



International  
Energy Agency

KURZFASSUNG

*German Translation*

# WORLD ENERGY OUTLOOK

2 0 1 3

# WORLD ENERGY OUTLOOK 2013

Wer sind die potenziellen Gewinner und Verlierer in einer Welt, in der große Unterschiede regionaler Energiepreise die Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen?

Große Mengen an Öl sind erforderlich, um die wachsende Nachfrage zu decken und Produktionsrückgänge bestehender Felder auszugleichen. Woher wird es kommen?

Was könnte eine schnelle Konvergenz der Erdgaspreise in Asien, Europa und Nordamerika auslösen, und wie würde sich das auf die Energiemärkte auswirken?

Ist das Wachstum erneuerbarer Energien selbsterhaltend, und reicht es aus, um uns auf den richtigen Kurs zu bringen globale Klimaziele zu erreichen?

Welche Fortschritte werden gemacht, um Subventionen für die Nutzung fossiler Brennstoffe abzubauen und den Zugang zu modernen Energiedienstleistungen für arme Bevölkerungen zu verbessern?

Die Antworten auf diese und viele andere Fragen sind im *WEO-2013* zu finden, der einen Ausblick für alle Energiequellen, Regionen und Sektoren bis 2035 enthält. Der Ölsektor wird ausführlich analysiert: Ressourcen, Produktion, Nachfrage, Raffination und internationaler Handel. Energieeffizienz – eine Hauptkomponente der globalen Energiebilanz – wird auf ähnliche Weise behandelt wie konventionelle Brennstoffe: ihre Perspektiven und ihr Beitrag werden in einem eigenen Kapitel besprochen. Außerdem untersucht der Bericht ausführlich die Aussichten für Brasiliens Energiesektor und die Auswirkungen auf die globale Energielandschaft.

Für mehr Informationen besuchen Sie bitte unsere Website:  
[www.worldenergyoutlook.org](http://www.worldenergyoutlook.org)

# INTERNATIONALE ENERGIE-AGENTUR

Die Internationale Energie-Agentur (IEA) wurde im November 1974 als autonome Institution gegründet. Ihr Hauptauftrag war – und ist – zweigeteilt: die Energieversorgungssicherheit ihrer Mitgliedsländer durch gemeinsame Maßnahmen zur Bewältigung von physischen Störungen der Ölversorgung zu fördern und maßgebliche Forschungsarbeiten und Analysen dazu zu liefern, wie eine verlässliche, erschwingliche und saubere Energieversorgung in ihren 28 Mitgliedsländern und darüber hinaus sichergestellt werden kann. Die IEA führt ein umfassendes Programm zur Energiekooperation zwischen ihren Mitgliedsländern durch, die alle verpflichtet sind, Ölreserven im Umfang ihrer Nettoimporte von 90 Tagen zu halten. Die grundlegenden Ziele der IEA lauten wie folgt:

- Sicherung des Zugangs der Mitgliedsländer zu einer verlässlichen und umfassenden Versorgung mit allen Energieformen, insbesondere durch Aufrechterhaltung effektiver Krisenkapazitäten zur Bewältigung von Störungen der Ölversorgung.
- Förderung nachhaltiger energiepolitischer Maßnahmen, die Wirtschaftswachstum und Umweltschutz in einem globalen Kontext antreiben – vor allem in Bezug auf die Reduzierung der zum Klimawandel beitragenden Treibhausgasemissionen.
- Verbesserung der Transparenz der internationalen Märkte durch Erfassung und Analyse von Energiedaten.
- Unterstützung der weltweiten Zusammenarbeit im Bereich der Energietechnologie zur Sicherung der künftigen Energieversorgung und Verringerung ihrer Auswirkungen auf die Umwelt, u.a. durch eine Steigerung der Energieeffizienz sowie die Entwicklung und Markteinführung von CO<sub>2</sub>-armen Technologien.
- Ausarbeitung von Lösungen für globale Energieherausforderungen durch Zusammenarbeit und Dialog mit Nichtmitgliedsländern, Wirtschaft, internationalen Organisationen und sonstigen Akteuren.

Die IEA-Mitgliedsländer sind:

Australien  
Belgien  
Dänemark  
Deutschland  
Finnland  
Frankreich  
Griechenland  
Irland  
Italien  
Japan  
Kanada  
Republik Korea  
Luxemburg  
Neuseeland  
Niederlande  
Norwegen  
Österreich  
Polen  
Portugal  
Schweden  
Schweiz  
Slowakische Republik  
Spanien  
Tschechische Republik  
Türkei  
Ungarn  
Vereinigtes Königreich  
Vereinigte Staaten



International  
Energy Agency

© OCDE/AIE, 2013

International Energy Agency (IEA)

9 rue de la Fédération

75739 Paris Cedex 15, France

Diese Publikation unterliegt bestimmten  
Einschränkungen in Bezug auf ihre

Verwendung und Verbreitung. Die entsprechenden  
Bedingungen können online eingesehen werden unter:

<http://www.iea.org/termsandconditionsuseandcopyright/>

Die Europäische Kommission  
beteiligt sich ebenfalls  
an der Arbeit der IEA.

### **Orientierung für eine sich schnell ändernde Energiewelt**

**Viele der lange bekannten Grundsätze des Energiesektors werden neu formuliert.** Die größten Importeure werden zu Exporteuren, während Länder, die lange Zeit als wichtige Energieexporteure galten, auch zu wichtigen Zentren des weltweiten Nachfragewachstums werden. Die richtige Kombination von Politiken und Technologien beweist, dass die Verknüpfungen zwischen Wirtschaftswachstum, Energienachfrage und energiebezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen gelockert werden können. Das Aufkommen von unkonventionellem Erdöl und Erdgas und von erneuerbaren Energien verändert unser Verständnis von der Verteilung der globalen Energieressourcen. Entscheidungsträger müssen sich der Dynamik der Energiemärkte bewusst sein, wenn sie versuchen, Wirtschafts-, Energie- und Umweltziele miteinander zu vereinbaren. Diejenigen, die die weltweiten Energieentwicklungen erfolgreich antizipieren, können daraus einen Vorteil ziehen, während diejenigen, denen dies nicht gelingt, Gefahr laufen, schlechte politische Beschlüsse und Investitionsentscheidungen zu treffen. Diese Ausgabe des *World Energy Outlook (WEO-2013, Weltenergieausblick)* untersucht die Auswirkungen verschiedener Szenarien für Energie- und Klimatrends bis 2035, und liefert gleichzeitig Erkenntnisse, die politischen Entscheidungsträgern, der Industrie und anderen Akteuren dabei helfen können, sich in einer sich schnell ändernden Energiewelt zurechtzufinden.

**Der Schwerpunkt der Energienachfrage verschiebt sich maßgeblich in Richtung der aufstrebenden Wirtschaftsregionen, insbesondere nach China, Indien und in die Länder des Nahen Ostens, die die den weltweiten Energieverbrauch um ein Drittel erhöhen.** In unserem Szenario der neuen energiepolitischen Rahmenbedingungen, dem zentralen Szenario des *WEO-2013*, dominiert zunächst China das Bild in Asien, bevor Indien ab 2020 die Rolle des Hauptwachstumsmotors übernimmt. Ähnlich entwickelt sich auch Südostasien zu einem wachsenden Nachfragezentrum (diese Entwicklung wird ausführlich im *WEO Sonderbericht Southeast Asia Energy Outlook* beschrieben, der im Oktober 2013 veröffentlicht wurde). China ist im Begriff, das größte ölimportierende Land zu werden, und Indien entwickelt sich bis zum Beginn der 2020er Jahre zum größten Kohleimporteur. Die USA bewegen sich stetig darauf zu, bis 2035 den gesamten Energiebedarf aus heimischen Ressourcen decken zu können. Zusammen genommen bedeuten diese Veränderungen eine Umorientierung des Energiehandels vom atlantischen Becken zum Asien-Pazifik-Raum. Hohe Ölpreise, anhaltende Unterschiede der Gas- und Strompreise zwischen Regionen und steigende Energieimportrechnungen in vielen Ländern lenken die Aufmerksamkeit auf den Zusammenhang zwischen Energie und der Wirtschaft im Allgemeinen. Die Verknüpfung von Energie und Entwicklung zeigt sich deutlich in Afrika, wo der Pro-Kopf-Energieverbrauch 2035 trotz des Ressourcenreichtums weniger als ein Drittel des weltweiten Durchschnitts betragen wird. In Afrika lebt heute fast die Hälfte der weltweit 1,3 Milliarden Menschen, die keinen Zugang zu Strom haben, und ein Viertel der 2,6 Milliarden Menschen, die für das Kochen auf traditionelle Biomasse angewiesen sind. Insgesamt wird die weltweite

Energienachfrage weiterhin überwiegend durch fossile Brennstoffe gedeckt, was sich auf die Zusammenhänge zwischen Energie, Umwelt und Klimaveränderung auswirkt.

**Da der Energiesektor für zwei Drittel der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich ist, wird er entscheidend bestimmen, ob die Klimaziele erreicht werden oder nicht.** Auch wenn einige Pläne zur Kohlendioxid-Reduktion unter Druck geraten sind, haben Initiativen wie der Klimaaktionsplan des Präsidenten in den USA, Chinas Plan zur Begrenzung des Kohleanteils im heimischen Energiemix, die europäische Debatte über Energie- und Klimaziele für 2030 sowie Japans Diskussion über einen neuen Energieplan alle das Potenzial, die Zunahme energiebedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen zu begrenzen. In unserem zentralen Szenario, das die Auswirkungen der von den Regierungen bereits angekündigten Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz, der Förderung erneuerbarer Energien, der Reduktion der Subventionierung fossiler Brennstoffe und, in einigen Fällen, zur Bepreisung von CO<sub>2</sub> berücksichtigt, steigen die energiebezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2035 immer noch um 20% an. Damit würde sich die Welt weiterhin auf einen langfristigen durchschnittlichen Temperaturanstieg von 3,6°C zubewegen, der weit über der international vereinbarten 2-°C-Grenze liegt.

### *Wer hat die Energie, um wettbewerbsfähig zu sein?*

**Die enorm unterschiedlichen regionalen Energiepreise haben eine Debatte darüber ausgelöst, welche Rolle die Energie hinsichtlich der Förderung bzw. Hemmung des Wirtschaftswachstums spielt.** Der effektive Preis für Brent-Rohöl lag seit 2011 bei durchschnittlich 110 Dollar pro Barrel. Damit gab es eine Periode anhaltend hoher Ölpreise, wie es sie in der gesamten Ölmarktgeschichte noch nie gegeben hat. Aber anders als die Rohölpreise, die weltweit relativ einheitlich sind, unterlagen die Preise für andere Brennstoffe starken regionalen Schwankungen. Beim Erdgas sind die Preisunterschiede zwar nicht mehr so außerordentlich groß wie Mitte 2012, aber in den USA wird Erdgas immer noch zu einem Preis gehandelt, der bei einem Drittel der Importpreise nach Europa und einem Fünftel derer nach Japan liegt. Auch die Strompreise sind unterschiedlich, wobei die durchschnittlichen japanischen und europäischen Industrieverbraucher mehr als doppelt so viel für Strom bezahlen wie ihre Branchenkollegen in den USA, und selbst für die chinesische Industrie ist das Preisniveau fast doppelt so hoch wie in den USA. In den meisten Sektoren spielen die Energiekosten in den meisten Ländern nur eine untergeordnete Rolle bei der Berechnung der Wettbewerbsfähigkeit. Aber sie können von entscheidender Bedeutung für energieintensive Industriezweige sein, wie beispielsweise Chemie, Aluminium, Zement, Eisen und Stahl, Papier, Glas und Ölraffination, insbesondere wenn die hergestellten Waren international gehandelt werden. Die energieintensiven Sektoren machen weltweit ca. ein Fünftel der industriellen Wertschöpfung, ein Viertel der Arbeitsplätze in der Industrie und 70% des industriellen Energieverbrauchs aus.

**Unterschiedliche Energiepreise beeinflussen die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie, mit Auswirkungen auf Investitionsentscheidungen und Unternehmensstrategien.** Die regionalen Unterschiede der Erdgaspreise nehmen in unserem zentralen Szenario zwar ab, aber sie bleiben bis 2035 weiterhin erheblich; für Strompreise bleiben die zumeist großen Differenzen bestehen. In vielen Schwellenländern, besonders in Asien, führt die starke



Binnennachfrage für energieintensive Güter zu einem rasanten Anstieg der Produktion (begleitet von zunehmendem Export). In anderen Regionen jedoch spielen die relativen Energiekosten eine entscheidendere Rolle. Der Anteil der USA am Weltexport energieintensiver Produkte nimmt leicht zu, ein klarer Hinweis auf den Zusammenhang zwischen den relativ niedrigen Energiepreisen und der industriellen Entwicklung. Im Gegensatz dazu nehmen die Exportanteile der Europäischen Union und Japans stark ab – zusammen büßen sie in etwa ein Drittel ihres Anteils ein.

### **Auf der Suche nach einem Energieschub für die Wirtschaft**

**Länder können die Auswirkungen hoher Energiepreise reduzieren, indem sie effizientere, wettbewerbsfähigere und vernetzte Energiemärkte fördern.** Die Preisunterschiede zwischen regionalen Gasmärkten könnten durch eine schnellere Konvergenz zu einem weltweiten Gasmarkt weiter angeglichen werden. Wie wir in einem Gaspreiskonvergenz-Szenario zeigen, würde dies, bedingt durch beschleunigte Gasreformen in der Region Asien/Pazifik sowie Flüssigerdgasexporten von Nordamerika (und durch die Kostensenkung der Verflüssigung und des Transports von Flüssigerdgas), eine Lockerung der heutigen starren Vertragsstrukturen im Flüssigerdgasbereich und der ölindezitierten Preisgestaltung erfordern. In einigen Regionen, insbesondere in China, Teilen Lateinamerikas und sogar in Teilen Europas, besteht auch das Potenzial, in kleinerem Maßstab den Erfolg der USA bei der Entwicklung ihrer unkonventionellen Gasvorkommen zu wiederholen, auch wenn es weiterhin Unsicherheiten im Hinblick auf die Qualität der Ressourcen, die Kosten ihrer Förderung und, in einigen Ländern, die Akzeptanz ihrer Entwicklung in der Bevölkerung gibt.

**Allgemein wird ein erneuter Schwerpunkt auf Energieeffizienz gesetzt, deren Vorteile weit über Verbesserungen der Wettbewerbsfähigkeit hinausgehen.** Im vergangenen Jahr wurden beachtenswerte Politiken eingeführt, wie zum Beispiel Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden in Europa und Japan, von Kraftfahrzeugen in den USA und von Klimaanlagen in Teilen des Nahen Ostens sowie Reformen der Energiepreisgestaltung in China und Indien. Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz senken nicht nur die Kosten für die Industrie, sondern verringern auch die Auswirkungen der Energiepreise auf die Privathaushalte (in der Europäischen Union hat der Anteil der Energiekosten an den Haushaltsausgaben einen sehr hohen Stand erreicht) und auf Importrechnungen (der Anteil der Energiekosten an Japans Bruttoinlandsprodukt ist deutlich angestiegen). Aber das Energieeffizienzpotenzial ist noch lange nicht ausgeschöpft: In unserem zentralen Szenario werden zwei Drittel des wirtschaftlichen Potenzials der Energieeffizienz nicht genutzt. Es besteht Handlungsbedarf, um die verschiedenen Hindernisse für Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen zu beseitigen. Dazu zählt der Abbau der Subventionen für die Nutzung fossiler Brennstoffe, die unseren Schätzungen zufolge 2012 weltweit auf 544 Milliarden Dollar angestiegen sind.

**Eine Verbesserung der energetischen Wettbewerbsfähigkeit heißt nicht, die Anstrengungen zur Bewältigung des Klimawandels zu verringern.** Der im Juni 2013 veröffentlichte *WEO-Sonderbericht Redrawing the Energy-Climate Map*, hat vier pragmatische Maßnahmen identifiziert, die den Anstieg der Emissionen bis 2020 aufhalten

könnten, ohne dass das Wirtschaftswachstum darunter leiden würde: Verbesserung der Energieeffizienz, Begrenzung des Baus und der Nutzung ineffizienter Kohlekraftwerke, Minimierung der Methanemissionen im Upstream-Bereich der Erdöl- und Erdgasgewinnung sowie eine Reform der Subventionen für die Nutzung fossiler Brennstoffe. Dieses Maßnahmenpaket würde die Entwicklungen ergänzen, die in unserem zentralen Szenario bereits angestrebt werden, insbesondere den zunehmenden Einsatz von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien. Die Gestaltung der Förderprogramme für erneuerbare Energien erfordert allerdings die besondere Aufmerksamkeit der Regierungen. Die Subventionen für erneuerbare Energien beliefen sich 2012 auf über 100 Milliarden Dollar und sollen sich bis 2035 auf 220 Milliarden Dollar erhöhen. Da erneuerbare Energien zunehmend aus eigener Kraft wettbewerbsfähig werden, müssen die Subventionsprogramme so gestaltet sein, dass die zahlreichen Vorteile von kohlenstoffarmen Energiequellen genutzt werden können, ohne übermäßige Belastungen für diejenigen, die die zusätzlichen Kosten tragen, zu verursachen. Ein gut durchdachtes internationales Klimaabkommen kann dazu beitragen, dass energieintensive Industrien in Ländern, die entschlossene Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung ergreifen, nicht einem ungleichen Wettbewerb gegenüberstehen mit Ländern, die dies nicht tun.

### ***Light-Tight-Oil wird die nächsten zehn Jahre aufschütteln, aber die langfristigen Auswirkungen ungerührt lassen.***

**Die Leistungsfähigkeit der Technologien zur Erschließung neuer Arten von Ressourcen, wie beispielsweise Light-Tight-Oil (LTO) und Felder im Tiefwasser, sowie zur Erhöhung der Förderraten in existierenden Feldern treiben die Schätzungen der noch zu fördernden Erdölmenge in die Höhe.** Das bedeutet jedoch nicht, dass sich die Welt am Scheitelpunkt zu einer neuen Ära des Ölüberflusses befindet. Der Ölpreis steigt stetig auf 128 Dollar pro Barrel im Jahr 2035 (in Dollarwerten von 2012). Dies unterstützt die Entwicklung der neuen Ressourcen. Allerdings wird kein Land mit LTO so erfolgreich sein wie die USA, die dadurch zum weltweit größten Erdölförderer werden. Die zunehmende Produktion von unkonventionellem Erdöl (einschließlich LTO) und Erdgaskondensat schließt die wachsende Lücke zwischen der weltweiten Ölnachfrage, die bis 2035 um 14 mb/d (Millionen Barrel pro Tag) auf 101 mb/d anwachsen wird, und der Produktion von konventionellem Erdöl, für die ein leichter Rückgang auf 65 mb/d erwartet wird.

**Der Nahe Osten, die einzige große Quelle für billiges Erdöl, bleibt im Zentrum des langfristigen Ausblicks für Öl.** Der Beitrag, den die OPEC-Staaten leisten, um den weltweiten Öldurst zu stillen, wird in den kommenden zehn Jahren vorübergehend durch die steigende Produktion aus den USA, aus Ölsanden in Kanada, aus der brasilianischen Tiefseeförderung sowie aus Erdgaskondensat aus aller Welt reduziert werden. Ab Mitte der 2020er Jahre wird jedoch die Produktion außerhalb der OPEC-Staaten allmählich wieder zurückgehen, und der größte Teil des Zuwachses der Erdöllieferungen wird aus den Nahostländern stammen. Insgesamt kontrollieren nationale Ölkonzerne und die Staaten, die sie besitzen, ca. 80% der nachgewiesenen und wahrscheinlichen Ölreserven.

**Die Notwendigkeit, die abnehmende Förderung aus existierenden Ölfeldern auszugleichen, ist der wichtigste Antrieb für Investitionen im Öl-Upstreambereich bis 2035.** Unsere Analyse von über 1.600 Feldern bestätigt, dass ein Ölfeld nach Erreichen seines Produktionsmaximums mit einem Rückgang der jährlichen Fördermenge um ca. 6% pro Jahr rechnen muss. Diese Zahl schwankt zwar je nach Feldtyp, aber die Folge ist, dass die konventionelle Rohölfördermenge aus bestehenden Feldern bis 2035 um mehr als 40 mb/d zurückgehen wird. Bei den anderen Ölquellen sind die meisten unkonventionellen Formationen stark auf kontinuierliche Bohrungen angewiesen, um ein schnelles Absinken der Fördermengen pro Feld zu verhindern. Von den insgesamt 790 Milliarden Barrel, die zur Deckung des von uns projizierten Bedarfs bis 2035 erforderlich sind, wird über die Hälfte benötigt, um die abnehmende Produktion zu kompensieren.

**Nachfrage nach Mobilität und petrochemischen Produkten wird den Ölverbrauch bis 2035 weiter ansteigen lassen, obwohl sich die Wachstumsgeschwindigkeit verringert.** In den OECD-Ländern wird sich der Rückgang des Ölverbrauchs beschleunigen. Um 2030 wird China die USA als größten Ölverbraucher ablösen, und der Ölverbrauch im Nahen Osten wird denjenigen der Europäischen Union übersteigen. Die geografische Verschiebung wird dadurch verstärkt, dass Indien die größte, alleinige Quelle des weltweiten Wachstums der Ölnachfrage nach 2020 wird. Der Ölverbrauch wird sich in 2035 auf nur zwei Sektoren konzentrieren: Transport und Petrochemie. Die Ölnachfrage im Transportbereich wird um 25% auf 59 mb/d ansteigen, wobei ein Drittel des Zuwachses auf den Straßengüterverkehr in Asien entfallen wird. In der petrochemischen Industrie werden der Nahe Osten, China und Nordamerika dazu beitragen, dass der weltweite Ölverbrauch für Rohmaterialien auf 14 mb/d ansteigt. Hohe Preise fördern Verbesserungen der Energieeffizienz und schwächen die Position von Öl überall dort, wo Alternativen bereitstehen, wobei Biokraftstoffe und Erdgas als Transportkraftstoffe etwas an Boden gewinnen werden.

### *Die große Umstellung der Öltraffination und des Ölhandels*

**Große Veränderungen bei der Zusammensetzung der Ölversorgung und -nachfrage stellen die Raffinerien weltweit vor immer komplexere Herausforderungen, und nicht alle von ihnen sind gut gerüstet, um zu überleben.** Die zunehmende Produktion von Erdgaskondensat, Biokraftstoffen sowie Kohle- oder Gasverflüssigung haben zur Folge, dass ein größerer Anteil an flüssigen Kraftstoffen ohne vorherige Raffination den Verbraucher erreicht. Raffinerien müssen dennoch investieren, um die Dieselnachfrage decken zu können, die mit einer Zunahme von 5 mb/d fast dreimal so schnell ansteigt wie die Nachfrage nach Benzin. Durch die Verschiebung des Ölverbrauchs nach Asien und in den Nahen Osten wird die Raffinationskapazität in diesen Regionen stetig ausgebaut. In vielen OECD-Ländern jedoch verstärken die sinkende Nachfrage sowie der Wettbewerb auf den Exportmärkten für Ölprodukte den Druck, die Kapazität zu verringern. Wir schätzen, dass bis 2035 fast 10 Millionen Barrel der täglichen Raffinationskapazität gefährdet sind, wobei die Raffinerien in den OECD-Ländern, insbesondere in Europa, am stärksten betroffen sind.



Die neue geografischen Verteilung von Nachfrage und Versorgung bedeutet, dass die globalen Ölhandelsströme in Richtung der asiatischen Märkte umgelenkt werden, was wiederum Auswirkungen auf die gemeinsamen Anstrengungen zur Gewährleistung der Ölversorgungssicherheit hat. In Nordamerika wird der Nettobedarf an Rohölimporten bis 2035 fast komplett verschwinden, und die Region wird ein größerer Exporteur von Ölprodukten werden. Asien wird zum konkurrenzlosen Zentrum des weltweiten Ölhandels werden, da die Region – über eine begrenzte Anzahl an strategischen Transportrouten – einen zunehmenden Teil des verfügbaren Rohöls anlockt. Lieferungen nach Asien kommen nicht nur aus dem Nahen Osten (dessen Gesamtrohöllexporte allmählich zu knapp werden, um Asiens Importbedarf zu decken), sondern auch aus Russland, den kaspischen Staaten, Afrika, Lateinamerika und Kanada. Neue, exportorientierte Raffinationskapazitäten im Nahen Osten erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass Ölprodukte im Vergleich zu Rohöl einen größeren Anteil des weltweiten Handels ausmachen werden, obwohl ein Großteil dieser neuen Kapazitäten letztendlich dazu dienen wird, die steigende Nachfrage in der Region selbst zu decken.

### *Der Stromsektor stellt sich auf ein neues Leben mit Wind und Sonne ein*

Erneuerbare Energien decken in etwa die Hälfte des Anstiegs der weltweiten Stromerzeugung bis 2035 ab, wobei Strom aus fluktuierenden Ressourcen – Windenergie und Photovoltaik – 45% der Zunahme erneuerbarer Energien ausmachen wird. In China ist der absolute Zuwachs der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am größten. Er übertrifft den Zuwachs in der Europäischen Union, den USA und in Japan zusammen. In einigen Märkten bringt der steigende Anteil fluktuierender erneuerbarer Energien im Stromsektor Herausforderungen mit sich und wirft fundamentale Fragen über das gegenwärtige Marktdesign und seine Fähigkeit, adäquate Investitionen und eine langfristige Versorgungssicherheit zu gewährleisten, auf. Die Zunahme der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hebt deren Anteil am weltweiten Strommix auf über 30%. In den nächsten Jahren werden erneuerbare Energien Erdgas übertreffen und bis 2035 beinahe Kohle als führenden Energieträger zur Stromerzeugung einholen. Der Zubau neuer Kernkraftwerke hat sich in den letzten Jahren durch die Überarbeitung der Sicherheitsvorschriften verlangsamt, aber letztendlich steigt die Stromerzeugung aus Kernkraftwerken um zwei Drittel bis 2035, wobei China, Korea, Indien und Russland führend sind. Der verbreitete Einsatz der CCS-Technologie (Carbon Capture and Storage) wäre eine Möglichkeit, den erwarteten Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emission im Stromsektor zu beschleunigen, aber nach unseren Berechnungen werden bis 2035 weltweit nur ca. 1% der mit fossilen Brennstoffen betriebenen Kraftwerke mit CCS ausgestattet sein.

### *Wirtschaftlichkeit und Politikmaßnahmen sind, in unterschiedlichem Maße, der Schlüssel für den Ausblick auf Kohle- und Gasmärkte*

Kohle bleibt in vielen Regionen eine billigere Option zur Stromerzeugung als Gas, aber Politikeingriffe zur Verbesserung der Energieeffizienz, Begrenzung der lokalen Luftverschmutzung und Eindämmung des Klimawandels sind entscheidend für die

**längerfristigen Perspektiven dieser Energieträger.** Die politischen Grundsatzentscheidungen in China, das bereits Pläne zur Reduzierung des Anteils von Kohle am Gesamtenergieverbrauch entworfen hat, werden besonders wichtig sein, da China heute so viel Kohle verbraucht wie der Rest der Welt zusammen. In unserem zentralen Szenario wird die weltweite Kohlenachfrage bis 2035 um 17% ansteigen, wobei zwei Drittel dieses Anstiegs bis 2020 erfolgen werden. In den OECD-Ländern geht der Kohleverbrauch zurück. Dagegen steigt die Kohlenachfrage in Nicht-OECD-Ländern – vor allem in Indien, China und Südostasien – um ein Drittel, obwohl die chinesische Kohlenachfrage ab 2025 stagnieren wird. Indien, Indonesien und China tragen 90% zur Zunahme der Kohleproduktion bei. Aufgrund der Exportnachfrage ist Australien das einzige OECD-Land, das ein beträchtliches Wachstum der Produktionsmengen zu verzeichnen hat.

**Die Marktbedingungen unterscheiden sich deutlich in den verschiedenen Regionen der Welt, aber Erdgas hat aufgrund seiner Flexibilität und seiner ökologischen Vorteile im Vergleich zu anderen fossilen Brennstoffen das Potenzial, langfristig erfolgreich zu sein.**

Am stärksten ist das Wachstum in Schwellenländern, insbesondere in China, wo sich der Gasverbrauch bis 2035 vervierfachen wird, und im Nahen Osten. Aber in der Europäischen Union bleibt zwischen einem zunehmenden Anteil von erneuerbaren Energien und einer schwachen Wettbewerbsposition gegenüber Kohle bei der Stromerzeugung nur wenig Raum für Gas, so dass der Gasverbrauch nur mit Mühe wieder auf das Niveau von 2010 ansteigt. Nordamerika profitiert weiterhin von der umfangreichen Produktion von unkonventionellem Gas, wobei ein kleiner, aber bedeutender Teil dieses Gases seinen Weg auf andere Märkte als Flüssigerdgas finden und dadurch – neben anderen konventionellen und unkonventionellen Entwicklungen in Ostafrika, China, Australien und anderswo – zu mehr Vielfalt in der weltweiten Gasversorgung beitragen wird. Neue Verbindungen zwischen Märkten wirken als Katalysator für Veränderungen bei der Preisgestaltung für Gas, einschließlich einer verbreiteteren Anwendung der Hub-basierten Preisbildung.

### ***Brasilien ist Vorreiter in Sachen Tiefseeförderung und emissionsarmer Entwicklung***

**Brasilien, das Schwerpunktland der diesjährigen Outlook-Ausgabe, ist auf dem besten Wege, ein wichtiges Ölexportland und ein führender globaler Energieerzeuger zu werden.**

Eine Reihe kürzlich vor der Küste entdeckter Vorkommen trägt wesentlich dazu bei, dass Brasilien seine Ölförderung bis 2035 auf 6 mb/d verdreifachen wird. Dies entspricht einem Drittel des Nettowachstums der globalen Ölproduktion und macht Brasilien zum sechstwichtigsten Ölförderland der Welt. Die Erdgasproduktion steigt um mehr als das Fünffache – genug, um bis 2030 den heimischen Bedarf des Landes, trotz starker Zunahme, zu decken. Die Zunahme der Erdöl- und Erdgasproduktion hängt von äußerst komplexen, kapitalintensiven Tiefseefeldentwicklungen ab, die höhere Investitionen im Upstream-Bereich als im Nahen Osten oder in Russland erfordern. Ein großer Teil davon muss von der staatlich kontrollierten Ölgesellschaft Petrobras kommen, die den Auftrag zur Entwicklung strategischer Felder hat, was ihre Möglichkeiten, finanzielle Ressourcen effektiv über ein riesiges und vielseitiges Investitionsprogramm einzusetzen, deutlich einschränkt. Die

Verpflichtung, Güter und Dienstleistungen lokal innerhalb von Brasilien zu beschaffen, sorgt für zusätzliche Anspannung in der bereits stark beanspruchten Beschaffungskette.

**Brasiliens reiche, vielfältige Energieressourcen stützen die 80-prozentige Zunahme des Energieverbrauchs in einem Land, in dem inzwischen die gesamte Bevölkerung Zugang zu Elektrizität hat.** Motor des steigenden Verbrauchs ist der Energiebedarf einer wachsenden Mittelschicht. Die Folgen sind eine starke Zunahme der Nachfrage nach Transportkraftstoffen und eine Verdopplung des Stromverbrauchs. Um diesen Bedarf zu decken, müssen rechtzeitig erhebliche Investitionen im gesamten Energiesystem von durchschnittlich 90 Milliarden Dollar pro Jahr getätigt werden. Das Auktionssystem für neue Kapazitäten zur Stromerzeugung und -übertragung wird unerlässlich sein, um neues Kapital in den Energiesektor zu bringen und die Preise für die Endverbraucher zu senken. Die Entwicklung eines gut funktionierenden Gasmarktes, der für neue Teilnehmer attraktiv ist, kann ebenfalls dazu beitragen, Investitionen anzukurbeln und die Wettbewerbsposition der brasilianischen Industrie zu verbessern. Ein stärkerer politischer Schwerpunkt auf Energieeffizienz würde potenzielle Belastungen des schnell wachsenden Energiesystems verringern.

**Brasiliens Energiesektor bleibt trotz der wachsenden Verfügbarkeit und des Verbrauchs fossiler Brennstoffe einer der emissionsärmsten der Welt.** Brasilien ist bereits jetzt eines der führenden Länder im Hinblick auf erneuerbare Energien und wird die Nutzung erneuerbarer Energien bis 2035 fast verdoppeln, so dass deren Anteil von 43% am heimischen Energiemix konstant bleibt. Die Wasserkraft bleibt das Rückgrat des Stromsektors, aber ihr Anteil im Strommix nimmt ab. Dies liegt zum Teil daran, dass die verbleibenden Ressourcen – größtenteils im Amazonasgebiet – weit entfernt und ökologisch sensibel sind. Zu den Energieformen mit zunehmendem Anteil am Strommix zählen vor allem Windenergie an Land, die derzeit ihre Wettbewerbsfähigkeit unter Beweis stellt, Erdgas und aus Biomasse erzeugter Strom. Im Transportsektor ist Brasilien bereits der zweitgrößte Hersteller von Biokraftstoffen weltweit und seine Produktion, vor allem Zuckerrohrethanol, steigt um mehr als das Dreifache an. Geeignete Anbauflächen für diese zusätzlichen Mengen sind mehr als ausreichend vorhanden ohne ökologisch sensible Gebiete zu beeinträchtigen. Im Jahr 2035 werden brasilianische Biokraftstoffe fast ein Drittel der heimischen Nachfrage für Straßentransport decken, und seine Nettoexporte werden rund 40% des weltweiten Biokraftstoffhandels ausmachen.

Dieses Dokument wurde ursprünglich auf Englisch veröffentlicht.  
Die IEA hat zwar im Rahmen des Möglichen sichergestellt, dass die deutsche Übersetzung dem englischen Original getreu ist, kleine Abweichungen sind jedoch nicht auszuschließen.

This publication reflects the views of the IEA Secretariat but does not necessarily reflect those of individual IEA member countries. The IEA makes no representation or warranty, express or implied, in respect of the publication's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the publication.

IEA PUBLICATIONS, 9 rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15  
Layout and printed in France by IEA, November 2013  
Photo credits: © GraphicObsession