

FOKUS ENTWICKLUNGSPOLITIK

Positionspapiere der KfW Entwicklungsbank

Mai 2007

Förderung von Energieeffizienz durch Finanzielle Zusammenarbeit (FZ)

Autor: Otmar Werner

Redaktion: Dr. Frank Weiler

- **Weltweit zunehmender Energiebedarf bedroht Lebensgrundlagen und Entwicklungschancen**

Die Energieversorgungssicherheit und der globale Klimaschutz zählen zu den zentralen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Das Referenzszenario des IEA World Energy Outlook 2006 geht – unter der Annahme, dass es zu keinen tief greifenden Veränderungen der bisherigen Energieversorgung und Energienutzung kommt - von einem weltweiten Zuwachs des Weltenergieverbrauchs bis 2030 um rund 50% aus. Über 70 Prozent dieses Anstiegs werden auf die Entwicklungsländer entfallen, allen voran China und Indien. Für das Jahr 2030 wird angenommen, dass mehr als die Hälfte des Energiebedarfs auf die Entwicklungsländer entfällt, verglichen mit derzeit 40 %.

Der Anteil der fossilen Brennstoffe wird bei diesem Szenario auch im Jahre 2030 noch 82% betragen. Der stärkste Verbrauchsanstieg wird bei Kohle erwartet. Kohle wird vornehmlich für Stromerzeugung eingesetzt werden, vier Fünftel des Anstiegs des Verbrauchs an Kohle werden auf China und Indien entfallen. Bis 2030 werden die weltweiten CO₂-Emissionen 40 Gt (Gigatonnen) erreichen und damit 55 % über dem heutigem Niveau liegen. China wird die USA als größter CO₂-Emittent noch vor dem Jahr 2010 ablösen.

Die Investitionen in den Energieversorgungssektor im Zeitraum 2005-2030 werden vom IEA auf 20 Billionen US\$ geschätzt, davon entfallen 2/3 auf die Stromwirtschaft. Über die Hälfte der Investitionen wird in den Entwicklungsländern zu tätigen sein¹.

Angesichts begrenzter Energiereserven und -ressourcen wird der steigende Bedarf absehbar zu einer sich weiter verschärfenden Nachfragekonkurrenz und steigenden, bzw. dauerhaft hohen Preisen auf den internationalen Energiemärkten führen. Dabei wird sich die weltweite Förderung von Primärenergie wie Öl und Gas auf immer weniger Länder konzentrieren. Viele dieser Länder und Regionen sind als in hohem Maße politisch instabil und krisengefährdet zu betrachten.

Die Verfügbarkeit von ausreichender und bezahlbarer Energie ist von zentraler Bedeutung für nachhaltige Entwicklung, sowohl in ökonomischer als auch in sozialer Hinsicht. Die gravierenden Umwelteffekte der traditionellen Bereitstellung und Nutzung von Energie werden dabei zu einer immer schwerer wiegenden Belastung für die gesamte Welt. Die direkten und indirekten Kosten des Klimawandels bemessen sich in Milliarden von Euro und neuere Untersuchungen² kommen zu

¹ IEA, World Energy Outlook 2006

² Stern Review Report on the Economics of Climate Change, 2006

dem Ergebnis, dass die zukünftig zu erwartenden negativen Folgen der Klimaerwärmung bisher eher unter- als überschätzt wurden.

- **Arme Länder von Folgen besonders stark betroffen**

Aufgrund ihrer wenig diversifizierten Wirtschaftsstruktur und ihrer geringen finanziellen Kapazitäten sind die öl-importierenden Entwicklungsländer von hohen Energiepreisen besonders stark betroffen. So wird geschätzt, dass die Mehrausgaben infolge der Verteuerung der Energieimporte für diese Entwicklungsländer im südlichen Afrika mittlerweile fast so hoch sind, wie die gesamten internationalen Zusagen im Rahmen der bi- und multilateralen Entwicklungszusammenarbeit für diese Region. Entwicklungspolitische Anstrengungen und Initiativen zum Schuldenerlass für arme Länder werden so konterkariert und die Erreichung der Millenniumsentwicklungsziele massiv gefährdet.

Darüber hinaus wird eine große Anzahl der Entwicklungsländer aufgrund ihrer geografischen Lage in besonders hohem Maße von den negativen Auswirkungen des Klimawandels, wie dem verstärkten Auftreten von Stürmen, extremen Trockenperioden und Überschwemmungen, dem Anstieg des Meeresspiegels, dem Aussterben von Pflanzen und Tierarten und der Verbreitung von Krankheiten, betroffen sein. Bestehende Möglichkeiten der Anpassung an die sich verändernden klimatischen Bedingungen können dabei von den Entwicklungsländern kaum realisiert werden, da sie gemeinhin nicht über die dafür notwendigen finanziellen Mittel verfügen.

- **Große Potentiale für Energieeffizienzsteigerungen in Entwicklungsländern**

Auch in gut organisierten und hoch entwickelten Energieversorgungssystemen wird derzeit lediglich ein Drittel der eingesetzten Primärenergie für die eigentliche Energiedienstleistung nutzbar gemacht, rund zwei Drittel gehen durch Umwandlungs-, Speicher- und Leitungsverluste verloren. Diese Bilanz sieht in vielen Entwicklungsländern noch deutlich schlechter aus und auch der spezifische Energieverbrauch pro Einheit BSP (Energieintensität) liegt zumeist erheblich über dem Verbrauch der Industrieländer. Dies resultiert einerseits aus den Unterschieden in der Industriestruktur, andererseits liegt es jedoch auch an dem Einsatz veralteter Technologie, dem Fehlen von Anreizsystemen für effiziente Umwandlung und Nutzung, dem mangelnden Know-how und den fehlenden Ressourcen für Wartung und Instandhaltung.

In der Stromproduktion liegt laut World Energy Council (WEC) die durchschnittliche weltweite Effizienz (der Wirkungsgrad, bzw. Brennstoffausnutzungsgrad), des bestehenden thermischen Kraftwerksparks³ bei ca. 30%. Neue Steinkohlekraftwerke können dagegen einen Wirkungsgrad von etwa 45% erreichen, neue gasbefeuerte Kombikraftwerke erreichen bis zu 60%. Bei Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung kann der Wirkungsgrad 85-90% betragen. Hier besteht ein erhebliches Potential zur Effizienzsteigerung, insbesondere in den Entwicklungsländern, wo der Wirkungsgrad von Kraftwerken nicht selten noch unter 30% liegt.

Neben der verbesserten Nutzung der Primärenergie führen Effizienzsteigerungen auch zu geringerer Belastung der Umwelt durch Schadstoffe wie SO₂, NO_x und Staub. Ein Prozentpunkt Wirkungsgradsteigerung bei einem typischen indischen 210 MW Kohlekraftwerk führt z.B. zu einer CO₂-Einsparung von etwa 50.000 Tonnen pro Jahr.

³ "Energy Efficiencies – Pipe dream or reality?" World Energy Council (WEC) Statement 2006

Deutliche Verbesserungen sind laut WEC auch hinsichtlich der Verfügbarkeit von Kraftwerken zu erreichen. Das WEC schätzt, dass ein Anheben der durchschnittlichen Verfügbarkeit des internationalen Kraftwerksparks auf den heutigen Standard weltweit zu Einsparungen in Höhe von 80 Milliarden US\$ pro Jahr führen und eine erhebliche Reduktion/Verschiebung des Zubaus von neuer Kraftwerkskapazität erlauben würde. Ein großer Teil dieses Potentials wäre in den Entwicklungsländern zu realisieren.⁴

Weitere erhebliche Potentiale bestehen im Bereich der Übertragung und Verteilung, denn die Verluste technischer und nicht-technischer Art sind in den meisten Entwicklungsländern extrem hoch und liegen häufig bei mehr als 30%. Zwar sind technisch bedingte Verluste bei der Übertragung von Elektrizität in einem gewissen Umfang unvermeidbar, sie können jedoch z.B. durch Maßnahmen zur Verminderung der Überlastung der Netze, die Verbesserung der Netzkonfiguration und -auslegung, sowie durch verbesserte Instandhaltung und Wartung deutlich gemindert werden. In der Finanziellen Zusammenarbeit (FZ) mit Entwicklungsländern, die die KfW Entwicklungsbank im Auftrag der Bundesregierung durchführt, werden Netzstudien, Netzausbau und -optimierung in vielen Ländern gefördert. Im nichttechnischen Bereich führen verbesserte Tarif-, Ables- und Abrechnungssysteme dazu, dass den Kunden die bezogene Energie auch adäquat in Rechnung gestellt wird, was gemeinhin eine effiziente Nutzung befördert. Die Einführung moderner Zähler, wie in einem Vorhaben in Kirgistan, oder die Verbreitung von Vorkassezählersystemen wie in Bangladesch, sind konkrete Beispiele aus der Praxis der deutschen FZ.

Nicht nur bei der Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung bestehen große, bisher ungenutzte, technische und wirtschaftliche Energieeinsparpotenziale, sondern auch auf der Seite der Energienutzung durch die Endverbraucher. Öffentliche Aufklärungskampagnen, Richtlinien und verbindliche Regelwerke, Kennzeichnung von Geräten, beispielhaftes Vorgehen des öffentlichen Sektors beim Einkauf, Normen, sowie steuerliche und sonstige finanzielle Anreize können dazu beitragen, dieses Potential zu erschließen.

- **Verzerrte Energiepreise und inadäquate Anreizsysteme – grundlegende Probleme in vielen Entwicklungsländern**

Für die Steigerung der Energieeffizienz sind angemessene, die tatsächlichen Kosten widerspiegelnde Preise für Energieträger und Energiedienstleistungen von zentraler Bedeutung. Sie stellen das zentrale Steuerungselement für rationale Entscheidungen der Verbraucher dar. Nur durch kostengerechte Preisgestaltung und den Abbau von marktverzerrenden Subventionen werden Anreize zum verantwortungsvollen und schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen Energie und – in indirekter Weise – mit der Umwelt geschaffen.

In vielen Entwicklungsländern zahlen die Verbraucher für Strom jedoch oftmals deutlich weniger, als dessen Bereitstellung kostet. Während unter sozialen Gesichtspunkten ein Tarifsysteem mit begrenzter (Quer)Subventionierung einkommensschwacher Kundengruppen gerechtfertigt sein kann, so sollte doch insgesamt sichergestellt sein, dass der durchschnittliche Tarif die durchschnittlichen Bereitstellungskosten in ausreichender Weise deckt. Nicht kostendeckende Tarife haben nicht nur gravierende wirtschaftliche Konsequenzen für die Versorgungsunternehmen und führen zumeist zu einer schlechten Versorgungsqualität, sie fördern auch eine überhöhte Nachfrage, bzw. lassen

⁴ „Performance of Generating Plant: New Realities, New Needs“, World Energy Council (WEC), 2004

Bemühungen zur Förderung rationeller Energieverwendung bei den Verbrauchern wirkungslos bleiben.

Häufig werden über die vorhandenen Tarifsysteme in den Entwicklungsländern auch grundlegend falsche Signale gegeben⁵: Weit verbreitet ist die Abrechnung von Haushaltskunden auf der Basis von mengenunabhängigen Pauschalen, sowie Tarifsysteme mit degressivem Verlauf, in denen dem Kunden für die höheren Verbrauchsmengen geringere Preise pro kWh in Rechnung gestellt werden. Auch wenn degressiv verlaufende Tarife prinzipiell mit dem Kostenverlauf eines Energieversorgungssystems übereinstimmen mögen, in den zumeist deutlich überlasteten System vieler Entwicklungsländer führt zusätzlich stimulierte Nachfrage jedoch zur Erhöhung der Verluste, zu Kapazitätsengpässen und Abschaltungen und wirken somit der effizienten Verwendung der Energie entgegen.

• Weitere Hemmnisse bei der Erschließung von Effizienzpotentialen

Neben den beschriebenen Anreizsystemen fehlen in vielen Entwicklungsländern weitere wichtige Voraussetzungen für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen durch den Staat, die Unternehmen und die privaten Haushalte. Unternehmen in Entwicklungsländern agieren zumeist in einem politisch und wirtschaftlich instabilen Umfeld, was eine auf kurzfristige Amortisationszeiten und Risikominimierung ausgerichtete Strategie bedingt und der Umsetzung von Maßnahmen mit mittelfristig positiven Einspareffekten oftmals entgegensteht.

Darüber hinaus fehlt es zumeist auch an passenden Finanzierungsangeboten. Der Umfang der Kreditvergabe ist häufig limitiert und die Kreditlaufzeiten sind zeitlich für solche Investitionsmaßnahmen nicht anforderungsgerecht. Investitionsbereite Unternehmen sehen sich bei Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz auch dem Problem gegenüber, dass die vorhandenen Kenntnisse und Erfahrungen zur Beurteilung solcher Investitionen bei den Banken unzureichend sind.

Auf der Seite der Energieverbraucher, Unternehmen wie Haushalten, besteht ein hohes Maß an Unwissen über die Möglichkeiten zur Einsparung von Energie. Dies resultiert nicht nur aus der Tatsache, dass diese Aspekte in der öffentlichen Diskussion dieser Länder bisher nur eine untergeordnete Rolle spielten, sondern ist auch Ausdruck des Fehlens von kompetenter Beratungskapazität, bzw. entsprechender Aufklärungs- und Informationskampagnen von Seiten der verantwortlichen Regierungsstellen oder der Versorgungsunternehmen.⁶

• Der Beitrag der KfW Entwicklungsbank

Der Energiesektor ist für die Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern von entscheidender Bedeutung, da Probleme wie der begrenzte Zugang zu Energiequellen, der massive Einsatz traditioneller Biomasse als Energiequelle und die Abhängigkeit von importierten Energieträgern die soziale und wirtschaftliche Entwicklung erheblich einschränken. Wegen der besonderen Bedeutung der Elektrizitätsversorgung für die wirtschaftliche Entwicklung stellt der Elektrizitätssektor den Schwerpunkt der finanziellen Zusammenarbeit im Bereich Energie dar.

⁵ „Pricing Energy in Developing Countries“, World Energy Council (WEC), 2001

⁶ „Energy Efficiency: A Worldwide Review, Indicators Policies, Evaluation“, WEC in collaboration with ADEME, 2004

Um der entwicklungspolitischen Zielsetzung ihrer Maßnahmen besser gerecht werden zu können, hat die KfW Anfang der 90er Jahre sektorspezifische Auswahl- und Förderkriterien, die „Operationalen Prüfungskriterien für Stromversorgungsvorhaben (OPK)“, erarbeitet. Die hier definierten Mindestanforderungen an z.B. gesamtwirtschaftliche Produktions- und Allokationseffizienz, einzelwirtschaftliche Effizienz und einzel- und gesamtwirtschaftliche Kostendeckung, dienen als Grundlage für die Bewertung und Auswahl von förderungswürdigen Projekten und Maßnahmen. Werden die zentralen Prüfungskriterien nicht oder nur unzureichend erfüllt, ist das Vorhaben unter den gegebenen Umständen nicht förderungswürdig, bzw. es werden Anpassungsmaßnahmen zur Voraussetzung gemacht, die die Erfolgsaussichten des Projektes erhöhen sollen. Hierzu gehören Maßnahmen, die für eine verlässliche Energieversorgung und eine ökologisch nachhaltige Energienutzung unverzichtbar sind, wie die Verbesserung der Tarifstrukturen, der Förderung der institutionellen Leistungsfähigkeit und von "good governance". Auch soll durch die Prüfungskriterien bewirkt werden, dass der weitere Ausbau eines Energieversorgungssystems nur dann erfolgt, wenn auch beabsichtigt ist, vorhandene Potentiale zur Effizienzsteigerung ausreichend zu nutzen. Sofern Subventionen erwogen werden, sollten sie gezielt auf arme Bevölkerungsgruppen ausgerichtet sein und auf diese beschränkt bleiben. Eine Subvention der einmaligen Aufwendungen armer Bevölkerungsgruppen für den Zugang zu Energiedienstleistungen wird als generell sinnvoller und unproblematischer betrachtet, als eine dauerhafte Subventionierung des Energieverbrauchs.

Für Maßnahmen im Energiesektor wurden von der KfW zwischen 2002 und 2006 insgesamt 1.597 Mio. EUR aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und Eigenmitteln der KfW zugesagt. Mehr als 50% der bereitgestellten Mittel wurden dabei für Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz in den Bereichen fossile Erzeugung und Netze, sowie in Wasserkraftwerken, bereitgestellt. Die geförderten Vorhaben umfassen das gesamte Spektrum der Erzeugung, Übertragung, Verteilung und Verwendung.

- Im Bereich Stromerzeugung wurden insbesondere Vorhaben zur (i) Verbesserung des Wirkungsgrades von Kraftwerken (wie z.B. die Rehabilitierung thermischer Kraftwerke in China, Ägypten und im Kosovo) oder zum (ii) Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung zur gleichzeitigen Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme bzw. Kühlung/ Heizung (z.B. Fernwärme-, Nahwärmenetze Serbien und China), sowie Maßnahmen zur Substitution von Brennstoffen (z.B. Diesel und Kohle durch Gas) finanziert. Eine erfolgreiche Maßnahme stellte z.B. das Modernisierungsprogramm für 13 Turbinen in 6 Kohlekraftwerken in China dar. Durch den Einbau veränderter Turbinenschaufeln konnte hier der spezifische Kohleverbrauch um ca. 10% reduziert und die Stromproduktion um ca. 3% erhöht werden. Es wurde so der jährliche Ausstoß von 600.000 Tonnen CO₂ vermieden.
- Im Bereich Stromübertragung und -verteilung kann zwischen Maßnahmen zur (i) Verlustreduzierungen durch Netzverstärkung, (ii) Optimierung von Umspannstationen und (iii) Schaffung von Anreizen zur effizienten Verwendung durch Installation von Systemen zur verbrauchsabhängigen Abrechnung (Zählerinstallation und -rehabilitierung) unterschieden werden. Während der letzten fünf Jahren wurden Projekte zur Rehabilitierung von Umspann- und Schaltanlagen in Ägypten und Mosambik sowie zur Optimierung von Übertragungs- und Verteilnetzen in Afghanistan, Armenien, Aserbaidschan, Bangladesch, Dominikanischer Republik, Georgien, Kirgistan, Mosambik, Pakistan, Sri Lanka und Tansania finanziert. In Mosambik förderte die KfW z.B. die Instandsetzung der beiden Ortsnetze in Nampula und Nacala, deren Netzverluste aufgrund ihres Alters (teilweise fünfzig Jahre) und beschleunigter Abnutzung infolge unterlassener oder eingeschränkter Wartung der Anlagen

während des Bürgerkrieges, annähernd 40% betrogen. In den erwähnten Verteilungsnetzen konnte eine Reduzierung der Verluste auf nahezu 20 % erreicht werden.

- Unter den Bereich Wärmeübertragung und -verteilung fallen Maßnahmen zur (i) Verbesserung der Speicherung, (ii) Verlustreduzierungen durch Beseitigung von Leckagen und (iii) Schaffung von Anreizsystemen zur Verbrauchsreduzierung (Systeme zur verbrauchsabhängigen Abrechnung wie z.B. Zählerinstallation und -rehabilitierung). Aktuelle Projektbeispiele sind Vorhaben zur Rehabilitierung von Fernwärmesystemen in Serbien und China. In Serbien wurde u.a. durch die Förderung der Rehabilitierung der Fernwärmesysteme in Belgrad, Nis und Novi Sad eine deutliche Reduktion der Wasser- und Wärmeverluste in den Verteilungsnetzen erreicht, der Brennstoff wird rationaler eingesetzt und der Fernwärmeverbrauch hat sich durch die verbesserte Kontrolle und Steuerung der Wärmeversorgung zu den Gebäuden in den Demonstrationsprojekten deutlich reduziert. Es sind Rehabilitierungsmaßnahmen in weiteren Städten geplant.
- Unter den Bereich Endenergienutzung fallen weit gefächerte Maßnahmenbündel zur Steigerung der Energieeffizienz beim Endnutzer, d.h. in der industriellen Produktion, im Dienstleistungs- und Gebäudebereich sowie im Haushaltsbereich. Solche Projekte, die naturgemäß aus einer Vielzahl von Einzelmaßnahmen bestehen, werden in den letzten Jahren von der KfW verstärkt gefördert. In diesem Bereich waren und sind auf deutscher Seite im Rahmen der Technischen Zusammenarbeit und der Förderung von Personal- und Organisationsentwicklung in den Partnerländern sowohl die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) als auch die Internationale Weiterbildung und Entwicklung GmbH (InWent) stark engagiert. Die KfW finanziert größere Vorhaben zur Förderung effizienter Energienutzung im Bereich der Endabnehmer (vornehmlich Finanzierungsfazilitäten) für Partnerländer in Südosteuropa und dem Kaukasus.

Im Auftrag des BMZ werden von der KfW seit 2005 über die Sonderfazilität für Erneuerbare Energien und Energie-Effizienz bis 2009 etwa 500 Millionen Euro für zinsgünstige Darlehen zur Finanzierung von Investitionen in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien in Entwicklungsländern zur Verfügung gestellt. In 2005 wurden Zusagen in Höhe von 170 Mio. EUR zur Finanzierung von fünf Vorhaben in Indien, Aserbaidshan, Marokko, Chile und sieben Andenstaaten bereitgestellt. Mehr als 70% der Mittel entfielen auf Energieeffizienzinvestitionen.

Prinzipiell zielen alle Aktivitäten der KfW Entwicklungsbank im Energiebereich darauf ab, im Dialog mit Partnerländern und anderen Gebern einen Beitrag zur Schaffung geeigneter wirtschaftlicher und rechtlicher Rahmenbedingungen zu leisten, strukturelle Wirksamkeit zu entfalten und über die Förderung beispielhafter Projekte die Akzeptanz und Verbreitung von neuen und effizienten Technologien und Verfahren zu fördern. Die KfW Entwicklungsbank profitiert dabei von den Synergien innerhalb der KfW Bankengruppe, denn auch bei den Förderprogrammen in Deutschland und im Rahmen des KfW Klimaschutzfonds steht das Thema „Energieeffizienz“ ganz oben auf der Agenda. Somit zählt die KfW Bankengruppe national und international zu den Vorreitern bei der Förderung von Energieeffizienz.

Weitere Informationen zum Thema:

Otmar Werner, Sektorökonom im Kompetenzcenter Energie der KfW Entwicklungsbank
otmar.werner@kfw.de

Information zu den Themen Energieeffizienz und Umwelt im Verkehrssektor finden sich im Focus Entwicklungspolitik „Transport, Energie und globale Klimaveränderung“ vom Oktober 2006.