

World Energy Outlook 2004

Summary in German



Weltenergieausblick 2004

Zusammenfassung in Deutsch

Energieversorgungssicherheit angesichts globaler, weltweiter Tendenzen

Der *Weltenergieausblick 2004* zeigt ein ernüchterndes Bild der voraussichtlichen Entwicklung des globalen Energiesystems bis 2030. Wenn die Regierungen bei der derzeitigen – bis Mitte 2004 – verfolgten Politik bleiben, wird der weltweite Energiebedarf 2030 um nahezu 60% höher sein als heute. Fossile Energieträger werden die internationale Energieverbrauchsstruktur weiterhin dominieren und den Großteil des zusätzlichen Energieverbrauchs decken. Der Anteil der Kernenergie und der erneuerbaren Energien wird eng begrenzt bleiben.

Die weltweiten Energieressourcen sind mehr als ausreichend, um die Nachfrage bis 2030 und darüber hinaus zu decken. Weniger gewiss ist indessen, wie hoch die Kosten sein werden, um sie zum Verbraucher zu bringen. Die fossilen Energieressourcen sind zwar endlich, aber davon sind wir noch weit entfernt. Der Welt geht das Öl bislang noch nicht aus. Nach der Mehrzahl der vorliegenden Schätzungen sind die nachgewiesenen Ölreserven groß genug, um die stark wachsende Weltnachfrage zu decken, die wir für die nächsten dreißig Jahre erwarten. Unserer Analyse zufolge wird die weltweite Ölförderleistung aus konventionellen Lagerstätten, sofern die notwendigen Investitionen getätigt werden, ihren Höchststand nicht vor 2030 erreichen. Die nachgewiesenen Erdgas- und Kohlereserven sind sogar noch umfangreicher als die Ölreserven. Für die Zukunft besteht bei allen diesen Energieträgern noch erhebliches Potenzial zur Entdeckung neuer Lagerstätten.

Die voraussichtlichen Markttrends dieses Energieausblicks sind jedoch sehr bedenklich für die Energieversorgungssicherheit. Die Anfälligkeit der Weltwirtschaft gegenüber Störungen der Energieversorgung wird durch die Ausweitung des Welthandels zunehmen. Die klimaschädigenden Kohlendioxidemissionen werden weiter steigen, womit die Nachhaltigkeit des derzeitigen Energiesystems in Frage gestellt ist. Gewaltige neue Energieinfrastrukturen müssen finanziert werden. Und unter den Ärmsten dieser Welt werden viele weiterhin keinen Zugang zu modernen Energiedienstleistungen erhalten. Es ist dringend notwendig, dass die Regierungen in aller Welt energische Aktionen ergreifen, um Abhilfe zu schaffen.

Eine zentrale Botschaft dieses *Ausblicks* lautet, dass die kurzfristigen Risiken für die Versorgungssicherheit zunehmen werden. Die jüngsten geopolitischen Entwicklungen und die stark steigenden Energiepreise sprechen diesbezüglich eine deutliche Sprache. Die großen Öl- und Erdgaseinfuhrländer – darunter die Mehrzahl der OECD-Länder, China und Indien – werden zunehmend abhängig von Importen aus weit entfernten, häufig politisch instabilen Weltregionen. Die Flexibilität von Ölnachfrage und -angebot wird abnehmen. Ohne leicht nutzbare Ersatzmöglichkeiten wird sich der Öleinsatz immer stärker auf den Verkehrssektor konzentrieren. Der wachsende Ölverbrauch wird von einer kleinen Gruppe von Ländern mit großen Reserven – hauptsächlich den OPEC-Mitgliedern in Nahost sowie Russland – gedeckt werden müssen. Durch den lebhaften Handel wird sich die gegenseitige Abhängigkeit der Ein- und Ausfuhrländer verstärken. Dadurch steigt aber auch die Gefahr, dass infolge von Piraterie, Terroranschlägen oder Unfällen Ölquellen oder Pipelines geschlossen und Öltanker an der Weiterfahrt gehindert werden. Auf Grund des raschen Wachstums von Erdgasverbrauch und -handel in aller Welt sind hier ähnliche Probleme zu befürchten.

Wenn sich an der derzeitigen staatlichen Politik nichts ändert, werden die energiewirtschaftlichen Kohlendioxidemissionen geringfügig stärker zunehmen als der Energieverbrauch. Der CO₂-Ausstoß wird 2030 um über 60% höher sein als heute. Am durchschnittlichen Kohlenstoffgehalt der Energie, der in den vergangenen dreißig Jahren merklich gesunken ist, wird sich kaum etwas ändern. Weit über zwei Drittel des projizierten Emissionsanstiegs werden auf die Entwicklungsländer entfallen, die große Nutzer von Kohle – dem kohlenstoffintensivsten Energieträger – bleiben werden. Kraftwerke, Automobile und Lastwagen werden für den Großteil der Zunahme der energiebedingten Emissionen verantwortlich sein.

Zur Umwandlung der Weltenergieressourcen in verfügbares Energieangebot werden massive Investitionen erforderlich sein. In einigen Fällen wird die Finanzierung neuer Infrastrukturen schwierig werden. Zur Deckung der projizierten Nachfrage werden zwischen 2003 und 2030 Investitionskosten in einer Gesamthöhe von 16 Bill. US-\$ oder 568 Mrd. US-\$ jährlich anfallen. Die Mehrzahl der anstehenden Investitionen wird in den Elektrizitätssektor fließen. Ungefähr die Hälfte der weltweit erforderlichen Energieinvestitionen wird in den Entwicklungsländern nötig sein, da dort Energieerzeugung und Energieverbrauch am stärksten steigen werden. Diese Länder werden bei der Beschaffung der nötigen Finanzmittel vor sehr großen Schwierigkeiten stehen, weil ihr Bedarf im Verhältnis

zum Umfang ihrer Volkswirtschaften größer ist und die Investitionsrisiken höher sind. Das globale Finanzsystem ist in der Lage, die erforderlichen Investitionen zu finanzieren, wird dazu aber nur bereit sein, wenn die Bedingungen attraktiv sind.

Um die Energiearmut zu verringern besteht dringender Handlungsbedarf. In den Nicht-OECD-Ländern dürften im Projektionszeitraum Fortschritte bei der Energieentwicklung erzielt werden. Doch selbst in den Ländern, die energiewirtschaftlich am weitesten entwickelt sind, werden der Einsatz moderner Energiequellen und der Pro-Kopf-Verbrauch weit unter dem Niveau der OECD-Länder verharren. Die Zahl der Menschen ohne Zugang zu Strom wird sich nicht nennenswert ändern. Die Verwendung traditioneller Brennstoffe für umweltschädliches und ineffizientes Kochen und Heizen wird im Projektionszeitraum de facto weiter *wachsen*. Einkommensniveau und Lebensstandard werden in den Entwicklungsländern schwerlich steigen können, solange sich der Zugang zu modernen Energiedienstleistungen nicht verbessert.

Diese Trends aus unserem Referenzszenario sind jedoch nicht unabänderlich. Durch energisches staatliches Handeln könnte die Welt auf einen deutlich besser verlaufenden Energienutzungspfad gebracht werden. In diesem *Ausblick* wird ein Alternativszenario vorgestellt, das zum ersten Mal die globalen Auswirkungen von umwelt- und energiepolitischen Maßnahmen, die in Ländern rund um den Globus bereits erwogen werden, sowie die Effekte einer rascheren Einführung energiesparender Technologien untersucht. In diesem globalen Szenario sind der Energieverbrauch und die Kohlendioxidemissionen wesentlich niedriger als in unserem Referenzszenario. Die Abhängigkeit der großen Energieverbraucherländer von Energieeinfuhren und der Welt von Erdöl und Erdgas aus Nahost ist ebenfalls geringer angesetzt. Doch selbst nach diesem Alternativszenario wären die Energieimporte und die Schadstoffemissionen im Jahr 2030 höher als heute.

Unsere Analyse zeigt klar, dass ein wirklich nachhaltiges Energiesystem bahnbrechende technologische Entwicklungen benötigt, durch die sich die Energieerzeugung und -nutzung radikal verändert. Die in unserem Alternativszenario unterstellten staatlichen Aktionen könnten den Kohlendioxidausstoß deutlich reduzieren, diesen bei Einsatz der derzeit verfügbaren Technologien jedoch nicht wesentlich verringern. Technologien für die Kohlenstoffbindung und -speicherung, die weder im Referenz- noch im Alternativszenario berücksichtigt sind, eröffnen die verheißungsvolle Perspektive einer Nutzung fossiler Energieträger ohne Kohlenstoffemissionen. Fortschrittliche Reaktorkonzepte oder bahnbrechende Entwicklungen im Bereich der erneuerbaren Energien könnten dazu beitragen, uns eines Tages von unserer Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu befreien. Aber die Verbraucher müssten dazu bereit sein, die gesamten Energiekosten zu tragen, d.h. auch die umweltrelevanten Kosten, bevor diese Technologien wettbewerbsfähig werden können. Dies dürfte innerhalb des Zeithorizonts unserer Analyse kaum mehr geschehen. Auf dem Weg zu einem längerfristig in wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Hinsicht nachhaltigeren globalen Energiesystem wird es entscheidend auf das Tempo ankommen, mit dem neue Technologien entwickelt und marktreif werden. Die staatlichen Instanzen müssen deshalb heute die nötigen Entscheidungen treffen, um diesen Prozess zu beschleunigen.

Wichtigste Schlussfolgerungen und Projektionen

Der Großteil des weltweiten Energiebedarfs wird weiterhin mit fossilen Energieträgern gedeckt werden können

Der weltweite Primärenergieverbrauch wird dem Referenzszenario zufolge zwischen 2002 und 2030 um nahezu 60% zunehmen. Die projizierte Jahreswachstumsrate der Nachfrage ist mit 1,7% geringer als im Durchschnitt der letzten dreißig Jahre, in der sie 2% betrug. Die Energieintensität – d.h. die erforderliche Menge an Energie zur Erzeugung des Gegenwerts von 1 \$ des BIP – wird unter dem Einfluss der zunehmenden Energieeffizienz weiter abnehmen, und die Abhängigkeit der Weltwirtschaft von der Schwerindustrie wird sich verringern.

Fossile Brennstoffe werden in der weltweiten Energieverbrauchsstruktur weiterhin vorherrschen und rd. 85% der Zunahme des weltweiten Primärenergieverbrauchs ausmachen. Öl wird weiter der größte Einzelposten in der Primärenergieverbrauchsstruktur sein, wenngleich sein Anteil prozentual geringfügig sinken wird. In der Gruppe der fossilen Energieträger wird die Nachfrage nach Erdgas am schnellsten steigen, was hauptsächlich durch die starke Nachfrage des Kraftwerkssektors bedingt ist. Der Anteil der Kohle wird leicht zurückgehen, sie wird jedoch der wichtigste Brennstoff für die Stromerzeugung bleiben. Der Anteil der Kernenergie wird während des Projektionszeitraums abnehmen.

Zwei Drittel der Zunahme der Weltenergienachfrage werden von Entwicklungsländern ausgehen. Um das Jahr 2030 wird ungefähr die Hälfte der Gesamtenergienachfrage auf diese Länder entfallen, was mit ihrem rascheren Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum in Einklang steht. Mehr Personen werden in Städten leben und damit leichter Zugang zu Energiedienstleistungen erlangen können. Der Anteil der Entwicklungsländer an der Weltnachfrage wird bei allen Primärenergieträgern außer bei den erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) wachsen. Am schnellsten wird ihr Anteil an der Kernenergieerzeugung zunehmen, was auf deren starke Expansion in China und anderen Teilen Asiens zurückzuführen ist. Auch der Anteil der Entwicklungsländer am Kohleverbrauch wird drastisch steigen, hauptsächlich wegen der lebhaften Nachfrage in China und Indien.

Die Ölangebotsstrukturen werden sich unter dem Einfluss des Nachfrage- und Handelswachstums verschieben

Der weltweite Primärölverbrauch wird den Projektionen zufolge um 1,6% jährlich steigen und 2030 121 mb/d erreichen. Das Wachstum des Verbrauchs wird nach wie vor in den Entwicklungsländern am stärksten sein. Die meiste Zunahme des weltweiten Ölverbrauchs wird vom Verkehrssektor ausgehen. Im Projektionszeitraum wird Öl im Straßen-, See- und Luftverkehr nur wenig Konkurrenz von anderen

Energieträgern bekommen. Die OPECLänder, vor allem in Nahost, werden den Großteil der zusätzlichen Weltnachfrage decken. Um das Jahr 2030 wird die OPEC die Hälfte des weltweiten Ölbedarfs decken, womit der auf sie entfallende Prozentsatz sogar noch höher sein wird als in den siebziger Jahren. Der überregionale Netto-Ölhandel wird sich mehr als verdoppeln und 2030 über 65 mb/d erreichen. Dies ist etwas mehr als die Hälfte der Gesamtfördermenge. Es werden gewaltige Investitionen für Ölfelder, Öltanker, Pipelines und Raffinerien anfallen, die sich zwischen 2003 und 2030 auf 3 Bill. US-\$ summieren werden. Die meisten Investitionen in vorgelagerte Aktivitäten werden de facto dazu dienen, den Rückgang der Fördermenge der heute bereits genutzten Ölfelder auszugleichen. Die Finanzierung wird ein großes Problem darstellen.

Die Internationale Energie-Agentur fordert alle Parteien zur Zusammenarbeit auf, um ein universell anerkanntes, transparentes, konsistentes und umfassendes Datenerfassungssystem für die Öl- und Erdgasreserven zu entwickeln und einzuführen. Es sind ernste Bedenken über die Zuverlässigkeit der Angaben der Ölgesellschaften zu den Ölreserven laut geworden. Zweifel an der Richtigkeit der Reservenschätzungen – ein in diesem *Energieausblick* angesprochenes Problem – könnten das Vertrauen der Investoren erschüttern und die Investitionstätigkeit bremsen. Die Regierungen sollten sich mit diesen Datenproblemen auseinandersetzen, da die langfristige Sicherheit der Energieversorgung von der rechtzeitigen Erschließung der Öl- und Gasreserven abhängig ist. Die Verfügbarkeit und Erschwinglichkeit von Erdöl und Erdgas in der Zukunft hat Einfluss auf Entscheidungen, die von den Regierungen heute im Hinblick auf die Einführung neuer Maßnahmen zur Erschließung alternativer Energiequellen und zur Energieeinsparung getroffen werden müssen.

Im Zuge der Expansion des internationalen Handels steigen auch die Risiken von Störungen der Versorgungskette an den wichtigsten Engpässen (chokepoints) des Öltransports. Insgesamt 26 Mio. Barrel werden Tag für Tag durch die Straße von Hormus im persischen Golf und die Malakkastraße in Asien verschifft. Das Verkehrsaufkommen in diesen und anderen wichtigen Verkehrskanälen wird sich im Projektionszeitraum mehr als verdoppeln. Eine Versorgungsstörung an einem dieser Punkte könnte schwerwiegende Auswirkungen auf die Ölmärkte haben. Dadurch erhöht sich die Dringlichkeit der Sicherung der internationalen Seewege und Pipelines.

Die künftigen Ölpreisentwicklungen sind ein großer Unsicherheitsfaktor. Die Preise für Rohöl und Raffinerieerzeugnisse sind seit 1999 drastisch gestiegen und haben Mitte 2004 in nominaler Rechnung ein Allzeithoch erreicht. In einem gesonderten Analyseszenario mit dauerhaft hohem Ölpreisniveau sind wir davon ausgegangen, dass der Preis für Rohölimporte in die IEA-Mitgliedsländer im Zeitraum von heute bis 2030 im Durchschnitt bei 35 US-\$ je Barrel liegen wird (in konstanten Dollarpreisen des Jahres 2000), was rd. 10 US-\$ mehr ist als im Referenzszenario. In diesem Hochpreisszenario wird die weltweite Ölnachfrage bis 2030 um 15% bzw. 19 mb/d zurückgehen, was in etwa dem gesamten US-Ölverbrauch von heute entspricht. Die Ölförderung aus konventionellen und nicht konventionellen Lagerstätten in Nicht-OPEC-Ländern wird bei einem Preisniveau von 35 US-\$ deutlich steigen, womit sich der Marktanteil der OPEC erheblich

verringert. Die kumulativen Einnahmen der OPEC im Zeitraum 2003-2030 wären dann um rd. 750 Mrd. US-\$ bzw. 7% geringer als im Referenzszenario. Im Klartext würde die OPEC auf längere Sicht nicht von höheren Ölpreisen profitieren.

Die Erdgasnachfrage wird die Nachfrage nach Kohle übersteigen

Der weltweite Erdgasverbrauch wird sich bis 2030 nahezu verdoppeln und den Kohleverbrauch somit innerhalb der nächsten zehn Jahre übertreffen. Die Erdgasnachfrage wird den Projektionen zufolge in Afrika, Lateinamerika und den Entwicklungsländern Asiens am raschesten wachsen. Die volumenmäßige Gesamtzunahme wird allerdings auf den reifen Märkten Nordamerikas, den europäischen OECD-Ländern und in den Übergangsländern am stärksten ausfallen, wo der Pro-Kopf-Gasverbrauch wesentlich höher ist. Der Großteil des Wachstums der Gasnachfrage wird vom Kraftwerkssektor ausgehen. Beim Bau neuer thermischer Kraftwerke wird Gas wegen der besseren Umweltverträglichkeit, der niedrigeren Kapitalkosten und der größeren Betriebsflexibilität häufig der Kohle vorgezogen. Gasverflüssigungsanlagen entwickeln sich zu einem neuen Absatzmarkt für Erdgas, der es ermöglicht, fernab der herkömmlichen Märkte gelegene Reserven zu nutzen und die wachsende Nachfrage nach saubereren Ölprodukten zu decken.

Die Erdgasreserven reichen ohne weiteres aus, um den erwarteten Anstieg der Weltnachfrage zu decken. Der Umfang der nachgewiesenen Reserven übersteigt die Fördermengen seit den siebziger Jahren um ein Beträchtliches. Die Gasförderung wird in Russland und im Nahen Osten – den beiden Regionen, die zusammen über den Großteil der nachgewiesenen Erdgasvorkommen weltweit verfügen – am stärksten zunehmen. Die zusätzliche Gasproduktion dieser Regionen wird hauptsächlich nach Nordamerika, Europa und Asien exportiert werden, was den Anstieg des internationalen Energiehandels beschleunigen wird. Sämtliche Regionen, die derzeit Nettoimporteure von Erdgas sind, werden eine Zunahme ihrer Einfuhren verzeichnen, und eine wachsende Zahl von Ländern und Regionen wird zum ersten Mal Nettoimporteur sein. Der Hauptteil des Anstiegs des Gashandels wird auf Flüssigerdgas (LNG) entfallen, das vorwiegend in Kraftwerken Einsatz findet. 2030 wird knapp über die Hälfte des gesamten überregionalen Gashandels auf LNG entfallen, gegenüber derzeit 30%. Unter den LNG-Lieferanten werden weiterhin die OPEC-Länder dominieren. Der Gesamtinvestitionsbedarf für Gasversorgungsinfrastrukturen wird sich von heute an bis zum Jahr 2030 auf 2,7 Bill. US-\$ summieren, was rd. 100 Mrd. US-\$ jährlich entspricht. Über die Hälfte davon wird für die Prospektion und Erschließung neuer Gasfelder aufgewendet werden müssen.

Trotz des leichten Rückgangs ihres Anteils an den Weltenergiemärkten wird die Kohle im Projektionszeitraum weiterhin eine entscheidende Rolle in der globalen Energieverbrauchsstruktur spielen. Im Jahr 2030 werden 22% des gesamten Energiebedarfs mit Kohle gedeckt werden, was in etwa dem Prozentsatz von heute entspricht. Fast die gesamte Zunahme des Kohleverbrauchs wird auf die Stromerzeugung entfallen, und Kohle wird der wichtigste Energieträger für diesen Sektor bleiben – trotz Marktanteilseinbußen zu Gunsten von Erdgas. Der

Kohleverbrauch wird in den Entwicklungsländern Asiens am stärksten steigen. China und Indien allein werden 68% des Nachfrageanstiegs im Zeitraum 2002-2030 bestreiten. Das Nachfragewachstum in den OECD-Ländern wird minimal sein.

Aus kohlenstofffreien Energiequellen wird nur ein kleiner Teil des rasch wachsenden Strombedarfs gedeckt werden

Der weltweite Stromverbrauch wird sich bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu heute verdoppeln, wobei der Großteil dieses Wachstums von den Entwicklungsländern ausgehen wird. Um das Jahr 2030 wird fast die Hälfte des weltweiten Erdgasverbrauchs auf die Stromerzeugung entfallen. Dieser Bereich wird auch über 60% der gesamten Investitionen in Energieversorgungsinfrastrukturen verschlingen, die im Zeitraum bis 2030 getätigt werden. Im Stromerzeugungssektor werden weltweit 4 800 GW an neuen Kapazitäten benötigt werden, damit die projizierte zusätzliche Elektrizitätsnachfrage gedeckt und veraltete Infrastrukturen ersetzt werden können. Insgesamt werden sich die Investitionen in den Stromsektor auf 10 Bill. US-\$ belaufen, wovon über 5 Bill. US-\$ allein auf die Entwicklungsländer entfallen. In vielen dieser Länder werden die Investitionen erheblich aufgestockt werden müssen. In der Stromversorgungsbranche stehen weitere Umstrukturierungen und weitreichende Regulierungsreformen bevor. Die Reformen im OECD-Raum hatten positive Ergebnisse, es müssen jedoch noch viele Herausforderungen bewältigt werden. Die großen Stromausfälle der Jahre 2003 und 2004 haben deutlich gemacht, dass es wichtig ist, über ausreichende Reservekapazitäten zu verfügen, die Widerstandsfähigkeit der Netze zu verbessern und geeignete regulierungspolitische Anreize für Investitionen zu schaffen.

Die Kernenergiekapazitäten werden den Projektionen zufolge leicht steigen, der Anteil der Kernkraft an der Stromerzeugung insgesamt wird jedoch abnehmen. Ein substantieller Teil wird zwar hinzukommen, aber er wird weitgehend durch die vom Netz abgehenden Reaktoren wieder ausgeglichen. Drei Viertel der vorhandenen Kernkraftwerkskapazitäten in den europäischen OECD-Mitgliedsländern dürften bis 2030 vom Netz gehen, weil die fraglichen Reaktoren das Ende ihrer Laufzeit erreicht haben oder die jeweiligen Regierungen den Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen haben. Zunehmen wird die Kernenergieerzeugung in einigen asiatischen Ländern, namentlich in China, Südkorea, Japan und Indien.

Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung wird insgesamt zunehmen. Während der Anteil der Wasserkraft sinkt, wird sich der Anteil anderer erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung jedoch von 2% im Jahr 2002 auf 6% im Jahr 2030 verdreifachen. Der Großteil dieser Zunahme wird bei Windkraft und Biomasse zu verzeichnen sein. Die Windkraft wird 2030 nach der Wasserkraft die zweitgrößte erneuerbare Energiequelle für die Stromerzeugung sein. In einigen Gebieten wird es schwieriger, an Land geeignete Standorte für Windturbinen zu finden. Der stärkste Anstieg der erneuerbaren Energien wird in OECD-Europa zu beobachten sein, wo diese Energieträger von staatlicher Seite große Unterstützung erhalten.

Die russischen Öl- und Gasexporte dürften auf kürzere Sicht weiter wachsen

Russland wird im Projektionszeitraum in der Energieversorgung und im Energiehandel weltweit eine zentrale Rolle spielen mit erheblichen Auswirkungen auf die globale Versorgungssicherheit hat. Der russische Energiesektor hat in den letzten Jahren einen spektakulären Wandel erfahren. Er war die wichtigste Triebkraft der wirtschaftlichen Erholung des Landes seit Ende der neunziger Jahre. Die Abhängigkeit der russischen Wirtschaft vom Öl- und Gassektor hat in den letzten Jahren unter dem Einfluss sowohl steigender Preise als auch Fördermengen zugenommen. Sie ist inzwischen fast so groß wie in einigen OPEC-Ländern. Entscheidend für die langfristigen wirtschaftlichen Aussichten Russlands sind die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und die Diversifizierung in den anderen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes sowie im internationalen Dienstleistungshandel.

Die Aussichten der russischen Ölförderung sind sehr ungewiss. Die Ölproduktion ist in den letzten Jahren stark gestiegen, was hauptsächlich der Instandsetzung der vorhandenen Ölquellen zur Erhöhung der Lagerstättenausbeute zu verdanken war. Dieser Fördermengenanstieg dürfte sich fortsetzen, wenngleich etwas langsamer als in den letzten Jahren. Kurz- und mittelfristig wird der Großteil der zusätzlichen Produktion exportiert werden. Nach 2010 wird der Anteil der russischen Exporte am Welthandel allerdings in dem Maße zurückgehen, wie sich die russische Produktion stabilisiert, die Inlandsnachfrage zunimmt und die Ölförderung im Nahen Osten steigt.

Russlands immense Gasvorkommen werden einen kontinuierlichen Anstieg der Fördermengen ermöglichen. Die gestiegene Förderleistung wird nicht nur die sich wieder erholende Inlandsnachfrage decken, sondern auch einen Anstieg der Ausfuhren nach Europa und in die neuen Märkte Asiens ermöglichen. 2030 wird Russland immer noch der weltgrößte Gasexporteur sein. Die Förderleistung der riesigen alten Gasfelder nimmt jedoch ab, und es werden erhebliche Investitionen in neue Vorhaben erforderlich sein, um sie zu ersetzen. Die Aussichten unabhängiger Produzenten, mehr Gas zu liefern – und damit das Exportvolumen Russlands zu erhöhen – werden davon abhängen, ob sie tatsächlich Zugang zum Netz der Gazprom erhalten.

Zur Erschließung Russlands gewaltiger Energiereserven, zur Modernisierung der vorhandenen Infrastrukturen und zur Steigerung des Wirkungsgrades werden enorme Investitionen erforderlich sein. Damit diese Investitionen finanziert werden können, müssen dringend stabile und überschaubare Rahmenbedingungen für die Wirtschaft geschaffen und Marktreformen durchgeführt werden. Sollten sich Reformen im Gassektor verzögern, wird die Besorgnis über die zukünftige Versorgungssicherheit zunehmen. Es ist unwahrscheinlich, dass große Mengen an ausländischem Kapital für Energieprojekte zur Verfügung gestellt werden, die nicht auf die Exportmärkte ausgerichtet sind.

Der Ausbau moderner Energiedienstleistungen in armen Ländern wird für deren Entwicklungsaussichten weiterhin von entscheidender Bedeutung sein

Energie ist Voraussetzung für wirtschaftliche Entwicklung. Der Wohlstand, den wirtschaftliche Entwicklung mit sich bringt, stimuliert seinerseits die Nachfrage nach mehr und besseren Energiedienstleistungen. Energiedienstleistungen sorgen auch dafür, dass grundlegende menschliche Bedürfnisse wie Nahrung und Wohnraum gestillt werden können. Sie unterstützen die soziale Entwicklung, indem sie das Bildungsniveau und die öffentliche Gesundheit verbessern. Strom spielt dabei eine besonders wichtige Rolle. Die meisten entwickelten Länder haben einen vorbildlichen Zyklus von Verbesserung ihrer Energieinfrastruktur und wirtschaftlichem Wachstum etabliert. In den ärmsten Ländern dieser Erde ist dieser Prozess noch nicht in Gang gekommen.

Die Elektrifizierungsraten werden im Projektionszeitraum steigen, die Gesamtzahl der Menschen ohne Stromanschluss wird jedoch nur geringfügig auf knapp unter 1,4 Milliarden im Jahr 2030 sinken, gegenüber 1,6 Milliarden im Jahr 2002. Eine Abnahme der Zahl der Menschen ohne Stromanschluss wird erst nach 2015 zu verzeichnen sein. Die Anzahl derjenigen, die keinen Zugang zur Stromversorgung haben, wird in Asien schrumpfen, in Afrika jedoch weiter wachsen. Der Zugang zur Stromversorgung wird in städtischen Gebieten nach wie vor einfacher sein; in absoluter Rechnung wird die Zahl derjenigen ohne Stromanschluss in den Städten jedoch geringfügig zunehmen, während sie in ländlichen Gebieten sinken wird. Die Zahl derjenigen, die nur mit traditioneller Biomasse in umweltunverträglicher Weise kochen und heizen, wird weiter wachsen und von knapp unter 2,4 Milliarden im Jahr 2002 auf über 2,6 Milliarden im Jahr 2030 steigen.

Die Entwicklungsländer können auf weitere Fortschritte im Bereich der Energie und der menschlichen Entwicklung hoffen. Laut dem Energieentwicklungsindex, den die IEA in diesem *Ausblick* zum ersten Mal vorlegt, können sämtliche Entwicklungsländer mit einem Anstieg des Pro-Kopf-Energieverbrauchs und einer Verbesserung des Zugangs zu modernen Energiedienstleistungen – einschließlich Strom – rechnen. Allerdings werden 2030 nur wenige Länder, die sich im Nahen Osten und in Lateinamerika befinden, bei dem Grad der Energieentwicklung angelangt sein, den die OECD-Länder 1971 erreicht hatten. Der Rückstand Afrikas und Südasiens wird groß bleiben.

Unsere Analysen ergeben, dass zur Halbierung des Anteils der in großer Armut lebenden Menschen eine wesentlich schnellere Energieentwicklung notwendig wäre als in unserem Referenzszenario projiziert. In den Millenniums-Entwicklungszielen der Vereinten Nationen wird angestrebt, dass sich der Anteil der Menschen, die mit weniger als 1 US-\$ pro Tag auskommen müssen, bis 2015 gegenüber dem Jahr 2000 halbiert. Unseren Schätzungen zufolge kann dieses Ziel nicht erreicht werden, sofern nicht über eine halbe Milliarde Menschen, die laut unserem Referenzszenario im Jahr 2015 immer noch keinen Stromanschluss haben werden, Zugang zur Stromversorgung erhalten. Um das zu erreichen, wären

zusätzliche Investitionen in die Stromversorgung in Höhe von rd. 200 Mrd. US-\$ erforderlich. Zur Verwirklichung dieses Ziels müssten bis 2015 auch 700 Millionen Menschen mehr als in unserem Referenzszenario projiziert zum Kochen und Heizen moderne Brennstoffe einsetzen.

Die Regierungen müssen entschlossen handeln, um die Umstellung auf moderne Energieträger zu beschleunigen und den Teufelskreis von Energiearmut und menschlicher Unterentwicklung in den ärmsten Ländern der Erde zu durchbrechen. Dazu muss die kommerzielle Energieversorgung zu erschwinglichen Preisen, insbesondere in ländlichen Gebieten, verbessert werden. Von einer guten Politik im Energiesektor wird es abhängen, ob sowohl die Quantität als auch die Qualität der Energiedienstleistungen erhöht werden kann. Es liegt eindeutig im wirtschaftlichen und sicherheitspolitischen Interesse der reichen Industriestaaten, die Entwicklungsländer bei der Energieentwicklung zu unterstützen.

Durch neue staatliche Maßnahmen könnte ein nachhaltigeres Energiesystem aufgebaut werden

In dieser Untersuchung wird ein alternatives PolitikszENARIO für die Welt vorgestellt, in dem von einer effizienteren und umweltschonenderen künftigen Energienutzung ausgegangen wird als im Referenzszenario. Mit diesem Szenario wird untersucht, wie sich die globalen Energietrends entwickeln könnten, wenn Länder in aller Welt eine Reihe von Maßnahmen umsetzen würden, die sie derzeit in Erwägung ziehen bzw. wahrscheinlich realisieren werden. Diese Maßnahmen würden eine raschere Einführung effizienterer und saubererer Technologien begünstigen. In diesem Szenario wäre der globale Primärenergieverbrauch 2030 um rd. 10% niedriger als im Referenzszenario. Bei den fossilen Energieträgern wird der Nachfragerückgang noch stärker ausfallen, vor allem dank Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien.

Der Ölverbrauch wäre merklich niedriger als im Referenzszenario. Der weltweite Ölverbrauch wäre 2030 um 12,8 mb/d bzw. 11% niedriger – was in etwa der derzeitigen Produktion von Saudi Arabien, den Vereinigten Arabischen Emiraten und Nigeria zusammengenommen entspräche. Zwei Drittel dieses Minderverbrauchs im Jahr 2030 könnten durch zielorientierte Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeinsparung und eine schnellere Einführung verbrauchsgünstigerer Fahrzeuge in den Nicht-OECD-Ländern erzielt werden. Dadurch würde sich die Abhängigkeit der OECD-Länder sowie Chinas von Öleinfuhren verringern. Der Rückgang der Kohlenachfrage fiel mit 24% bis zum Jahr 2030 prozentual sogar noch höher aus. Die Einsparungen entsprächen in etwa dem derzeitigen Kohleverbrauch von China und Indien zusammengenommen. Der weltweite Erdgasverbrauch wäre um 13% niedriger als im Referenzszenario. Die Gasimportnachfrage wäre in den nordamerikanischen OECD-Mitgliedsländern um 40% und in Europa um 10% geringer. Chinas Gaseinfuhren würden infolge einer Umstellung von Kohle auf Gas zunehmen.

2030 wären die energiebedingten Kohlendioxidemissionen um 16% geringer als im Referenzszenario. Dieser Prozentsatz entspricht in etwa den derzeitigen Emissionen der Vereinigten Staaten und Kanadas zusammengenommen. Fast 60% der kumulativen Senkung der CO₂-Emissionen entfielen auf Nicht-OECD-Länder. Die Emissionen des OECD-Raums würden sich bis zu den 2020er Jahren faktisch stabilisieren und dann langsam *abnehmen*. Über die Hälfte des Emissionsrückgangs würde durch einen rationelleren Energieeinsatz in Kraftfahrzeugen, Elektrogeräten, Beleuchtungssystemen und industriellen Anlagen erzielt. Die verbleibenden Emissionssenkungen würden hauptsächlich über eine Umstellung im Energiemix der Stromerzeugung zu Gunsten erneuerbarer Energien und Kernkraft erreicht.

Die Struktur der Investitionen in Energieversorgungs- und Endverbrauchs-ausrüstungen ist im Alternativszenario deutlich anders als im Referenzszenario. Der über den Projektionszeitraum gerechnete Gesamtkapitalbedarf der ganzen Energiewirtschaft – von der Energieerzeugung bis zum Endverbrauch – unterscheidet sich in den beiden Szenarien nicht wesentlich. Der größere Kapitalbedarf auf der Nachfrageseite würde vollständig durch den geringen Investitionsbedarf auf der Angebotsseite ausgeglichen, trotz eines 14%igen Anstiegs der Kapitalintensität der Energieversorgung im Alternativszenario. Die Strompreise würden beispielsweise in der Europäischen Union um 12% steigen. Es ist allerdings ungewiss, ob sämtliche im Alternativszenario unterstellten Investitionen tatsächlich finanzierbar sind, insbesondere in den Entwicklungsländern. Bedingt ist dies vor allem dadurch, dass die Kapitalbeschaffung für die Endverbraucher, die mehr investieren müssten, schwieriger sein dürfte als für die Anbieter, die weniger zu investieren hätten.

© OECD/IEA 2004

Die Wiedergabe dieser Zusammenfassung ist unter Angabe der Urheberrechte der OECD sowie des Titels der Originalausgabe gestattet.

Zusammenfassungen in Drittsprachen enthalten auszugsweise Übersetzungen von OECD-Publikationen, deren Originalfassungen in englischer und französischer Sprache veröffentlicht wurden.

Sie sind unentgeltlich beim Online-Bookshop der OECD erhältlich unter www.oecd.org/bookshop/.

Wegen zusätzlicher Informationen wenden Sie sich bitte direkt an die OECD Rights and Translation unit, Public Affairs and Communications Directorate.

E-Mail : rights@oecd.org

Fax: +33 1 45 24 13 91

Adresse: OECD Rights and Translation unit (PAC) 2, rue André-Pascal
75775 Paris cedex 16 France

