

# Energiemärkte

## Energiemix der Zukunft: Noch kein Verzicht auf fossile Energieträger möglich

Das anhaltend kräftige Wachstum der Weltwirtschaft lässt den globalen Energiebedarf deutlich ansteigen. Daher müssen in den kommenden Jahren die Kraftwerkskapazitäten erheblich ausgeweitet werden. Hinzu kommt weltweit ein beträchtlicher Modernisierungsbedarf bei bestehenden Anlagen – auch im Hinblick auf die Berücksichtigung von Klima- und Umweltschutzaspekten. Wie wird aufgrund dessen der künftige Energiemix aussehen?

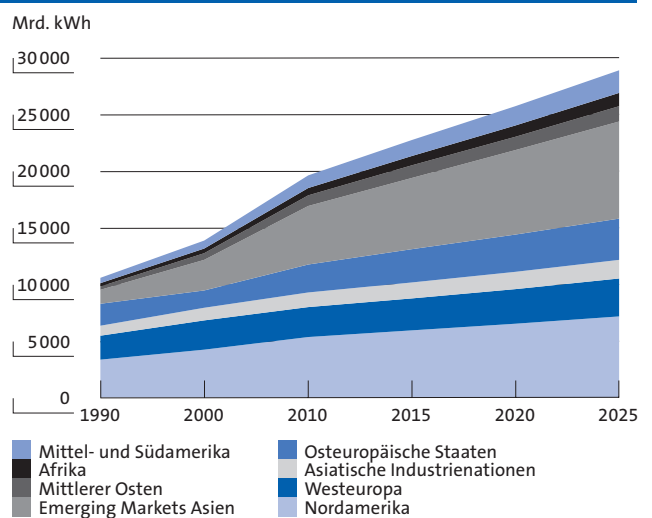
Die starke weltwirtschaftliche Wachstumsdynamik der letzten Jahre wurde maßgeblich von den boomenden Schwellenländern wie beispielsweise Indien und China getragen. Auch in den nächsten Jahren wird sich dieser Trend fortsetzen. Zum einen ist in vielen Schwellenländern mit einer weiter ansteigenden Bevölkerung zu rechnen, was zusätzliche Wachstumsimpulse bewirkt. Zum anderen beobachten wir eine fortgesetzte Verlagerung von Industrieproduktion in diese Länder. Als Folge dessen wird sich der Anteil der Schwellenländer am Weltenergieverbrauch in den nächsten Jahren weiter deutlich erhöhen (s. das Schaubild). Beispielsweise wird sich im Zeitraum von 2000 bis 2025 der Stromverbrauch in China in etwa verfünffachen, in Indien fast verdreifachen. Auch für Osteuropa ist mit einem wachsenden Anteil am globalen Verbrauch zu rechnen. Mithin ergibt sich in Zukunft weltweit ein ganz erheblicher Bedarf an neuen Kraftwerkskapazitäten.

### „Kyoto“ und der Klimaschutz

Der prognostizierte steigende Stromverbrauch und der damit eng einhergehende Primärenergieverbrauch insbesondere von fossilen Energieträgern bewirken zwangsläufig einen Anstieg der Kohlen-

dioxidemissionen. Auf eine Reduktion dieser klimaschädlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen haben sich die wichtigsten Industrieländer (mit Ausnahme der USA) und eine Reihe von Schwellenländern im 1997 verabschiedeten Kyoto-Protokoll verständigt. Dies hat in vielen Industrieländern erhebliche Investitionen in eine Modernisierung der Kraftwerkstechnik

**Elektrizitätsverbrauch weltweit**

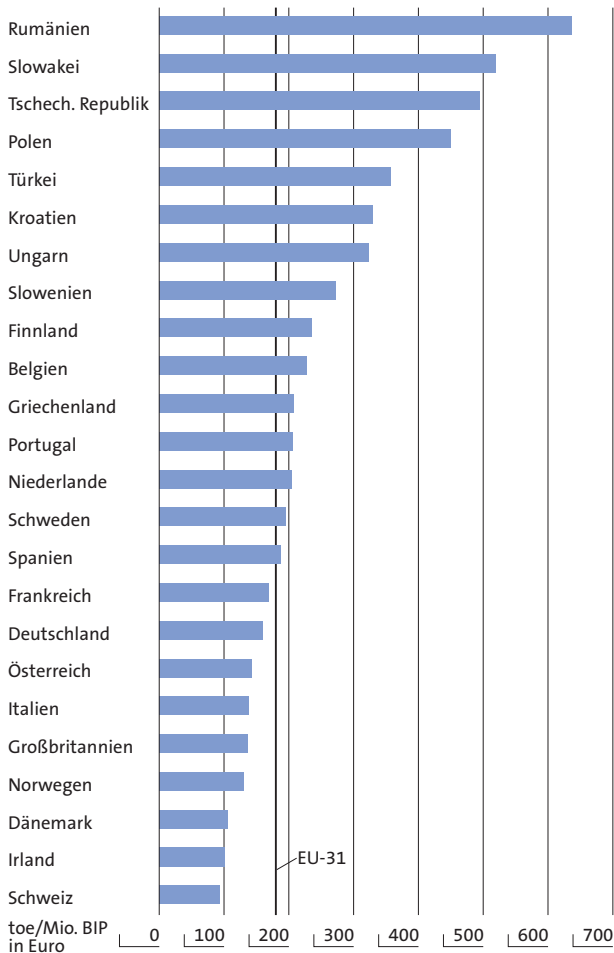


Quelle: DOE/EIA



## Energieverbrauch im Verhältnis zum realen Bruttoinlandsprodukt

Angaben für 2005



Quelle: Global Insight



induziert. Hinzu kommt in der EU eine Förderung erneuerbarer Energien. Ebenso wird hier eine Erhöhung der Energieeffizienz angestrebt, d. h. eine Reduzierung der Energiemenge, die zur Erwirtschaftung einer Einheit des Bruttoinlandsprodukts eingesetzt wird. Innerhalb Europas gibt es in dieser Hinsicht noch starke Unterschiede, die sich allerdings in den kommenden Jahren wohl deutlich verringern werden, sodass der EU-Durchschnitt weiter nach unten tendieren wird (s. dazu das Schaubild).

Vor allem in Europa rückt der weltweite Klimaschutz immer mehr in den Fokus von Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Auch vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach dem künftigen Primärenergiemix, der zudem in starkem Maße von der Preisentwicklung und von der Versorgungssicherheit abhängt.

### Erdöl: Hohe politische Unsicherheit

Gut ein Drittel des globalen Primärenergie-Verbrauchs entfällt heute auf Erdöl. Vor allem im Verkehrsbereich und in der Chemischen Industrie kommt dieser Energieträger zum Einsatz. Dagegen liegt der Anteil des Erdöls am Verstromungsprozess bestenfalls in der Größenordnung von 7 % des gesamten Primärenergie-Einsatzes.

Der starke Anstieg der Ölpreise in den letzten Jahren ist maßgeblich auf politische Faktoren (Irak-Krieg, Terroranschläge) zurückzuführen. Hier fällt ins Gewicht, dass rd. 70 % der bekannten Welt-erdölvorräte in der Golfregion angesiedelt sind. Solange es nicht gelingt, einen wirklichen Demokratisierungsprozess im Irak und Iran wie auch in den übrigen Staaten der Golfregion umzusetzen, dürfte es bei der hohen politischen Instabilität dieser Region bleiben, und auch die Volatilität der Rohölpreise dürfte anhalten. Vor diesem Hintergrund sehen wir mittelfristig den Rohölpreis in einem Band zwischen 50 und 65 US-Dollar je Barrel, was einer Größenordnung von 240 bis 300 Euro/toe (tons of oil equivalent) entspricht.

### Erdgas: Russland und die OPEC dominieren

Die OPEC kontrolliert zwar nur rd. die Hälfte der Welterdgasvorkommen. Jedoch liegt ein weiterer erheblicher Teil in den Ländern der GUS. Somit besteht hier eine enorme Abhängigkeit von nur wenigen Anbieterländern. Mittelfristig spricht eine Reihe von Gründen für tendenziell höhere Erdgaspreise:

- In den letzten Jahren sind weltweit umfangreiche Kapazitäten zur Erdgasverstromung aufgebaut worden, und zwar meist in der vergleichsweise umweltfreundlichen und energieeffizienten Gas- und Dampfturbinentechnik.
- Die westeuropäischen Vorkommen gehen deutlich schneller zur Neige als diejenigen der übrigen Welt. So wird Großbritannien schon in Kürze in erheblichem Maße auf Erdgasimporte angewiesen sein, während das Land in den letzten Jahren noch ein wichtiger Exporteur für den westeuropäischen Markt war.
- Auch darf nicht vergessen werden, dass Erdgas ein wichtiger Rohstoff für die Chemische Industrie ist und nicht nur zur Verstromung dient.

So sehen wir mittelfristig einen deutlichen Anstieg der Welterdgaspreise. Wir rechnen damit, dass sie sich in einem Band zwischen 6 und 9 US-Dollar respektive 150 bis 200 Euro/toe bewegen werden.

### Kohle: Gleich verteilte Vorkommen

Kohle ist derjenige Primärenergieträger, der, bezogen auf die Regionen in der Welt, am weitesten gleich verteilt ist. Europa, Asien und Nordamerika halten jeweils zwischen einem Viertel und einem guten Drittel der weltweiten Vorkommen (s. das Schaubild), der Rest entfällt auf Afrika. Kohle spielt in vielen Ländern unverändert die wichtigste Rolle bei der Verstromung. Kohle ist aber auch ein wesentlicher Rohstoff für die Stahlerzeugung. Die Preisspitzen in den zurückliegenden Jahren waren maßgeblich durch die sprunghaft angestiegene Nachfrage Chinas nach Hochofenkoks begründet, wodurch das Land vorübergehend vom Nettoexporteur zum Nettoimporteur von Kohle wurde. Mittelfristig prognostizieren wir den Kohlepreis in einem Band zwischen 50 und 75 US-Dollar/t.

### Windenergie: Zukunft liegt im Offshore

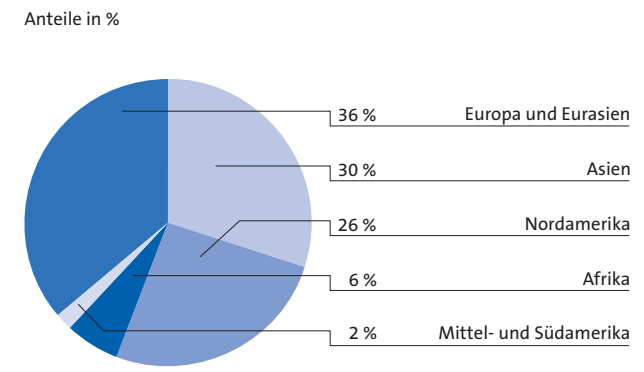
Können erneuerbare Energien den Weg aus dem Dilemma zwischen Klimaschutz und Energiebedarf weisen? In Europa hat die Windenergie in

den letzten Jahren eine ausgesprochen dynamische Entwicklung genommen. Zwischen 2000 und 2006 ist die kumulierte Leistung auf mehr als das Vierfache angestiegen, und bis zum Jahre 2014 wird eine Verdreifachung der derzeit installierten Leistung vorhergesagt. Momentan ist Deutschland weltweit der Windenergiestandort Nr. 1. Nennenswerte Potenziale für die Nutzung von Windenergie bestehen hier jedoch nicht mehr. Das Hauptwachstum bei Windenergie wird in den nächsten Jahren insbesondere für die so genannten Offshore-Standorte gesehen, also den Bau von Windanlagen im Meer.

### Solarenergie: Expansion auf niedrigem Niveau

Die Solarenergie hat sich in den letzten Jahren ebenfalls dynamisch entwickelt, wenn auch von einem wesentlich niedrigeren Ausgangsniveau aus als die Windenergie. Zwar waren hier seit 2000 im Vergleich zur Windenergie noch stärkere Wachstumsraten zu beobachten, und auch in den nächsten Jahren werden die Zuwächse durchaus beträchtlich sein. Die Beiträge von Solarenergie zur Deckung des gesamten Energiebedarfs bleiben aber mittelfristig überschaubar. Für eine weitere positive Entwicklung spricht jedoch, dass die Herstellungskosten derzeit deutlich abschmelzen. Hierzu trägt zum einen eine Weiterentwicklung der traditionellen Herstellverfahren bei, zum anderen

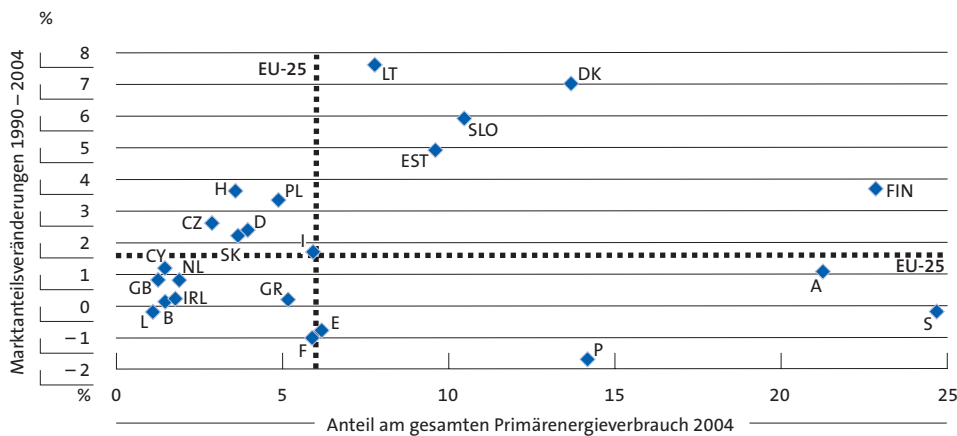
**Bisher bekannte Kohlereserven weltweit**



Quelle: IEA Coal Information 2004



## Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch



Quellen: Eurostat; IEA

kann dort in Zukunft noch erheblich stärker als bisher genutzt werden.

Brasilien ist auch einer der führenden Nutzer von Biomasse für die Energieerzeugung. Das Land ist einer der Vorreiter bei der Nutzung von Bioethanol und Biodiesel auf Basis nachwachsender Rohstoffe (Zuckerrohr). Bei Biomasse dürfte zukünftig der Einsatz für die Verstromung zunehmend mit dem Einsatz für die Gewinnung von Biodiesel und Bioethanol als Ersatz für erdölbasierte Kraftstoffe konkurrieren. Wir gehen davon aus, dass Biomasse auch

der Preisdruck, der von neuen Technologien, wie etwa den Dünnschichttechnologien, ausgeht. Zudem existiert gerade in Deutschland unverändert eine erhebliche staatliche Förderung. Das Land ist neben Spanien derzeit in Europa der wichtigste Nutzerstaat für Solarenergie und verfügt weltweit mit Japan über mindestens rd. zwei Drittel der installierten Leistung.

## Potenziale für andere erneuerbare Energien

Der durchschnittliche Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Primärenergieverbrauch liegt in Europa erst bei lediglich 6%. Künftig können erneuerbare Energieträger aber größere Beiträge zur Gesamtenergieversorgung leisten. Auch in den mittelosteuropäischen Ländern gewinnen sie an Bedeutung (s. das Schaubild).

Neben Windkraft und Solarenergie hat insbesondere die Wasserkraft in etlichen Ländern noch erhebliche Potenziale, zum Beispiel in Indien. Wasserkraft spielt auch in Lateinamerika (insbesondere in Brasilien und Argentinien) eine große Rolle und

in Europa primär dieser Verwendung zugeführt wird. Hierfür sprechen nicht zuletzt die Rahmenbedingungen der Europäischen Union, die zu Beimischungsverordnungen bzw. verbindlichen Einsatzquoten für Biokraftstoffe geführt haben.

## Fazit

Die internationale Stromwirtschaft steht vor erheblichen Investitionsanstrengungen. Zum einen gilt es, dem zunehmenden Bedarf der wirtschaftlichen Schwellenländer Rechnung zu tragen. Zum anderen gibt es in vielen Ländern einen großen Erneuerungsbedarf aufseiten der Kraftwerke. Dieser ist vor allem mit dem Einsatz von Techniken, die zu geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen führen, verbunden. Davon profitieren auch erneuerbare Energien, die zukünftig für die Versorgung mit Spitzenlaststrom zunehmend eine Rolle spielen könnten. Im künftigen Primärenergieträgermix werden allerdings unverändert die fossilen Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas die dominierende Rolle in der Grundlast-Stromversorgung spielen. Leichte Zuwächse sind zudem für Nuklearstrom denkbar.