

Bruno Wenn  
Leiter des Bereichs Subsahara Afrika  
KfW Entwicklungsbank  
KfW Bankengruppe  
Palmengartenstr. 5-9  
60325 Frankfurt am Main  
Tel.: (0 69) 7431 - 21 41  
Fax: (0 69) 7431 - 43 14  
Email: bruno.wenn@kfw.de  
www.kfw-entwicklungsbank.de



## Stellungnahme zur Anhörung

### „Erneuerbare Energien (EE) in der Entwicklungszusammenarbeit (EZ) am Beispiel Afrika“,

#### im Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (AWZ) des Deutschen Bundestages am 28.01.2009

Die Länder in Subsahara-Afrika sind seit Ende der 90-er Jahre durchschnittlich rd. 5-6% pro Jahr gewachsen. Dies hat in einer Vielzahl der Länder zu einer erhöhten Energienachfrage geführt, die nicht durch die bestehenden Kapazitäten gedeckt werden kann. Die daraus resultierende **Energieknappheit** manifestiert sich in vielen Ländern durch häufige Stromabschaltungen und –ausfälle mit entsprechenden Konsequenzen für die wirtschaftliche Entwicklung. Seit Jahren anhaltende Unterinvestitionen und mangelnde Unterhaltung haben dazu geführt, dass ausreichend Erzeugungskapazitäten fehlen, um die Industrie- und Dienstleistungsunternehmen der rasch wachsenden Volkswirtschaften sowie die rd. 70% der afrikanischen Haushalte, die bislang nicht an das Stromnetz angeschlossen wurden, mit zusätzlichem Strom zu versorgen. Der Ausbau der Stromerzeugungskapazitäten ist somit auf kurz- und mittelfristige Sicht eine Grundvoraussetzung für ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum und die Reduzierung der weit verbreiteten Armut, die trotz des hohen Wachstums in allen Ländern weiterhin vorherrscht.

Der **Finanzierungsbedarf**, um für die Menschen in Afrika den Zugang zu einer modernen Energieversorgung nachhaltig zu sichern, ist enorm. Eine jüngst von der Weltbank gemeinsam mit afrikanischen Regionalorganisationen und der afrikanischen Entwicklungsbank erstellte Studie zum Stand der Infrastrukturversorgung beziffert die jährlichen Finanzierungserfordernisse für den Energiesektor mit rd. 50 Mrd. USD für die kommenden 10 Jahre. Der Finanzierungsbedarf entfällt gleichmäßig auf Neu- und Erweiterungsinvestitionen sowie Betrieb und Unterhalt auf.

Vor allem vor dem Hintergrund der langfristig erwarteten stark steigenden Öl- und Gaspreise sollten daher beim notwendigen Ausbau der Energieversorgung – wo technisch und finanziell machbar – **heimische Energieträger** genutzt werden. Während sich die Öl- und Kohlevorkommen, die zur Stromerzeugung verwendet werden können, auf eine Handvoll von Ländern konzentrieren, sind **erneuerbare Energien (EE)** in fast allen Ländern verfügbar. Durch die Nutzung von EE können die Länder einerseits von einer unabhängigeren und kostengünstigeren Stromversorgung profitieren. Andererseits können sie durch die verstärkte Nutzung von EE zur nachhaltigen Entwicklung ihres Energiesektors und zum internationalen Klimaschutz – von dem vor allem Afrika als der am meisten vom Klimawandel betroffene Kontinent profitiert – beitragen.

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über EE in Afrika entlang der Leitfragen für die Anhörung gegeben. Wir konzentrieren uns hier insbesondere auf die Länder in **Subsahara Afrika (SSA)**.

## 1.) Welche Rolle können EE bei der Bekämpfung des Klimawandels in Afrika spielen?

*Benennung von Potentialen, Hindernissen, Anreizen und Instrumente – auch bezogen auf die Bedürfnisse von Ort. Bewertung des internationalen Instrumentariums zur Förderung des Transfers moderner und gleichzeitig bezahlbarer Energietechnologie in Entwicklungsländern. Hinweise zur Bedeutung CO<sub>2</sub>-Vermeidung (Low Carbon Development) als Zukunftsstrategie für die Entwicklungsländer in Afrika.*

### Potentiale für EE in Subsahara-Afrika

Es besteht ein hohes **Wasserkraftpotential** im Einzugsbereich der Hauptflüsse, besonders im südlichen und Zentralafrika, wovon bislang laut Schätzungen der Internationalen Energieagentur (IEA) nur rd. 10% zur Erzeugung von Strom genutzt wird.

Ein großes **geothermisches Potential** von mehreren tausend Megawatt besteht in Ostafrika entlang des Great Rift Valley (Eritrea, Äthiopien, Djibuti, Kenia, Uganda und Sambia); bislang wird das Potential aber nur in Kenia zur Stromerzeugung eingesetzt.

**Solarenergiepotential** besteht fast flächendeckend in Subsahara-Afrika – v.a. in den ariden und semi-ariden Regionen. Es wird geschätzt, dass 80% der Fläche Afrikas sich grundsätzlich zur Gewinnung von Solarenergie eignet. An isolierten Standorten kommt der weiteren Verbreitung der **Photovoltaik** eine wichtige und wachsende Bedeutung zu. Im südlichen Afrika mit seinen Erfordernissen an Heizung und warmes Wasser gibt es ein erhebliches Potential für die Einführung von **solarthermischen** Kleinanlagen. Noch ungenutzt, aber mit erheblichem Potential behaftet ist die weitere Entwicklung von größeren **solarthermischen Kraftwerken**.

Das **Windenergiepotential** ist dagegen fragmentierter und besteht entlang der Küsten (z.B. Senegal, Namibia und Südafrika) und von Bergpässen (Hochland von Äthiopien und Kenia), vor allem im nördlichen und südlichen Afrika sowie an der Westküste. Die Ausnutzung des Potentials beschränkt sich bislang weitgehend auf das nördliche Afrika (z.B. Ägypten, Marokko) sowie Südafrika.

Das **Biomassepotential** ist ebenfalls umfangreich und kann prinzipiell zur Treibstoffherstellung verwendet werden, jedoch muss hierbei strikt auf die Nachhaltigkeit der Maßnahmen sowie die Vermeidung der Nahrungsmittelsubstitution geachtet werden. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, in Ländern mit noch bestehenden Landreserven (z.B. Mosambik, Sambia, Teilen von Tansania), Biokraftstoffe kleinbäuerlich oder auf Plantagen direkt anzubauen

(z.B. *Jatropha ssp.*) oder in der Form von sog. C4 Pflanzen (z.B. Mais, Sorghum) in Alkohol umzuwandeln.

### **Anreize zur Nutzung von EE in Afrika**

In vielen Fällen stellen EE die „**Least Cost Solution**“ gegenüber den traditionellen Energiequellen (Öl, Gas und Kohle) dar. Die Betriebskosten von EE sind häufig niedriger, da bei der Stromerzeugung keine Kosten für Primärenergieträger anfallen. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund der langfristig ansteigenden Öl- und Gaskosten wichtig.

Ein Potential für EE besteht vor allem auch im Bereich der **ländlichen Elektrifizierung**, wo dezentrale Systeme häufig kostengünstiger als der Ausbau des Übertragungsnetzes umgesetzt werden können. Die Versorgung der ländlichen Bevölkerung mit moderner Energie ist eine der Grundvoraussetzungen für ländliche Entwicklung und für die Reduzierung der Armut in ländlichen Regionen. In der Regel sind hierfür aber Förder- und Subventionsmechanismen notwendig, weil die ländliche Bevölkerung nur eine sehr geringe Kaufkraft besitzt.

Eine Reduzierung der **Abhängigkeit von Energieimporten** ist häufig ein weiterer Anreiz zur Nutzung von EE, da viele afrikanische Länder keine heimischen Kohle-, Gas- oder Ölverkommen haben. Die Nutzung von EE trägt weiterhin zur **Diversifizierung des Energiemixes** und damit zur Erhöhung der Versorgungssicherheit bei.

Länder, in denen Potentiale zur Nutzung von EE bestehen, die über den heimischen Verbrauch hinausgehen (z.B. Wasserkraft in Äthiopien), können durch den **Stromexport** in benachbarte Länder Einnahmen erzielen. Weitere Einnahmen können durch den Verkauf von **Emissionszertifikaten** auf dem internationalen Emissionshandel erwirtschaftet werden (Clean Development Mechanism). Die **wirtschaftliche Zusammenarbeit verschiedener Länder** in der Energiewirtschaft, z.B. im Rahmen von Stromimporten oder -exporten, regionalen Power Pools sowie weiteren Dreiecks Kooperationen, fördert die wirtschaftliche und letztlich auch politische Integration.

### **Hindernisse zur Nutzung von EE in Afrika**

Trotz der bestehenden Potentiale und der dargestellten Anreize für afrikanische Länder zur Nutzung von EE, machen EE derzeit nur 20% der Stromerzeugung in Subsahara-Afrika aus (obwohl dieser Anteil in einzelnen Ländern viel höher liegt). Dies liegt vor allem an den **hohen Investitionskosten** von EE (z.B. Wasserkraft, Geothermie), den hohen damit **verbundenen Risiken** (z.B. bei geothermischen Bohrungen), den teilweise sehr **langen Amortisationszeiträumen** und vor allem der im Vergleich zu konventionellen Energieträgern **noch zu geringen Wirtschaftlichkeit**.

Diese Faktoren in Kombination mit den häufig schwierigen und schlecht einschätzbaren politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen halten internationale Investoren häufig von einer Finanzierung von EE-Vorhaben ab. Lokale Finanzierungsmöglichkeiten sind durch die Schwäche der lokalen Kapitalmärkte in Bezug auf Volumen, Laufzeiten und Renditeerwartungen nicht oder nicht in ausreichendem Umfang gegeben. Und angesichts der geringen Kaufkraft sind die Kosten von EE für die Bevölkerung nicht tragbar. Mögliche Investoren beklagen in vielen Ländern der Region die unzureichenden **rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen** (unzureichende Rechtssicherheit, z.B. fehlende Eigentums- und Patentrechte, fehlende lokale Expertise und Kapazitäten, hohe administrative Hürden / Bürokratie).

Die zumeist **schwache Governance im Energiesektor** und die fehlende oder sehr langsame Umsetzung von Sektorreformen führen darüber hinaus zu den folgenden investitions-hemmenden Faktoren:

- Fehlen von kostendeckenden Tarifen,
- Fehlen von unabhängigen Regulierungsbehörden mit transparenter Tarifpolitik,
- Fehlende Einspeisegesetze,
- Häufige Subventionierung von konventionellen Energiequellen, welche die Nutzung von EE erschwert oder verhindert,
- Keine oder zu langsame Liberalisierung und Entflechtung des Strommarktes, die Privatsektorbeteiligung verhindert.

Darüber hinaus sind nationale Entscheidungsträger häufig nicht ausreichend über die Kosten und Nutzen von EE informiert.

### **Internationales Instrumentarium zur Förderung des Technologietransfers**

Technologietransfer kann durch verschiedene Kanäle erreicht werden. Hierzu gehören die **kommerzielle Finanzierung durch den Privatsektor** (in der Regel der größte Kanal), die **öffentliche Entwicklungshilfe** der verschiedenen Geber und Entwicklungsinstitutionen sowie **innovative Finanzierungsmechanismen** wie der Clean Development Mechanism (CDM) oder die Global Environmental Facility (GEF). Im Folgenden werden die verschiedenen Instrumente kurz dargestellt:

- **Kommerzielle Finanzierung:**
  - Unternehmens- und Projektfinanzierung, z.B. Kredite für netzgebundene Vorhaben (aufgrund von Transaktionskosten und Risikoüberlegungen Beschränkung auf größere Projekte und Beschränkung auf Ländern mit besseren Länderrisiken),
  - Anleihen am internationalen Kapitalmarkt für große Stromversorgungsunternehmen (z.B. Eskom, NamPower) in Ländern mit geringeren Risiken (angesichts der internationalen Finanzkrise zur Zeit keine Option für Afrika),
  - Ausländische Direktinvestitionen oder Beteiligungen.
- **Öffentliche Entwicklungshilfe** in Form von zinsverbilligten Krediten, Zuschüssen, Technischer Zusammenarbeit, usw.:
  - Investitionsprojekte mit geringer Einzelwirtschaftlichkeit und/oder hoher entwicklungspolitischer Bedeutung, z.B. im Bereich ländliche Elektrifizierung,
  - Förderung von Anreizstrukturen für den Privatsektor und innovative Finanzierungsstrukturen (z.B. PPP-Vorhaben, negative Konzessionen),
  - Reduzierung der Projekt- und Marktrisiken (z.B. Versicherung für geothermische Bohrungen, Deckungen und Garantien, etc.),
  - Projektvorbereitungs- und Machbarkeitsstudien,
  - Förderung über lokale Banken (z.B. Kreditlinien, Mikrokredite) zur Stärkung des lokalen Kapitalmarktes und um den einheimischen Bankensektor an die Finanzierung von Infrastrukturvorhaben heranzuführen,
  - Ausgleich/Abfederung von abnehmenden Investitionen des Privatsektors bei wirtschaftlichen Abschwüngen,
  - Verbesserung der rechtlichen, administrativen und politischen Rahmenbedingungen vor Ort (z.B. Schaffung von Regulierungsbehörden, Beratung bei Tarifpolitik, etc.).
- **Clean Development Mechanism (CDM)**, wobei Firmen in OECD-Ländern (Annex 1 Länder) durch den Erwerb von Carbon Credits ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Investitionen in Entwicklungsländern (Non-Annex 1 Länder) ausgleichen können:

- Realisierung von zusätzlichen Einnahmen, die zur Deckung der (zumeist hohen) Investitionskosten von EE-Vorhaben in Entwicklungsländern beitragen sollen (Anreizmechanismus).
- **Global Environmental Facility (GEF)**, die Zuschüsse für die Umsetzung von umweltverträglichen Projekten bei Kofinanzierungen mit dem Privatsektor bereitstellt:
  - Bereitstellungen von Mitteln, die die Mehrkosten gegenüber einer nicht-umweltfreundlicher Alternative abdecken sollen (Anreizmechanismus).

### **Bewertung des Technologietransfer von EE nach Afrika**

Internationale Handelsstatistiken legen nahe, dass die Finanzströme zum Technologietransfer von EE nach Afrika in den letzten Jahren stark gewachsen sind – sowohl im **Privatsektor als auch durch die Entwicklungshilfe**.

Jedoch ist der Anteil von Afrika bei einigen Instrumenten geringer als der Anteil anderer Regionen wie Asien oder Lateinamerika. So sind im Rahmen des CDM nur 28 der 1.321 Projekte (rd. 2%) in Afrika angesiedelt. Auch Privatinvestitionen fließen aus den bereits genannten Gründen in höherem Maße nach Asien oder Lateinamerika. Beim GEF gingen nur 24% der Mittel zwischen 1991 und 2007 nach Afrika.

Ein **nachhaltiger Technologietransfer** muss durch den Privatsektor getragen werden, da private Unternehmen Besitzer der Technologien sind und nur sie langfristig die notwendigen finanziellen Kapazitäten stellen können. Rolle der Entwicklungszusammenarbeit ist es dabei, Hindernisse zur Investitionsbereitschaft zu beseitigen und das Investitionsklima zu stärken (z.B. durch die Schaffung von finanziellen Anreizen, Reduzierung von Risiken, PPPs, Förderung der lokalen Rahmenbedingungen, etc.). Die Förderung sollte dabei immer möglichst „marktnah“ sein, sich auf - unter den Bedingungen der Entwicklungsländer - erprobte Technologien beschränken und das Marktprinzip sowie die Einzelwirtschaftlichkeit des Vorhabens berücksichtigen. Es muss dabei stets berücksichtigt werden, dass Entwicklungsländer in der Regel EE nur dann umsetzen werden, wenn dadurch für sie keine Mehrkosten entstehen bzw. die Investitionen in EE mit anderen Nutzen verbunden sind (z.B. einem verbesserten Risikoausgleich durch Reduzierung der Energieimporte).

### **Bedeutung von CO<sub>2</sub>-Vermeidung als Zukunftsstrategie in Afrika**

Afrika wird laut Studien des UNFCCC mehr als jeder andere Kontinent unter dem Klimawandel leiden. Dies gilt insbesondere für die Sahelzone und das südliche Afrika, wo die Gefahr der weiteren Austrocknung bzw. stark schwankender Regenfälle besteht. Sowohl die **Mitigation (Vermeidung)** als die **Adaptation (Anpassung)** sind für die mittel- und langfristige Entwicklung Afrikas dringend notwendig, da davon ausgegangen wird, dass der Klimawandel Landwirtschaft, Wasserversorgung und Energieversorgung durch ein stark schwankendes Wasserdargebot der Flüsse massiv beeinträchtigen wird.

Trotz dieser imminenten Bedrohung durch den Klimawandel muss damit gerechnet werden, dass afrikanische Staaten entsprechende Mitigationsstrategien i.d.R. auf kurze und mittelfristige Sicht nur dann aktiv fördern werden, wenn diese die Least-Cost-Solution (z.B. ländliche Elektrifizierung) darstellen oder mit anderem Nutzen oder politischen Zielen verbunden sind (z.B. Reduzierung der Abhängigkeit von Energieimporten, Diversifizierung des Energiemixes, Stärkung der lokalen Wirtschaft). Strategien zur Förderung von EE müssen demnach die Prioritäten und Ziele der afrikanischen Regierung (i.d.R. Bereitstellung einer kostengünstigen Energieversorgung, Ausbau des Stromnetzes, etc.) ausreichend berücksichtigen und adres-

sieren. Insgesamt fördert der absehbare Klimawandel die Ausrichtung auf einen nachhaltig umweltgerechten Ausbaupfad in der Energieversorgung.

## 2) Wie sind die Zusammenhänge zwischen Entwicklung/Armutsbekämpfung und der Energieversorgung in Afrika?

*Information über die Versorgung mit Energie in den einzelnen Regionen. Bewertung von vorhandenen Potentialen und Strategien, z.B. auch Fragen einer zukunftsfähigen Bioenergie. Hinweise zur Relevanz des Erreichens der MDGs, insbesondere auf die Frage der Geschlechtergerechtigkeit, auch anhand von Praxiserfahrungen. Im Weißbuch zur Entwicklungspolitik 2008 kündigt die Bundesregierung eine Verstärkung ihres Engagements im Bereich Erneuerbarer Energien in Afrika an. Was sollte aus Sicht der Expertinnen und Experten daraus folgen?*

### Energieversorgung und wirtschaftliche Entwicklung

Seit einigen Jahren betont die entwicklungspolitische Fachdiskussion wieder die Bedeutung von Investitionen in die wirtschaftliche Entwicklung, um substantielle Erfolge bei der Armutsbekämpfung zu erzielen. 2005 stellte die von Tony Blair geleitete „Commission for Africa“ fest, dass die Erreichung der **MDG substantielle Investitionen in die wirtschaftliche Infrastruktur** von zunächst USD 10 Mrd. pro Jahr – ab 2010 jährlich 20 Mrd. bis 2015 pro Jahr erfordere. Neben der Commission for Africa<sup>1</sup> waren Arbeiten des amerikanischen Ökonomen Jeffrey Sachs von besonderem Einfluss für diesen Paradigmenwechsel. Eine jüngst von der Afrikanischen Union, der AfDB und der Weltbank erstellte Studie zur Infrastrukturversorgung<sup>2</sup> benennt die Defizite in der Versorgung mit moderner Energie sowie die zu ihrer Beseitigung erforderlichen Schritte (neben Investitionen auch Politikwechsel, Sektorreformen u.ä).

### Energieversorgung und unmittelbare MDG Erreichung

Neben den mittelbaren Auswirkungen auf die Armutsbekämpfung durch die wirtschaftliche Entwicklung hat der Zugang und die sichere Versorgung<sup>3</sup> mit moderner Energie auch direkte Auswirkungen auf die Erreichung der MDGs: **extreme Armut** (MDG 1) kann durch Zugang zu einer besserer Energieversorgung und der damit einhergehende Reduzierung des zeitaufwändigen Sammelns von Holz für Beleuchtung und Kochen bekämpft werden und handwerkliche Tätigkeiten (hier insbesondere Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln, Konservierung) werden gefördert. Die **Bildungssituation** (MDG 2) verbessert sich durch eine verbesserte Beleuchtung wie auch der Wegfall der oft von Kindern (und Frauen) geleisteten Arbeit für das zeitaufwändige Sammeln von Holz. Die **Rolle der Frau** (MDG 3) verbessert sich durch reduzierte sog. in-door pollution und eine bessere Teilhabe am öffentlichen Leben. Die mit **Gesundheit** zusammenhängenden MDGs 4,5,6 können von einer verbesserten Energieversorgung profitieren, da Kühlketten besser eingehalten werden und medizinische Diagnosegeräte betrieben werden können (Sterilisierung von Instrumenten). Positive **Umweltwirkungen** (MDG 7) gehen beim Einsatz von EE durch die Reduzierung von Treibhausgasemissionen wie auch durch die Reduzierung der Ansprüche an die Waldnutzung aus.

<sup>1</sup> [http://www.commissionforafrica.org/english/report/thereport/english/11-03-05\\_cr\\_report.pdf](http://www.commissionforafrica.org/english/report/thereport/english/11-03-05_cr_report.pdf)

- hier insbes. Chapter 7 Growth.

<sup>2</sup> <http://www.infrastructureafrica.org/loadPage.php?page=expectedoutput>

<sup>3</sup> Der Aspekt der „Sicherstellung des Zugangs“ also der Anschluss eines Dorfes oder einer ländlichen Region an das nationale Netz ist nicht gleichbedeutend mit der „gesicherten Versorgung“. In vielen Ländern ist nicht genügend Elektrizität im Netz vorhanden – v.a. zu den Zeiten der höchsten Beanspruchung. I.d.R. kommt es zu Abschaltungen. Zumeist werden ländliche Regionen dabei vom Netz genommen. Besonders ausgeprägt ist dies z.B. im Senegal.

## Energieversorgungen in den Regionen

Grundsätzlich gilt, dass ca.  $\frac{3}{4}$  der in Afrika genutzten Primärenergie in der Form von traditioneller **Biomasse** (Brennholz, tierischen Abfällen u.ä.) bereitgestellt wird. Die Folgen hiervon sind in vielen Ländern eine Übernutzung der Wälder sowie der mit der Beschaffung von Brennmaterial verbundenen zeitlichen Beanspruchung und Mühe. Dies gilt in besonderem Umfang für Frauen und Kinder.

Im Bereich der so genannten **modernen Energien** (Primärenergie) spielen (zumeist importiertes) Öl, (im südlichen Afrika) Kohle und Strom eine wesentliche Rolle. Erdölprodukte werden dabei zumeist für den Verkehrssektor und in gewissem Ausmaß für Haushaltsenergie (Kerosin für Beleuchtung, Kochen) verwendet.

Mit Hinblick auf die **Stromerzeugung** ergibt sich das folgende Bild: Da Südafrika rund  $\frac{3}{4}$  des gesamten Stroms in Afrika südlich der Sahara erzeugt, sind Durchschnittswerte für die Nutzung von EE in SSA für den Stromsektor verzerrt. Eine länderbezogene Betrachtung zeigt, dass mit Ausnahme einiger ölproduzierender Länder (hier v.a. Nigeria) und Südafrika, das seinen Strom weitestgehend auf der Basis billiger Kohle erzeugt, für die meisten Länder die Nutzung der in Afrika reichlich vorhandenen Wasserkraft im Mittelpunkt der Stromerzeugung steht.

Einen Sonderfall stellt Kenia dar, das zunehmend – auch Dank des Engagements der FZ - seinen Strom durch geothermische Kraftwerke erzeugt. Die anderen Formen der EE spielen für die Stromversorgung – bezogen auf die Region SSA als Ganzes – eine untergeordnete Rolle. Allerdings ist dabei nicht zu verkennen, dass bezogen auf einzelne Länder oder Sub-Regionen ihre Bedeutung durchaus erheblich sein kann: Windkraftwerke außerhalb der inneren Tropen, PV-Lösungen für Inselnetze und an abgelegenen, tendenziell ariden Standorten, Kogeneration auf der Basis von Abfällen von Zuckerrohr- oder Sisalplantagen (z.B. Bagasse) in Ländern wie Uganda, Mosambik oder Mauritius. Der aktuelle **Stand der Nutzung von EE** für die Stromerzeugung in SSA kann folgendermaßen abgeschätzt werden:

	Kapazität (MW)	Leistung (GWh)
Wind	10	20
Geothermie	134	900
Photovoltaik	20	50
Wasserkraft	17.000	68.000

Insbesondere bei Wind und Photovoltaik werden derzeit in einigen Ländern (Äthiopien, Südafrika) die Kapazitäten deutlich ausgeweitet. Dies gilt auch für die Nutzung landwirtschaftlicher Abfallprodukte für die Kogeneration und für Biofuels.

## Energie-Effizienz und Einsparungsstrategien

Maßnahmen zur Verbesserung der **Energieeffizienz** sind zumeist die **kostengünstigsten** und am **schnellsten** umsetzbaren Lösungsansätze, um die Energieversorgung zu verbessern. Dies gilt auch für den Stromsektor. Spielräume sind in SSA im Vergleich zu anderen Entwicklungsregionen eher begrenzt (mit Ausnahme von Südafrika). Ansatzpunkte bestehen bei Kraftwerken (Verbesserung des Wirkungsgrades), bei Bauten (Heizung, Warmwasserversorgung, Kühlung) und im Bereich der **Haushaltsenergie** (effizientere Nutzung von Biomasse, Anwendung von energieeffizienten Leuchtmitteln). Hohe Tarife - v.a. in Ostafrika -, verbunden mit einer wachsenden Effizienz bei der Eintreibung von Kundenforderungen, geben deutliche Impulse für einen rationelleren Umgang mit Strom. In den ärmeren Ländern konzentrieren sich Effizienzmaßnahmen auf der **Nachfrageseite** auf effiziente Beleuchtung. Auf der **Angebotsseite** geht es zumeist darum, den bestehenden Kraftwerkspark zu modernisieren und hohe technische Verluste bei Übertragung und Verteilung des Stroms zu verrin-

gern. In Südafrika, einem stark industrialisierten Land, gibt es Ansatzpunkte für Programme der Effizienzsteigerung in Industrie und Gewerbe

### **Förderung der EE durch die FZ**

In den letzten 5 Jahren ist die Förderung des Energiesektors in SSA durch die FZ von rd. 9 Mio. in 2004 auf rd. 141 Mio. EUR in 2008 stark angestiegen. Der bei weitem größte Anteil entfiel dabei auf die Förderung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienzmaßnahmen. Insgesamt wurden zwischen 2004 und 2008 rund EUR 196 Mio. zugesagt, davon entfallen EUR 66 Mio. auf Mittel des Bundeshaushalts.

In den letzten Jahren hat die deutsche EZ in drei Ländern in Subsahara-Afrika (Uganda, Südafrika, Senegal) eine Zusammenarbeit im Energiebereich vereinbart. Darüber hinaus stehen durch thematische Fazilitäten wie der „**Initiative für Klimaschutz und Umwelt**“ (IKLU) des BMZ oder der „**Internationalen Klimaschutzinitiative**“ (IKI) des BMU Haushaltsmittel zur Finanzierung von Energieprojekten außerhalb der Schwerpunktsetzung zur Verfügung. Zurzeit wird ein Profilbaustein für die Förderung des Energiesektors in der Entwicklungszusammenarbeit mit Subsahara Afrika erstellt. Damit wird die Förderung strategisch ausgerichtet auf die Unterstützung für „energy for growth“ und bei „energy for the poor“, womit die zentrale Herausforderung in der Energieversorgung in Subsahara Afrika aufgegriffen werden.

Im Rahmen dieser Initiativen wurden in den letzten Jahren vermehrt Projekte im Bereich der Energieeffizienz und EE gefördert. Die EZ hat sich in den letzten Jahren durch die Durchführung verschiedener Vorhaben in Asien, Lateinamerika und Afrika große Expertise in der ländlichen Elektrifizierung angeschafft. Hierbei konnte sie von dem Know-How der deutschen Industrie als ein Marktführer in der Solarenergie (Hersteller und Beratungsunternehmen) profitieren.

Die deutsche **EZ** hat in Afrika im Energiebereich einen **hervorragenden** Ruf. Dies liegt an der hohen fachlichen und technischen **Kompetenz** der handelnden Akteure (einschließlich der weltweit mit führenden deutschen Beratungsunternehmen) und den traditionell überwiegend in Deutschland und in einigen anderen europäischen Ländern (A, F, CZ, DK, I, HR) angesiedelten **Herstellern von EE-Technik**. Deutschland ist mit führend bei der Förderung und Einführung von EE. Diese Vorteile gilt es entwicklungspolitisch zu nutzen.

### **3) Welche Rolle spielen die verschiedenen Formen von EE/Effizienz und Einsparung beim Zugang zu Energie in Afrika?**

*Bitte dabei auch auf die Unterschiede Stadt/Land und jeweilige Infrastruktur eingehen sowie auf die Bedeutung des Beitrags von Energiepflanzen/Biomasse. Können energiepolitische Großprojekte, wie z.B. Sonnenenergieparks in der Sahara zur Entwicklung der Region beitragen? Welche Rolle spielen Wasserkraftwerke in Afrika? Welche Initiativen gibt es, kleine Wasserkraftwerke (~ 10MW) zu nutzen, um soziale und ökologische Risiken von großdimensionierten Staudammprojekten zu minimieren?*

#### **Große Wasserkraftwerke**

Große Wasserkraftwerke sind bereits heute das Rückgrat der elektrischen Energieversorgung in den meisten afrikanischen Ländern. Das wirtschaftlich erschließbare Wasserkraftpotenzial beträgt mindestens 700 TWh (ca. 135 GW) und könnte den **gesamten heutigen Stromverbrauch Afrikas abdecken**. Erhebliches Potenzial bestehen im Einzugsgebiete der großen Flüsse Nil, Niger (insbes. deren Oberläufe) sowie an den Unterläufen des Kongos und des Sambesis. Die Gestehungskosten können an günstigen Standorten bis zu



2-3 UScts / kWh betragen (im Vergleich zu UScts 8 - 10 / kWh bei konventionellen Kraftwerken). Strom aus Wasserkraft ist v.a. vor dem Hintergrund sehr niedriger Wartungs- und Betriebskosten vergleichsweise **günstig**. Allerdings sind die meisten Potenziale in SSA nur länderübergreifend realisierbar, was eine Vereinbarung der beteiligten Länder über die gemeinsame Nutzung der Wasserressourcen erfordert. Und die vielfältigen **Umwelt- und Sozialfolgen** wie Überflutung, Änderungen des Flussökosystems, Verschlechterung der Wasserqualität im Stausee, Umsiedlungen von Menschen und Gesundheitsfolgen bedürfen einer befriedigenden Lösung. Um die sozialen und ökologischen Risiken von Staudammprojekten zu minimieren wurden umfangreiche **Umwelt- und Sozialstandards** definiert, die von der FZ vom ersten Planungsschritt bis hin zum Betrieb des Kraftwerkes laufend geprüft werden. Die KfW orientiert sich dabei an den Maßgaben der World Commission on Dams (WCD). An Vorhaben, die nicht im Einklang mit diesen Kriterien stehen, beteiligt sich die FZ nicht.

Bei längeren **Trockenperioden** kann es zu Versorgungsengpässen in stark auf Wasserkraft basierenden Stromnetzen kommen (z.B. periodische Trockenphasen in Ostafrika). Dem kann durch einen ausgewogenen Erzeugungsmix aus verschiedenen Energieträgern entgegengewirkt werden. Zudem können durch einen Ausbau länderübergreifender Übertragungsleitungen und zwischenstaatlichen Stromhandels die Auswirkungen von Erzeugungseingpässen in Trockenzeiten abgemildert werden.

### **Klein- und Kleinst- Wasserkraftwerke**

Kleinere und Kleinstwasserkraftwerke (> 100 kW bis < 20 MW) haben im Vergleich zu großen Projekten etwas höhere Gestehungskosten von ca. 6-12 USct / kWh. Daher sind ist die Einspeisung in zentrale Netze nicht in allen Ländern wirtschaftlich. Sie werden jedoch häufig und **erfolgreich zur Netzverstärkung in isolierten Versorgungsgebieten eingesetzt**. Hier sind entsprechend technisch ausgelegte Kleinwasserkraftwerke zur ganzjährigen Deckung des Strombedarfes die kostengünstigste EE Form der Strombereitstellung. Das Potenzial für kleine und kleinere, auch dezentral zu betreibende WKW ist in SSA erheblich. Allerdings gibt es in den meisten Ländern noch keine systematischen Untersuchungen der wirtschaftlich zu nutzenden Potenziale.

### **Solarenergie**

Afrika bietet viele Standorte mit einer hohen Anzahl von Sonnentagen und einer hohen Strahlungsintensität. Trotzdem gibt es für die Photovoltaik in Afrika aufgrund der **sehr hohen spezifischen Kosten** dieser Technik bisher weder bei Anwendungen im Netzverbund noch netzungebunden den entscheidenden Durchbruch. Die **netzgebundene** Strombereitstellung durch Photovoltaikanlagen ist auf absehbare Zeit deutlich **teurer** und damit natürlich auch für Energieversorgungsunternehmen erheblich unattraktiver als der Einsatz konventioneller Kraftwerke. Bisher sind noch keine technologischen Entwicklungen im Bereich der Photovoltaik erkennbar, die es erwarten lassen, dass sich diese Einschätzung wesentlich ändert. Dies gilt auch für **Sonnenergieparks** in der Sahara. In kleinen, **netzungebundenen** und dezentralen Versorgungssystemen können photovoltaische Anlagen im Vergleich zu den sonst üblichen fossilen Alternativen (Diesel, Kerosin) wesentlich kostengünstiger sein. Mit Stromgestehungskosten in der Größenordnung von 0,5-1 EUR/kWh sind dezentrale Photovoltaiksysteme jedoch ohne besondere Förderanreize nur **in Nischenbereichen wettbewerbsfähig**, da sie meist in Konkurrenz zu dezentralen Dieselaggregaten steht. Ihr Einsatz ist besonders interessant bei der dezentralen Versorgung von Schulen, Krankenhäusern, Fernmelde- und Signaleinrichtungen oder zur Trinkwasserversorgung in Gebieten mit geringer Siedlungsdichte. Die umweltgerechte Entsorgung der erforderlichen Speicherbatterien ist aber gerade abgelegenen Regionen ein großes Problem.

Langfristig gesehen messen wir **größeren solarthermischen Kraftwerken** eine höhere Bedeutung für die nachhaltige Deckung des Strombedarfes bei. Aus Kostengründen sehen wir v.a. Potenziale in den ariden und semiariden Region (Sahel, südl. Afrika). Hier ergeben sich mit ~ EUR ct 15 pro kWh (Erfahrungen an Standorten in Südspanien/ USA) vergleichsweise günstige Gestehungskosten. Es ist zu erwarten, dass aufgrund der Intensität der Sonneneinstrahlung die Produktionskosten an günstigen Standorten in SSA noch etwas niedriger sein werden.

## Geothermie

Ostafrika verfügt über beträchtliche Vorkommen an geothermischer Energie von insgesamt mindestens 10 GW. Die Technologie ist für kleine (3-10 MW), aber auch für größere Kraftwerke von über 200 MW einsetzbar. Hauptthemnis für eine weitergehende Nutzung dieser Ressourcen sind in erster Linie **hohe Risiken und Kosten der Explorationsphase**, in der Tiefbohrungen durchgeführt werden müssen. Die Gestehungskosten sind mit 4-12 USct/kWh im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien eher gering. Die Investitionskosten (ohne die Kosten für die Exploration) liegen in einer Größenordnung von ca. USD 3.000/ kW installierter Kapazität (gerade fertig gestelltes Kraftwerk Olkaria III – IPP). Geothermiekraftwerke eignen sich insbesondere für netzgebundene Lösungen, wo sie, da sie unabhängig von Klima, Tages- und Jahreszeit sind, die **Zuverlässigkeit** der Stromversorgung (sog. firm power) verbessern können.

## Windkraft

Windkraftanlagen sind insbesondere zur Diversifizierung der Erzeugungskapazitäten in **netzgebundenen** Energieversorgungssystemen **geeignet**. Energieintensive thermische Kraftwerke oder die Leistung von Wasserkraftwerken kann zeitweise heruntergefahren werden, wenn ausreichend Wind weht. Dadurch wird CO<sub>2</sub> eingespart bzw. werden Wasserreserven zur gesicherten Stromproduktion in Trockenzeiten gespart. Für **netzungebundene** Stromversorgung (Insellösungen) ist die Windkraft **nur bedingt geeignet**, da sie keine gesicherte Leistung liefert. Da die zeitliche Übereinstimmung von Energieangebot und -nachfrage nicht gewährleistet werden kann, werden in diesen Systemen für Flauten in der Regel dennoch Dieselgeneratoren vorgehalten. Daher sind netzungebundene Windkraftlösungen meist weder wirtschaftlich noch umwelteffizient. Zudem ist der Wartungsaufwand in netzfernen, abgelegenen Standorten meist kostspielig.

## Biomasse (traditionell)

Knapp  $\frac{3}{4}$  des Primärenergieverbrauchs in Afrika besteht aus traditioneller, organischer Biomasse (in Asien ca. 30%, in Lateinamerika ca. 18%). Davon werden in Afrika ca. 80% von privaten Haushalten, hauptsächlich zum Kochen, verwendet. Biomasse schließt oft eine Versorgungslücke, da fossile Brennstoffe oder elektrische Energie entweder nicht verfügbar oder nicht erschwinglich. Sie ist daher für viele Haushalte unentbehrlich. Da sie nur begrenzt verfügbar ist und in vielen Gebieten bereits stark übernutzt ist, müssen Anreize geschaffen werden, die Biomasse so effizient wie möglich zu verwenden und moderne Energieformen kostengünstig bereitgestellt werden.

## Bioenergie

Afrika hat große Biomassepotenziale, die mit marktreifen Technologien genutzt werden könnten. Dennoch spielt die Erzeugung von elektrischer Energie oder in die Herstellung von Kraftstoffen aus Biomasse bislang nur eine untergeordnete Rolle. Das liegt in erster Linie

daran, dass sie **derzeit noch teurer als fossile Energieträger** sind. Dennoch geht man davon aus, dass in den kommenden Jahrzehnten weltweit ein substantieller Anstieg der Nutzung von Biokraftstoffen stattfinden wird. Biokraftstoffen haben den Vorteil, dass sie **gleichermaßen für netzgebundenen und netzferne Systeme geeignet** sind. Sie eignen sich auch für die Erzeugung von Prozesswärme in kleinen und mittleren Unternehmen. Sie können somit den Zugang zu Energie in ländliche Regionen verbessern und außerdem die Produktivität ländlicher Regionen steigern.

Die Abschätzung von Umwelt- und Sozialrisiken bei der Nutzung von Bioenergie ist sensitiv und komplex, da die Erzeugung von Biokraftstoffen unzählige Verknüpfungen zu den verschiedensten Sektoren (u.a. Land- und Forstwirtschaft, Nahrungsmittelindustrie, Maschinenbau, Abfallmanagement, Energiesektor, Transportsektor) aufweist. Zu den wichtigsten **sozio-ökonomischen Risiken** zählen Konkurrenz um die Produktionsfaktoren, Land und Wasser und ein daraus folgender Anstieg der Lebensmittelpreise, insbesondere für Arme in städtischen Gebieten. Daneben gibt es eine Reihe von **Umweltrisiken** wie die Umwandlung von ökologisch sensiblen Gebieten, Bodendegradation, eine Veränderung des Grundwasserregimes und eine verminderte Biodiversität. Die **Kosten** für aus Biomasse erzeugten Strom sowie die aufzuwendenden Investitionskosten pro kW installierter Leistung variieren stark in Abhängigkeit von der gewählten Technik, die Anlagengröße und alternativen Nutzungsmöglichkeiten für den Brennstoff – sie liegen jedoch in der Regel über den Kosten für Wind, Wasser und Geothermie.

**Können energiepolitische Großprojekte, wie z.B. Sonnenenergieparks in der Sahara zur Entwicklung der Region beitragen und welche Initiativen gibt es, kleine Wasserkraftwerke (~ 10MW) zu nutzen, um soziale und ökologische Risiken von großdimensionierten Staudammprojekten zu minimieren?**

Ohne eine **Ausweitung des Angebotes** an kostengünstiger und nachhaltig erzeugter Energie ist in Afrika weder die **notwendige wirtschaftliche Entwicklung mit der damit einhergehenden Reduzierung der Armut**, noch die Unterhaltung einer grundlegenden sozialen Infrastruktur denkbar. Mit kleineren Projekten in der Größenordnung von 10 MW sind die erforderlichen Dimensionen einer raschen und kostengünstigen Ausweitung der Bereitstellung von elektrischer Energie nicht erreichbar.

Die **größten Potentiale** sehen wir daher in einem systematischen Ausbau der Nutzung der **Wasserkraft** (mit Betonung auf mittelgroße Kraftwerke und der Rehabilitierung und Ausbau bestehender Kraftwerke). Des Weiteren können eine verstärkte Nutzung von **Geothermie** und **Windkraft** einen signifikanten Beitrag leisten. Hierzu flankierend ist ein Ausbau der zwischenstaatlichen Stromübertragungsleitungen erforderlich, da somit das in der Region verfügbare Potenzial an Erneuerbarer Energie länderübergreifend genutzt werden kann. Die Strombereitstellung durch Photovoltaikanlagen ist derzeit zu teuer für eine Umsetzung in netzgekoppelten Großprojekten.

#### **4) Potentiale, Hindernisse, Anreize, Instrumente**

*Information und Bewertung der Rolle der internationalen und der deutsche EZ beim Aufbau der Energieversorgung mit EE in Afrika; Beschreibung von Wegen zur Förderung und Finanzierung von Energieprogrammen und Projekten. Sollten künftige Konzepte das spezifische Rollenverhalten zwischen den Geschlechtern berücksichtigen? Welche Vorschläge gibt es bezüglich des Aufbaus technischen Know-hows und Wissens politischer Entscheidungsträger und Entscheidungsträgerinnen?*

**Information und Bewertung der Rolle der internationalen und der deutsche EZ beim Aufbau der Energieversorgung mit EE in Afrika**

Der Fokus der deutschen FZ liegt auf der Förderung von Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz sowie der Stärkung der regionalen Integration der Verbundnetze. Die **Förderansätze** lassen wie folgt unterteilen:

**1. Erzeugungskapazitäten:** Im Bereich der Gewinnung von Strom aus EE umfassen die derzeit verfolgten Förderansätze der deutschen FZ die Finanzierung von Kraftwerken (z.B. Wasserkraftwerk Bujagali in Uganda, geothermisches Kraftwerk Olkaria III in Kenia) und von Bohrungen für geothermische Kraftwerke. Zur Förderung der Nutzung von Wasserkraft werden neben der Errichtung der Kraftwerke z.B. Umweltstudien oder Machbarkeitsstudien finanziert.

**2. Übertragungskapazitäten:** Es werden z.B. Übertragungsleitungen, Umspannstationen und Schaltanlagen des nationalen Verbundnetzes finanziert. Zur Unterstützung des Aufbaus und Zusammenschlusses der Verbundnetze auf regionaler Ebene werden länderübergreifende Übertragungsleitungen gefördert. Dadurch wird ein Austausch zwischen Ländern mit Stromüberschuss und solchen mit Defiziten möglich. Die nötige Infrastruktur für ein wirkliches regionales Verbundsystem und, damit eng verbunden, für die Schaffung eines regionalen Strommarktes, muss erst noch geschaffen werden. Die FZ prüft derzeit die Finanzierung von Übertragungsleitungen und Umspannstationen in einer Reihe von Ländern (Namibia, Kenia, Äthiopien, Togo, Benin und weitere).

**3. Energieeffizienz:** Vorhaben zur Förderung von Energieeffizienz umfassen z.B. die Rehabilitierung und Modernisierung von Wasserkraftwerken sowie Kreditlinien an Entwicklungsbanken. Ein durch das BMU finanziertes Vorhaben mit der Development Bank of Southern Africa (DBSA) fördert die Bereitstellung von zinsverbilligten Mitteln für ein Energieeffizienzprogramm mit Kommunen (z.B. Solaranlagen zur Warmwasserbereitung). Weiterhin gibt es Maßnahmen zur Reduzierung von technischen Verlusten auf der Angebotsseite, wie z.B. die Rehabilitierung von Übertragungs- und Verteilungssystemen.

**4. Ländliche Elektrifizierung:** Vorhaben zur regionalen Versorgung mit Solar Home Systemen durch private Betreiber in Konzessionsgebieten in Marokko, Südafrika, Senegal und Mali. Dabei subventioniert die deutsche FZ einen Teil der Investitionskosten, um Anreize für private Stromanbieter zu schaffen, Betrieb und Wartung von Solar Home Systems für einen Zeitraum von bis zu 12 Jahren sicherzustellen (fee for service).

**5. Förderung von grenzüberschreitender Zusammenarbeit:** V.a. im Kontext der Nutzung der im Einzugsbereich der großen Flüsse liegenden Wasserkraftpotenziale sowie bei der Schaffung von regionalen Strommärkten zur effizienteren Nutzung des knappen Erzeugungspotenzials kommt der Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit eine strategische Rolle zu. Die Priorisierung von Einzelvorhaben durch Anrainerstaaten setzt entsprechende Koordinierungsforen voraus. Die deutsche EZ unterstützt entsprechende Dialogprozesse z.B. über die Zusammenarbeit mit den regionalen Wirtschaftskommissionen (RECs) oder spezialisierte Unterorganisationen wie die territorialen Power Pools (z.B. SAPP als Unterorganisation des SADC / EAC als Koordinierungsstelle für Initiative zur Nutzung der Geothermie in Ostafrika). Hierzu wie auch zur Vorbereitung von förderungsfähigen Einzelvorhaben sind Projektvorbereitungsfazilitäten hilfreich (z.B. NEPAD IPPF – deutscher Beitrag geplant). Bei der Finanzierung von Einzelvorhaben arbeiten aufgrund der deutlich höheren Komplexität von grenzüberschreitenden Vorhaben und des hohen Mittelbedarfs Entwicklungsbanken eng zusammen. Der EU-Afrika Infrastructure Trust Fund und das Infrastructure Consortium for Africa haben sich hierbei als die wesentlichen Gremien für die Zusammenarbeit herauskristallisiert.

**6. Unterstützung privater Investoren:** Die deutsche FZ unterstützt diesen Ansatz z.B. anhand der Finanzierung eines sog. Transaction Advisors, d.h. einem Consultant zur Findung und Mobilisierung privater Investitionen (Beispiel Geothermie Kenia) oder durch die Refinan-

zierung des Investitionsfonds Emerging Africa Infrastructure Fund, welcher Darlehen für private Investoren zur Verfügung stellt.

### **Grober Überblick über die strategische Ausrichtung der internationalen EZ:**

**Weltbank:** Die Weltbank ist ein wichtiger Akteur in der Sektorplanung und -beratung und finanziert oft Großvorhaben, auch in der Form der sog. *Adaptable Program Lending*-Programme. Dies sind Programme, deren genauer Inhalt erst in der weiteren Durchführung bestimmt wird. Außerdem übernimmt die Weltbank häufig die Rolle des sog. „*Lender of last resort*“, um andere Geber (privat, bilateral) für Vorhaben zu gewinnen.

**African Development Bank (AfDB):** Größere Vorhaben – keine technische Fokussierung; Konzentration auf grenzüberschreitende Vorhaben auch sog. „*Lender of last resort*“. Leitung des Sekretariats des Infrastructure Consortium for Africa (ICA) und Berater der AU sowie der Regionalorganisationen bei der Priorisierung der Infrastrukturfinanzierung.

**Andere bilaterale Geber:** Hier ist v.a. Agence Francaise de Development (Afd) zu nennen, welche ebenfalls einen Fokus auf die Finanzierung von Erneuerbaren Energien hat. Die britische DFID ist zwar in der Konzeptentwicklung, jedoch weniger in der Umsetzung von Vorhaben tätig.

**Europäische Initiativen:** Der sog. EU Afrika Infrastructure Trust Fund ist z.B. Instrument zur Vorbereitung und Durchführung von grenzüberschreitenden Infrastrukturvorhaben. Hier handelt es sich insbesondere um Gemeinschaftsfinanzierung mit anderen internationalen Entwicklungsbanken (v.a. Europäische Investitionsbank (EIB), AfD, AfDB). Die EIB hat keine Spezifizierung bzgl. erneuerbarer Energien.

**Emerging donors:** Relevant sind insbesondere China, Indien, Brasilien sowie verschiedene Arabische Fonds, welche v.a. im Sahel und Ostafrika tätig sind.

### **Beschreibung von Wegen zur Förderung und Finanzierung von Energieprogrammen**

Anhand des folgenden Beispiels der deutschen FZ in Kenia und Ostafrika zur Förderung der Nutzung geothermischer Ressourcen soll die strukturbildende Wirkung von FZ-Vorhaben bei der Konzeptionierung und Umsetzung von Energieprogrammen aufgezeigt werden:

#### Problemstellung:

In Ostafrika gehen Experten von einem erheblichen Potential zur geothermischen Stromerzeugung aus. Trotz der Engpässe in der regionalen Stromversorgung sind diese Quellen jedoch bisher kaum erschlossen. Dies ist vor allem auf die folgende Investitionshindernisse zurückzuführen: hohe **Vorlauf- und Investitionskosten**, hohes **Erschließungsrisiko** bei den Bohrungen sowie hohe **technische Anforderungen**.

#### FZ-Ansatz:

In ihrem Ansatz zur Beseitigung dieser Hindernisse setzt die FZ umfassend an verschiedenen Zeitpunkten des **Entwicklungszyklus** eines Erdwärmekraftwerks an. Zunächst muss geprüft werden, ob ein Standort für die Nutzung von Erdwärme geeignet ist; hierfür müssen Tiefenbohrungen vorgenommen werden, um u.a. die Temperatur der geothermischen Ressource festzustellen. Die Tatsache, dass dabei nur rd. 70% der Bohrungen erfolgreich sind, mindert die Investitionsbereitschaft des Privatsektors. Hierzu kommt, dass Erfolgswahrscheinlichkeiten i.d.R. steigen, je mehr Informationen aus bereits erfolgten Bohrungen in der Region vorliegen. In Ostafrika sind solche Informationen bisher äußerst begrenzt. Um die **Erschließungsrisiken** zu beseitigen, finanziert die deutsche FZ diese Bohrungen (z.B. im Vorhaben „Erdwärmekraftwerk Olkaria IV“). Darüber hinaus plant die FZ die Errichtung eines

regionalen Fonds, der **East African Geothermal Initiative**. Ziel des Fonds ist es, Zuschüsse zur Standorterschließung zu gewähren und Explorationsrisiken über Garantien teilweise abzudecken. Dadurch sollen Investoren ermutigt werden, in die Erschließung neuer Standorte zu investieren. Durch den regionalen Ansatz des Fonds reduzieren sich die Bohrkosten, da das nötige Equipment nicht mehr individuell international mobilisiert werden muss. Über den regionalen Informationsaustausch soll die Initiative zugleich zu einer systematischen Verringerung der Risiken zukünftiger Standorte beitragen.

Für den Kraftwerksbau selber sind große Investitionen notwendig, die häufig nicht vollständig durch die Regierung oder den Privatsektor gedeckt werden können. Zur Schließung dieser **Finanzierungslücke** gewährt die deutsche FZ u.a. zinsverbilligte Darlehen. Bei den Vorhaben Erdwärmekraftwerke „Olkaria II“ und „Olkaria IV“ wird in diesem Sinne ein Darlehen an den kenianischen Staat vergeben. Darüber hinaus wird auch die Mobilisierung des **Privatsektors** gefördert. So wird im Rahmen des Vorhabens „Olkaria III“ zusammen mit der DEG ein Kredit an einen privaten Investor vergeben; bei „Olkaria IV“ wird ein *Transaction Advisor* zur Identifizierung privater Investoren finanziert.

Um die Nachhaltigkeit der Nutzung von Geothermie zu sichern, kooperiert die KfW mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Ressourcen (BRG) bei dem Aufbau einer nationalen **Expertise in den Partnerländern** (Aufbau von Geological Surveys).

## 5) Schnittstelle zur Außenwirtschaftspolitik

*Einschätzung des Beitrags von EE bei der Reduzierung von Energieimporten für afrikanische Länder leisten. Hinweise auf Programme und Projekte im Bereich der Forschung und Entwicklung von Energietechnologie, die den Bedürfnissen der Staaten in den jeweiligen Regionen Afrikas angepasst sind. Welche Bilanz ist in Bezug auf die Nutzung des Clean Development Mechanism (CDM) unter dem Kyoto-Protokoll zur Finanzierung von Technologietransfer mit Afrika zu ziehen?*

### **Einschätzung des Beitrags von EE bei der Reduzierung von Energieimporten für afrikanische Länder**

Die Einfuhr von Öl ist für die viele afrikanische Länder eine erhebliche Budgetbelastung: in 26 Ländern entfallen zwischen 10 und 25% der gesamten nationalen Importkosten auf Öl (*Quelle: REN21/GTZ BMZ, Renewable Energies for Africa, 2008*). Besonders betroffen sind die zahlreichen Binnenländer, da sie mit erhöhten Transportkosten und Versorgungsrisiken konfrontiert sind. Durch die oftmals vorhandenen, signifikanten Potentiale für die Nutzung von EE bieten sich jedoch viel versprechende Alternativen. Durch die Diversifizierung der Versorgung sinkt die Abhängigkeit von Öl und damit die Import- und Transportkosten. Gleichzeitig steigt die Versorgungssicherheit. Gerade in dünn besiedelten ländlichen Gebieten liegen die Vorteile von EE auf der Hand: durch den Einsatz von Dieselgeneratoren sind diese Siedlungen auf Treibstofflieferungen angewiesen, die nicht nur teuer, sondern oft auch unzuverlässig sind. Durch die dezentrale Erzeugung von EE reduzieren sich Betriebskosten und damit Versorgungsunsicherheiten.

### **Hinweise auf Programme und Projekte im Bereich der Forschung und Entwicklung von Energietechnologie, die den Bedürfnissen der Staaten in den jeweiligen Regionen Afrikas angepasst sind**

Siehe Projektbeispiel zur Stromerzeugung aus geothermischer Energie in Kenia und Ostafrika in Abschnitt 4.

**Welche Bilanz ist in Bezug auf die Nutzung des Clean Development Mechanism (CDM) unter dem Kyoto-Protokoll zur Finanzierung von Technologietransfer mit Afrika zu ziehen?**

Insgesamt gibt es derzeit in Afrika 28 registrierte CDM-Projekte, weitere 62 neue Projektideen werden momentan geprüft. Damit entfallen aktuell gerade einmal 2% aller weltweiten CDM-Projekte auf den afrikanischen Kontinent (Asien 67%, Lateinamerika 30%, Europa + Zentralasien < 1%). Davon befinden sich die Hälfte in Südafrika, insgesamt 10 in den nordafrikanischen Ländern (Marokko, Ägypten je 4; Tunesien 2). In **Sub-Sahara** Afrika befinden sich **lediglich vier Projekte** in Nigeria, Tansania, Uganda und Kenia. Im Bereich der EE werden Zertifikate beispielsweise aus einer mit Mitteln der deutschen FZ gebauten Windkraftanlage in Ägypten gewonnen. Andere Beispiele sind ein Wasserkraftwerk in Uganda oder Windkraftanlagen in Marokko. Die Ursachen in der eher zögerlichen Umsetzung von CDM liegen in den hohen Transaktionskosten, in den Einschränkungen (z.B. bei grenzüberschreitenden Maßnahmen und bei großen Wasserkraftwerken) und auch in den zum Teil geringen Erlösen. Signifikante Erlöse ergeben sich v.a. bei großen EE - Vorhaben. Die KfW Entwicklungsbank arbeitet zurzeit an der verstärkten Förderung von CDM in EE in Zusammenarbeit mit dem Klimafonds der KfW.

Als große Chance für Afrika könnte zukünftig der Bereich des **programmatischen CDMs** werden. Hierbei können Kleinmaßnahmen gebündelt und aus den Zertifikatserlösen der weitere Ausbau des Projekts unterstützt werden. Als Beispiele hierfür gilt der Austausch der Glühbirnen durch Energiesparlampen oder kleinere Solar Water Heating Anlagen für Privathaushalte. Mit Einführung dieses Ansatzes könnte sich der Anteil Afrikas an den registrierten CDM Projekten deutlich erhöhen.