieren. Der größte Teil der Anlagen soll Strom für Meerwasserentsalzungs-Anlagen liefern. Marokko gehört in den nächsten Jahren auf jeden Fall zu den Ländern, in denen die Windenergie einen enormen Anstieg erfahren wird. Der Windstrom könnte langfristig die Energie liefern, die notwendig ist, um mit Hilfe der Elektrolyse — der Aufspaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff — das kleine Land unabhängiger von kostspieligen Energieimporten zu machen. „Kommt dann erst einmal der flächendeckende Einsatz moderner Brennstoffzellen hinzu, dann hat das Kohlenstoffzeitalter seinen Zenit schon längst überschritten“, meint der Berliner Energieberater Loy.		
12	Und genau diese Vision hat auch Lester Brown vom Worldwatch Institute vor Augen. Der Amerikaner zieht bei Gesprächen immer gerne den Vergleich zur Computerindustrie. Auch diese		

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	Handelsblatt (19.9.2001)	Abs
	<p>Technik habe sich von zentralen Großrechnern hin zu effektiveren kleinen, dezentralen Desktops entwickelt. Ähnlich müsse die globale Energieversorgung umgekrempelt werden. Im Gegensatz zur heutigen Monokultur bei der Stromversorgung könnte ein dezentralisiertes Energiesystem die unterschiedlichsten Stromquellen nutzen. „Kleine Windturbinen in der Mongolei, große Windparks in Marokko, Brennstoffzellen in den Kellern von Häusern und Solardächer, alles ist technisch machbar“, skizziert Brown künftige Versorgungsstrukturen. Recht hat er sicherlich, doch ist die Erschließung gerade optimaler Windstandorte irgendwo draußen auf dem Globus nicht unbedingt eine Kleinigkeit. Als Stütze für deutsche Propellerbauer und Windpark-Planer bietet sich das Terna-Programm an.</p>		
	<p><b>600 MW-Windpark bis 2005 in Ägypten</b></p>		
13	<p>Bisher haben erst wenige Firmen das Programm in Anspruch genommen. Gut gelaufen ist die Vorarbeit der GTZ-Leute für den Windturbinen-Hersteller Nordex Borsig Energy. 80 Quadratkilometer Küstenland hat die ägyptische Regierung bei Zafarane am Roten Meer bereitgestellt. Bis zum Jahr 2005 soll dort ein Windpark mit insgesamt 600 MW Leistung installiert werden. Der Wind bläst dort kräftig, gut neun Meter pro Sekunde im Jahresdurchschnitt. Nordex wird in der Wüstenregion im ersten Schritt 50 Anlagen mit jeweils 600 kW installieren. „Die konnten praktisch direkt mit dem Aufbau beginnen. Fast alle Vorarbeiten waren erledigt“, weiß ein GTZ-Mitarbeiter. Vielleicht nicht der letzte deutsche Hersteller, der vom TERNA-Leistungsspektrum profitiert.</p>		
	<p><b>Das Terna-Programm</b></p>		
	<p>Terna: Die Abkürzung steht für Technical Expertise for Renewable Energy Application. Das Programm, das technische Vorarbeiten für den Einsatz erneuerbarer-Energien anbietet, wird von der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) mit Sitz in Eschborn koordiniert.</p>		
	<p>Terna-Projekte: Gemeinsam mit regionalen Energieversorgern hat die GTZ bislang Windmessungen in Bangladesh, Brasilien, Bolivien, Marokko und Namibia vorgenommen. In Jordanien organisierte die GTZ die Ausschreibung für einen Windpark mit einer Leistung von 1.25 MW, auf der Kapverden-Insel Brava finanzierten die Eschborner 1996 eine 150-kW-Windturbine.</p>		

Abs	Neue Energie (12 / 1999)	Handelsblatt (19.9.2001)	Abs
	<p>Terna-Angebot: Vorbereitung: Windmessungen und Beratung bei der Standortauswahl; Know-how-Transfer: Workshops für die Projektpartner: Windmessung, Windkraft-Analysen, Potenzialerhebung und Netzanbindung; Planung: Windparkkonfigurationen, Schätzen der Investitions- und Projektkosten, Wirtschaftlichkeits- und Risikobetrachtungen; Umsetzung: Finanzierungspläne, Projektunterlagen zum Beantragen von Fördermitteln, Entwickeln von Betreiber-Organisationsformen.</p>		
	<p>Weitere Infos: <a href="http://www.gtz.de/wind">www.gtz.de/wind</a></p>		