

## WELTWIRTSCHAFTLICHE LAGE UND PERSPEKTIVEN

### Volkswirtschaftliche Analysen der KfW Entwicklungsbank

Juni/Juli 2009

#### LATEINAMERIKA AUF DEM WEG ZU EINER KLIMAFREUNDLICHEN ENERGIEPOLITIK?

Autoren: Dr. Peter Lindlein, Thomas Eisenbach, Werner Neuhauß

Redaktion: Simone Sieler

Heizt der Klimawandel das Investitionsklima für erneuerbare Energien und Energieeffizienz auch in Lateinamerika an? Welche Faktoren und Probleme bestimmen dort Politik und Praxis? Wie sieht der zukünftige Energiepfad Lateinamerikas aus? Dies sind Leitfragen des vorliegenden Papiers, das Perspektiven und Ansätze der Region im Spannungsfeld von Energieversorgung und Klimawandel aufzeigen möchte.

- **Bestandsaufnahme: Ist die heutige Energieversorgung „klimafreundlich“?**

Lateinamerikas Anteil am weltweiten Primärenergieverbrauch beträgt nur 4,5%. Auch die **Kohlendioxidemissionen** liegen mit 2,6 t CO<sub>2</sub>/Kopf bei nur etwa 60% des globalen Durchschnittswertes. Dies führt zu einem Anteil von nur 3,5% an den weltweiten CO<sub>2</sub> Emissionen. Der **Energieverbrauch pro Kopf** liegt in Lateinamerika rund ein Drittel unter dem weltweiten Durchschnitt und nur bei einem Viertel des Niveaus der OECD-Länder.

Ist Lateinamerika damit ein Musterbeispiel für klimafreundliche Energieversorgung, so dass kein weiterer Handlungsbedarf besteht?

Was auf den ersten Blick nach einem sparsamen Energieverbrauch aussieht, ist im Wesentlichen ein Spiegelbild der geringen Wirtschaftsleistung der Region: Pro Einheit des Sozialprodukts entspricht der Energieverbrauch in Lateinamerika dagegen dem weltweiten Durch-

schnitt und liegt sogar 50% über dem Durchschnitt der OECD Länder.

Zudem steigen Bevölkerung und Wirtschaftsleistung kontinuierlich. Schätzungen der International Energy Agency (IEA) gehen davon aus, dass sich bei einem durchschnittlichen Wirtschaftswachstum der Region von 3,1% p.a. allein der Strombedarf von 2009 bis 2030 um 80% erhöhen wird. Eine zunehmende Verwendung von fossilen Energieträgern würde dann zu einem deutlichen Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen. Entsprechend sind deutliche Anstrengungen notwendig, um diesen zu erwartenden Emissionsanstieg unter Kontrolle zu halten.

Diese Aussagen gelten in der Tendenz für die gesamte Region Lateinamerika und Karibik mit ihren 590 Mio. Einwohnern. Eine überregionale Bedeutung für die weitere Entwicklung des Energiesektors des Subkontinents besitzen jedoch die Schwergewichte Brasilien und Mexiko (198 Mio. bzw. 109 Mio. Einwohner), die für 57% des Primärenergiekonsums des Subkontinents verantwortlich sind.

#### Aufteilung des Primärenergieverbrauchs

Erdöl und Petroleumprodukte haben in Lateinamerika den höchsten Anteil am gesamten **Primärenergieverbrauch** (45%). Zusammen mit Gas (20%) und Kohle (4%) ergibt sich damit ein Gesamtanteil für fossile Energieträger von 69%. Biomasse, meist als Brennholz verwendet, trägt mit 18% zum Aufkommen bei. Außergewöhnlich stark im weltweiten Vergleich ist in Lateinamerika die Wasserkraft mit einem Anteil von 11% an der Primärenergie. Nicht-konventionelle erneuerbare Energien wie Geothermie, Wind und Solarenergie stehen erst am Anfang (An-

teil: 0,5%). Im Primärenergieprofil zeigen sich entsprechend der Ressourcenausstattung durchaus Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern. So nutzt etwa Mexiko verstärkt seine Öl- und Gasvorkommen und greift nur zu einem sehr geringen Teil auf Wasserkraft oder Brennholz zurück, was sich in einem Anteil fossiler Energieträger von 89% und nur 11% erneuerbarer Energie niederschlägt. Auch kleinere Länder mit kaum erschlossenem Wasserkraftpotential, wie Nicaragua, sind gegenwärtig vor allem auf thermische Energie angewiesen, die diese jedoch importieren müssen.

Die sektorale **Primärenergieträger-verbrauchs-Matrix** Lateinamerikas zeigt, in welchen Sektoren die Schwerpunkte der Nutzung der einzelnen Energieträger liegen bzw. von welchen Primärenergieträgern die unterschiedlichen Wirtschaftssektoren im Wesentlichen abhängen.

Lateinamerika Primär-Energie-Matrix: Energieträger und Verwendung					
Verwendung	Industrie	Transport	Haushalte +Sons.	NE-Verw.	Summe
Öl und Ölprodukte	8,1	23,8	9,0	4,2	45,0
Gas	10,6	1,5	5,6	2,1	19,9
Kohle	3,3	0,0	0,9	0,0	4,2
Kernenergie	0,5	0,0	0,6	0,0	1,1
Biomasse	9,5	1,4	7,4	0,0	18,4
Wasserkraft	5,2	0,0	5,7	0,0	10,9
Geothermie, Wind, Solar	0,2	0,0	0,2	0,0	0,5
<b>Summe</b>	<b>37,4</b>	<b>26,8</b>	<b>29,4</b>	<b>6,3</b>	<b>100,0</b>

Jeweils in % der Gesamten Primärenergie; NE-Verw. = Nicht-energetische Verwendung der Rohstoffe; für Verstromung genutzte Energieträger wurden den Sektoren entsprechend ihrem jeweiligen Anteil am Stromverbrauch zugerechnet. Quelle: Eigene Berechnungen nach Daten der IEA für das Jahr 2006

Allein der **Ölverbrauch des Transportsektors** macht mit 23,8% fast ein Viertel des gesamten Primärenergieverbrauchs der Region aus. Dies ist ein durchaus wichtiges Indiz bei der Suche nach Ansätzen zur Steigerung der Energieeffi-

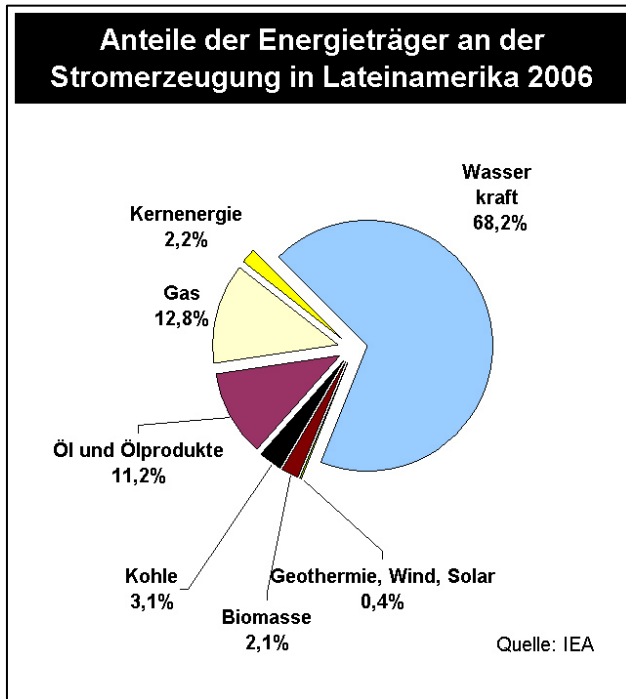
zienz und zur Reduzierung von Treibhausgasen. Die Industrie, auf die 37% des gesamten Verbrauchs entfallen, und Haushalte (inkl. Handel und öffentliche Einrichtungen: 29%) haben ähnliche Verbrauchsmuster mit Anteilen von rund 60% für fossile Energieträger und 40% für die erneuerbaren Energieträger Biomasse und Wasserkraft.

### Wasserkraft überwiegt bei Stromerzeugung

Etwa 16% der Energie werden in Form von **Strom** genutzt. An dessen Erzeugung haben erneuerbare Energien einen Rekordanteil von über 70%, wobei allerdings allein 68%-Punkte auf **Wasserkraft** entfallen. Dieser hohe Wert wird vor allem dadurch begründet, dass Lateinamerika mit Itaipu (Brasilien/Paraguay), Guri (Venezuela) und Tucuri (Brasilien) über drei der fünf größten Wasserkraftwerke der Welt, sowie 15 weitere Großanlagen mit einer Leistung von jeweils mindestens 1500 Megawatt (MW) verfügt. Diese 18 Großanlagen produzieren mehr als ein Drittel des gesamten lateinamerikanischen Stroms. Wo Wasserkraft nicht vorhanden ist (z.B. Kuba) oder in Ländern, die über große Öl- und Gasvorkommen verfügen (z.B. Mexiko), werden die Kraftwerke mit fossilen Brennstoffen befeuert. Nicht-konventionelle erneuerbare Energien, wie etwa geothermische Energie in Zentralamerika und in absehbarer Zeit auch in Chile, oder Windenergie in Brasilien und Mexiko, gewinnen erst langsam an Bedeutung.

Der starken Nutzung der Wasserkraft ist es vor allem zu verdanken, dass die **CO<sub>2</sub> - Intensität** des Stromsektors in Lateinamerika bei nur 0,18 kg CO<sub>2</sub>/kWh liegt, dem heute niedrigsten Wert aller Weltregionen. Dieser liegt schon jetzt unter dem Zielwert eines globalen Low-Carbon-Szenarios für das Jahr 2050. (Welt heute: 0,58 kg CO<sub>2</sub>/kWh; Ziel für 2050: 0,20 kg CO<sub>2</sub>/kWh). Zusammen mit dem niedrigen Pro-Kopf Stromkonsum von nur 1.777 kWh (Welt: 2.659 kWh) führt dies dazu, dass der Stromsektor in Lateinamerika nur etwa 0,3 t CO<sub>2</sub>/Kopf erzeugt, welches etwa einem Fünftel des globalen Vergleichswertes entspricht. Der Transportsektor liegt dagegen mit einem Indexwert von 0,84 t CO<sub>2</sub>/Kopf nur unwesentlich unter dem Welt-durchschnitt (0,89 t CO<sub>2</sub>/Kopf) und ist in Latein-

amerika somit der wesentliche Verursacher für Treibhausgasemissionen. Die im weltweiten Vergleich geringen Kohlendioxidemissionen sind somit maßgeblich dem aktuellen klimafreundlichen Profil des Stromsektors in Lateinamerika zu verdanken.



Allerdings variieren diese klimafreundlichen Indizes stark zwischen den Ländern der Region. So verzeichnen ölfreiche Länder wie Venezuela (6,6 t CO<sub>2</sub>/Kopf) und Länder mit höheren Einkommen wie Chile (3,9 t CO<sub>2</sub>/Kopf) deutlich höhere CO<sub>2</sub>-Emission, ärmere Länder wie Nicaragua (0,7 t CO<sub>2</sub>/Kopf) dagegen niedrigere Werte. Außerdem sind es Momentaufnahmen, die die günstigen CO<sub>2</sub>-Wirkungen von Großinvestitionen in die Wasserkraft widerspiegeln, die teils Jahrzehnte zurückliegen. Diese Anlagen sind inzwischen teilweise am Ende ihrer Lebensdauer und müssten in den nächsten Jahren in großem Umfang rehabilitiert bzw. ersetzt werden. Der Bau von zusätzlichen Großwasserkraftwerken ist aufgrund des starken Widerstands gegen Stauseen dieser Dimensionen nur eingeschränkt möglich.

Wenn die angestrebte wirtschaftliche Entwicklung und der dafür notwendige Ausbau der Energieversorgung zukünftig nicht zu einem deutlichen Anstieg der Emissionen führen sollen, müssen deshalb auch in Lateinamerika

nicht-konventionelle erneuerbare Energien stärker genutzt und das Potential zur Steigerung der Energieeffizienz ausgeschöpft werden. Voraussetzung dafür ist eine entsprechend ausgerichtete aktive Energiepolitik.

### • Herausforderungen und Grundlinien der Energiepolitik

Der Klimawandel spielt u.a. aufgrund der niedrigen CO<sub>2</sub>-Indizes in der lateinamerikanischen Debatte zur Energieerzeugung bisher eher eine geringe Rolle. Deutlich präsenter als die Effekte des Energieverbrauchs auf das Klima sind - angesichts der hohen Abhängigkeit von großen Wasserkraftwerken - eher die negativen Auswirkungen der Klimaänderungen auf die Ressource Wasserkraft<sup>1</sup>.

Das Hauptaugenmerk in der Energiepolitik der Regierungen des Subkontinents richtet sich dagegen auf die grundsätzlichen Herausforderungen, vor denen der Sektor steht: Sicherung der Leistung, Schaffung des Zugangs zu moderner Energie im ländlichen Raum, Ausbau des Energieangebots für das Wirtschaftswachstum. Dies lässt den Strombedarf gegenwärtig um jährlich 4,4% wachsen. In nahezu allen Ländern arbeiten die Stromsysteme schon jetzt an den Aus- und Belastungsgrenzen, so dass allein zur **Sicherung der Energieverfügbarkeit** massive Investitionen in die Modernisierung, Erweiterung und Diversifizierung der Systeme notwendig sind. Die IEA schätzt diesen Investitionsbedarf für die Zeit bis 2030 auf ca. USD 1.400 Mrd., wovon allein USD 700 Mrd. im Stromsektor zu investieren wären.

Investitionsentscheidungen hängen jedoch nicht nur von der Verfügbarkeit nationaler Energieressourcen ab. Denn Energie ist in ganz Lateinamerika auch ein **Politikum**.<sup>2</sup> So wird die Kontrolle über Energieressourcen als Zeichen

<sup>1</sup> So hat z.B. der Anstieg der Schneegrenze in den Anden unmittelbare negative Auswirkungen auf die Speicher großer Wasserkraftwerke.

<sup>2</sup> Nach Konflikten aufgrund von ausgesetzten Lieferungen fossiler Energieträger aus Bolivien und Brasilien versucht Chile seine Rohstoffquellen nun deutlich zu diversifizieren. Venezuela ist ein besonders ausgeprägtes Beispiel, wie Öllieferungen an ausgewählte Länder der Region mit handfesten politischen Interessen verbunden werden.

nationaler Souveränität gesehen ("Energienationalismus") und Energiekooperation und -integration folgen eher außenpolitischen Interessen als rein sektoraler Rationalität. Zum anderen sind Energiepreise und Stromtarife sozial sensible Themen.

### Brasilien als Primus erneuerbarer Energien

**Brasilien** gilt als Primus erneuerbarer Energien in Lateinamerika. Auf die erste Ölkrise in den 70er Jahren hatte Brasilien mit einem Programm zur Herstellung von Bioethanol auf Zuckerbasis und damit zur Reduzierung des Ölverbrauchs reagiert. Nach wechselhaften Anfangsjahren konnte sich das Konzept schließlich durchsetzen. Heute stellt Ethanol 20% des landesweiten Treibstoffverbrauchs und macht aus Brasilien zudem den weltgrößten Exporteur von Bioenergie. Im Elektrizitätssektor wurde früh auf erneuerbare Energie aus Wasserkraft gesetzt, die heute über 80% zur Stromerzeugung beiträgt. Nach mehreren Trockenjahren musste das Land aber erfahren, dass diese einseitige Ausrichtung auch erhebliche Risiken birgt. Da über Jahre Investitionen im zentralstaatlich beherrschten Erzeugungsbereich sowie im Netzausbau unterblieben, gab es 2001/2002 eine massive Stromkrise mit Lieferkürzungen von bis zu 20%. Zur Risikodiversifizierung wurden daher in den letzten Jahren Kernkraftwerke sowie thermische Kraftwerke gebaut, die zum großen Teil mit bolivianischem Gas betrieben werden. Seit der Nationalisierung der Gasindustrie Boliviens ist dies jedoch mit extremen Kostensteigerungen und Leistungsausfällen verbunden, da die Gaslieferungen teuer und unzuverlässiger geworden sind.

Auch um die nationale Eigenständigkeit weiter zu fördern, werden inzwischen alternative Energien stärker gefördert. Ähnlich wie in Europa wurden mit dem 2004 gegründeten Programm „PROINFA“ Investoren langfristige Tarife für die Einspeisung von Energie aus erneuerbaren Quellen garantiert.<sup>3</sup> Der größte brasilianische

Stromversorger, die staatliche Eletrobrás-Gruppe, hat bislang Verträge mit Investoren für insgesamt 144 Vorhaben in den Bereichen Kleinwasserkraft, Biomasse und Wind mit einem Gesamtvolumen von 3.300 MW abgeschlossen.

#### **Box: Deutsch-Brasilianische Energiepartnerschaft**

Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz, Energiesparmaßnahmen und eine stärkere Nutzung erneuerbarer Energien sind auch Ziele des im Mai 2008 abgeschlossenen deutsch-brasilianischen Energieabkommens. Zudem wollen beide Seiten den Politikdialog, den wissenschaftlichen und technologischen Austausch und die Beteiligung des privaten Sektors an gemeinsam entwickelten Initiativen fördern. Entwicklung und Förderung von Technologietransfer sollen nach dem Mechanismus für saubere Entwicklung unter dem Kyoto-Protokoll erfolgen.

### Staatliches Energiemonopol in Mexiko

Das andere regionale Schwergewicht, **Mexiko**, war im Energiebereich lange ein Kontrastbild zu Brasilien. Das Land macht umfassenden Gebrauch von seinem Staatsmonopol und Vorräten an Öl und Gas, die 84% der Primärenergie des Landes und Brennstoff für rd. 70% des produzierten Stroms liefern. Trotz günstiger klimatischer und geografischer Bedingungen spielen erneuerbare Energien bisher nur eine untergeordnete Rolle. Erst im Jahr 2006 wurde der erste große Windpark in Oaxaca mit 83 MW vom nationalen Energieunternehmen „Comisión Federal de Electricidad“ (CFE) in Betrieb genommen, was jedoch einen wichtigen Schritt zur Nutzung des enormen Windkraftpotentials des Landes von geschätzten 7.000 MW darstellt. Die Kapazitäten der staatlichen Wasserkraftwerke liegen zudem bei immerhin 11.000 MW und die geothermischen Anlagen sind mit 960 MW die größten Lateinamerikas.

Private Investoren hatten in Mexiko bislang aufgrund der sehr geringen Einspeisevergütungen kaum Anreize für ein Engagement im Bereich der erneuerbaren Energien. Durch die Verbesserung der Konditionen für die Strom-

<sup>3</sup> Mit Auslaufen von PROINFA werden mit nicht konventionellen erneuerbaren Energien betriebene Neuanlagen nur durch reduzierte Tarife für die Stromübertragung gefördert. Darüber hinaus werden von der Regierung in unregelmäßigen Abständen spezielle Auktionen für erneuerbare Energien (v.a. Windkraft) durchgeführt.

produktion zum Eigenverbrauch in den letzten Jahren und einem im November 2008 verabschiedeten Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien wird nun ein deutlich stärkeres Engagement privater Investoren vor allem im Bereich der Windkraft erwartet.<sup>4</sup>

Anteil erneuerbarer Energien (EE) an der Stromerzeugung des Landes (in %)		
Land	Gesamt	ohne Wasserkraft
Paraguay	100,0	0,0
Costa Rica	93,9	18,0
Brasilien	86,8	3,6
Kolumbien	79,9	1,2
Peru	79,2	0,6
Venezuela	72,0	0,0
Uruguay	64,8	0,8
Chile	61,5	2,0
Panama	61,1	1,3
Guatemala	61,0	12,7
El Salvador	55,8	20,7
Ecuador	46,3	0,0
Bolivien	44,0	3,2
Honduras	43,9	0,7
Argentinien	34,4	1,3
Nicaragua	27,8	15,3
Mexico	15,9	3,7
Cuba	3,3	2,8

Quelle IEA Datenbank, Angaben für 2006

### Chile setzt auf Diversifizierung

Typisches Beispiel für ein Land mit nur sehr beschränktem Vorkommen an fossilen Brennstoffen ist **Chile**, das mehr als zwei Drittel seiner Primärenergie in Form von Öl, Gas und Kohle u.a für seinen energieintensiven Bergbau importieren muss. Ausfälle bei Gaslieferungen aus Argentinien und steigende Ölpreise trieben die Energiekosten in die Höhe und führten zu Krisen im Stromsektor. Wichtigste eigene Ressource ist bisher die Wasserkraft, die rund die Hälfte der Stromversorgung stellt. Als schmales Land an der Pazifikküste ist Chile jedoch besonders anfällig für Auswirkungen des „El Niño-

Phänomens“, welches in den letzten zehn Jahren immer wieder zu Trockenheiten und entsprechenden Energieausfällen führte. Die Wasserkraft alleine kann daher keine Versorgungssicherheit bieten. Beim Ausbau des deregulierten Stromsektors wird deshalb auf Diversifizierung und Wettbewerb gesetzt. Die privaten Akteure investieren kurz- und mittelfristig vor allem in Kapazitäten auf der Basis von Kohle und Flüssiggas.

2008 hat Chile jedoch als erstes Land in Lateinamerika einen Portfolio-Standard zur Stärkung erneuerbarer Energien erlassen, nach dem bis 2010 mindestens 5% des verkauften Stroms aus diesen Quellen (ohne Wasserkraft >40 MW) stammen müssen. Die staatliche Entwicklungsgesellschaft CORFO hat rd. 50 Feasibility-Studien pro Jahr zur Projektvorbereitung in diesem Bereich mit Zuschüssen gefördert und bietet nun langfristige Kredite für einzelne Vorhaben an. Die Nutzung des erheblichen Potentials erneuerbarer Energien in den Bereichen Wasser, Wind, Geothermie sowie Gezeiten steht erst am Anfang, wird jedoch von der Regierung entschlossen vorangetrieben.

### Zentralamerika

Abschließend sei ein Blick auf **Zentralamerika** geworfen, das zu den ärmeren Regionen Lateinamerikas gehört. Die Armut in Ländern wie Honduras und Nicaragua führt zu einer leicht trügerischen Statistik der Primärenergie, die für erneuerbare Ressourcen einen Anteil von über 50% ausweist. Doch dahinter verbirgt sich zum überwiegenden Teil einfaches Brennholz, das von der armen Landbevölkerung mangels verfügbarer und bezahlbarer Alternativen verwendet wird. Die Länder sind – vor allem durch ihren Transportsektor - in hohem Maße von Ölimporten abhängig, wodurch Ölpreissteigerungen die schwachen Ökonomien massiv beeinträchtigen.

Der Stromsektor - der mit Ausnahme Costa Ricas von privaten Akteuren dominiert wird - zeigt ein anderes Bild: Neben der typisch hohen Quote der Wasserkraft stellen nicht-konventionelle Energien, wie die Geothermie (Costa Rica, El Salvador, Nicaragua) einen

<sup>4</sup> Auf Basis einer Regelung, die es privaten Investoren erlaubt, produzierte Energie direkt an private Großabnehmer zu verkaufen, rechnet die mexikanische Regierung in den nächsten Jahren mit einem deutlichen Anstieg der privaten Windkraftkapazitäten auf bis zu 2.000 MW, vor allem in der besonders windreichen Region Oaxaca.

signifikanten Erzeugungsanteil von 12% dar.<sup>5</sup> Die guten natürlichen Voraussetzungen, akzeptable sektorale Rahmenbedingungen und private Initiativen – oft auch ausländischer Investoren - haben zu diesem klimafreundlichen Pfad beigetragen. Nachfragewachstum und Elektrifizierung machen Investitionen zum Ausbau dieser klimafreundlichen Basis in Dimensionen erforderlich, die die Länder und ihre Märkte vor erhebliche Herausforderungen stellen.

Die Länderbeispiele zeigen, dass viele Staaten Lateinamerikas **erneuerbare Energien** vor allem als Mittel zur nationalen **Versorgungssicherung** und **Energiediversifizierung** sehen. Versorgungskrisen haben diesen Prozess beschleunigt, die Ölpreissteigerungen den Kreis wirtschaftlicher Alternativen deutlich ausgeweitet. Auch wenn die Reduzierung der Treibhausgase in Lateinamerika als Motiv eine noch untergeordnete Rolle spielt, so werden durch die Nutzung der eigenen Ressourcen im Ergebnis doch in vielen Ländern Weichen für einen klimafreundlicheren Wachstumspfad gestellt.

### • **Energiepfade, Hindernisse und Chancen**

#### Energiestrategie des Subkontinents

Die lateinamerikanische Energieorganisation OLADE<sup>6</sup> fasste 2006 die Bedingungen für eine nachhaltige Energieentwicklung zusammen, wobei Nachhaltigkeit als Kombination aus ökologischen Aspekten und Versorgungssicherheit verstanden wird. Für die **Energieerzeugung** lauten die vier Empfehlungen:

- Weitere Erschließung des Wasserkraftpotentials;
- Nutzung von Erdgas zum Risikoausgleich;
- Verwendung von Kohle (unter Einsatz von Clean-Coal-Technologien);

<sup>5</sup> Der relativ hohe Anteil nicht-konventioneller Energie basiert jedoch auf einem relativ niedrigen Versorgungsgrad mit einem sehr geringen Stromkonsum von 685 kWh pro Kopf (rd. 40% des lateinamerikanischen Durchschnitts).

<sup>6</sup> Die „Organización Latinoamericana de Energía“ (OLADE) ist die Koordinierungsinstitution der lateinamerikanischen Energieministerien.

- Zusätzliche Nutzung von Biokraftstoffen, Wind, Solarenergie etc.

Ergänzt um die Aktionsfelder Energieeffizienz und regionale Energieintegration ergeben sich daraus die Elemente der Energiestrategie des Subkontinents.

Die obigen Empfehlungen spiegeln sich in den meisten nationalen Sektorplänen und Investitionsprogrammen wider. Entsprechend sieht das **Stromszenario der IEA** für Lateinamerika von 2008 bis 2030 einen Anstieg der Erzeugungskapazitäten im Bereich erneuerbare Energien von 141 Gigawatt (GW) auf 247 GW und im Bereich der fossilen Energieträger von 73 GW auf 189 GW vor.

Durch Ausbau thermischer Kraftwerke auf Gas- und Kohlebasis könnten sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Stromsektors bis 2030 mehr als verdoppeln. Damit dieser Effekt nicht noch stärker ausfällt, sind jährlich etwa 4000 MW Erzeugungskapazitäten über erneuerbare Energien zusätzlich bereitzustellen. Dies alleine würde einen Investitionsbedarf von rd. USD 10 Mrd. pro Jahr bedeuten.

Der Verwirklichung dieses Szenarios für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Lateinamerika stehen jedoch **Hindernisse** im Weg:

So bestehen in vielen Ländern institutionelle Hindernisse und unzureichende Rahmenbedingungen, z.B. bezüglich Marktzugang und Stromeinspeisung. Projekte werden zudem durch aufwendige und langwierige Genehmigungsprozesse verzögert.

Dem hohen theoretischen regionalen Potential stehen zudem oft keine ausreichend konkreten und verlässlichen Daten für die Projektentwicklung auf der Mikroebene gegenüber.

Bei vielen großen potentiellen neuen Projekten, vor allem im Bereich Wasserkraft, bestehen zudem Interessenskonflikte zwischen den wirtschaftlichen Vorteilen auf der einen Seite und dem Naturschutz und Auswirkungen auf die Lebensqualität der lokalen Bevölkerung (z.B. Umsiedlungen) auf der anderen Seite.

Hinzu kommen Finanzierungsprobleme, angefangen von unzureichendem Eigenkapital der



Investoren, über fehlende langfristige Kreditmittel im jeweiligen Kapitalmarkt, bis zu begrenzten finanziellen Ressourcen nationaler Förderinstitute.

### Großes Potential für Energieeffizienz

Das Potential für **Energieeffizienz** ist auch in Lateinamerika erheblich. Die Umsetzung von Energieeffizienzprogrammen ist jedoch oft ein mühsamer, komplexer Prozess, der viele Aktionsfelder umfasst, wenn man die Stufe des relativ einfachen Austauschs von Glühbirnen überschritten hat, wie er in Kuba und Mexiko bereits erfolgte. Eine der nächsten Schritte mit erheblichem Einsparungspotential ohne Leistungsverlust ist die Verbesserung von Kühlaggregaten aller Art. So will etwa Costa Rica landesweit veraltete Kühlschränke austauschen lassen. Auch beim Austausch von Klimaanlageanlagen in älteren Bürogebäuden und Hotels bestehen meist große Effizienzpotentiale. Da beim Entwurf und Bau von Gebäuden in Lateinamerika oft kaum auf den Energieverbrauch geachtet wurde, gehören hierzu auch verbesserte Gebäudeisolierungen.

#### **Box: Energieeffizienz in Mexiko**

In Mexiko werden zahlreiche Energieeffizienzmaßnahmen über den Energieeffizienzfonds „Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica“ (FIDE) umgesetzt. Aufbauend auf einem Umwelt-Audit der betroffenen Haushalte oder Unternehmen wird zusammen mit FIDE ein Maßnahmenplan erstellt, der neben Umstellungen z.B. des Produktionsprozesses auch die Anschaffung von energieeffizienten Elektrogeräten (z.B. Klimaanlageanlagen, Kühlschränke) vorsieht. FIDE finanziert hierbei nur Geräte, die von FIDE vorab als besonders energieeffizient zertifiziert wurden. Die Rückzahlung der für die Finanzierung von FIDE vergebenen Darlehen erfolgt über die Stromrechnung der jeweiligen Verbraucher.

Viele dieser durchaus sinnvollen Energieeffizienzmaßnahmen auf der Verbraucherseite rechnen sich für die Betroffenen aufgrund der oft subventionierten Energietarife allerdings erst nach mehreren Jahren. Um ausreichend Anreize für eine große Anzahl von Investitionen zu schaffen, sind deshalb oft eine finanzielle För-

derung und eine umfangreiche Beratung der Betroffenen sowie die Festlegung von Mindeststandards notwendig. Zudem muss ein Zugang zu energiesparenden Geräten geschaffen werden. Aufgrund des begrenzten finanziellen Spielraums der meisten Länder für solche Programme und dem noch unzureichenden Stellenwert von „Energieeffizienz“ bei den Verbrauchern wird aktuell nur ein sehr geringer Teil der Energieeffizienzpotentiale genutzt.

### Biokraftstoffe

Länder wie Argentinien, Costa Rica, Kolumbien sowie Peru folgen dem Vorbild Brasiliens und haben bereits Normen für die Beimischung von Biokraftstoffen beschlossen. Dabei sollen ausschließlich als nachhaltig eingestufte Biokraftstoffe verwendet werden. Die Vermeidung von Entwaldung oder Verdrängung von Nahrungsmittelproduktion sowie starke Bewässerung auf der einen Seite, gute Energiebilanzwerte, sowie die wirtschaftliche und soziale Einbindung der lokalen Bevölkerung auf der anderen Seite, sind hierbei wichtige Faktoren für eine nachhaltige und klimafreundliche Produktion von Biokraftstoffen.

#### • **Fazit**

Lateinamerika ist auf dem Weg zu einer klimafreundlichen Energiepolitik. Begünstigt wird dies durch die intensive Nutzung der Wasserkraft. Dies hat die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Stromsektor bisher erfolgreich niedrig gehalten. Doch es gibt zwei weitere begünstigende Faktoren. Das starke Wachstum der Stromnachfrage sowie der Wunsch nach größerer Versorgungssicherheit befördern eine Diversifizierung der Energieträger. In seinem Ausbauszenario setzt Lateinamerika nun neben der Nutzung thermischer Energie und großer Wasserkraftwerke zunehmend auf zusätzliche ökonomisch und ökologisch nachhaltige und damit klimafreundliche Optionen. Beim Ausbau des erheblichen Potentials nicht-konventioneller erneuerbarer Energien stehen kurz- bis mittelfristig Bau, Rehabilitation und Netzanbindung von kleinen und mittleren Wasserkraftwerken sowie eine zunehmend stärkere Nutzung der Windkraft im Vordergrund. Investitionen in die Geothermie,

Biomasse oder Solarenergie nehmen ebenfalls zu, aber auf einem noch deutlich niedrigeren Niveau.

Auch im Bereich der Energieeffizienz werden die möglichen Handlungsspielräume zunehmend erkannt. CO<sub>2</sub>-Minderungspotential besteht bei der Reduzierung der Stromverluste und der Verbesserung des Wirkungsgrades thermischer Kraftwerke. Auf der Nachfrageseite ist der Haushalts- und Industriesektor besonders relevant. Hier mangelt es aber noch viel-

fach an Know-how und gezielter Kundenberatung. Erhebliches CO<sub>2</sub> - Minderungspotential bietet auch der Transportsektor, der mit seinem Verbrauch fossiler Brennstoffe erheblich zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen des Subkontinents beiträgt. Der Einsatz von Biokraftstoffen spielt hier eine wichtige Rolle, sofern ökologische und soziale Kriterien berücksichtigt werden. Unter Klimagesichtspunkten rückt zudem die Förderung klimafreundlicher öffentlicher Nahverkehrssysteme, insbesondere in den Großstädten Lateinamerikas, stärker ins Blickfeld.