International Energy Agency

REDRAWING THE ENERGY-CLIMATE MAP

World Energy Outlook Special Report

ZUSAMMENFASSUNG

German translation

NEUENTWURF DER ENERGIE-KLIMA-LANDKARTE

World Energy Outlook - Sonderbericht

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, Ölvorräte im Umfang ihrer Nettoölimporte 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_2-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

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

International Energy Agency

© OCDE/AIE, 2013

International Energy Agency (IEA)
9 rue de la Fédération
75739 Paris Cedex 15, France

Printed in France by
International Energy Agency, June 2013
Photo credits: © GraphicObsession

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/

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.

Die Welt wird das von Regierungen festgelegte Ziel, den langfristigen Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf 2 Grad Celsius (°C) zu begrenzen, mit dem bisherigen Kurs nicht erreichen. Die weltweiten Treibhausgasemissionen steigen rasant an, und im Mai 2013 überschritt die Kohlenstoffdioxid- (CO_2-) Konzentration erstmals seit mehreren hunderttausend Jahren 400 Teile von einer Million (ppm). Die meisten wissenschaftlichen Analysen deuten darauf hin, dass der Klimawandel bereits begonnen hat und dass wir mit häufigeren und intensiveren meteorologischen Extremereignissen (z. B. Stürmen, Überschwemmungen und Hitzewellen) sowie höheren globalen Temperaturen und einem Ansteig des Meeresspiegels rechnen müssen. Nach den bisher umgesetzten bzw. derzeit verfolgten Politikmaßnahmen zu urteilen ist von einem langfristigen durchschnittlichen Temperaturanstieg zwischen 3,6 °C und 5,3 °C (im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter) auszugehen, wobei der größte Teil der Erwärmung in diesem Jahrhundert erfolgen wird. Obwohl die derzeitigen weltweiten Anstrengungen noch nicht ausreichen, um den Temperaturanstieg auf 2 °C zu begrenzen, ist dieses Ziel technisch noch immer zu verwirklichen. Allerdings müssen hierzu bis zum Jahr 2020, in dem ein neues Klimaabkommen in Kraft treten soll, umfangreiche Massnahmen ergriffen werden, um eine realistische Chance zu wahren, das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen. Energie steht im Zentrum dieser Herausforderung: Der Energiesektor ist für ca. zwei Drittel der Treibhausgasemissionen verantwortlich, da über 80% des weltweiten Energieverbrauchs aus fossilen Quellen gedeckt werden.

Der Energiesektor ist der Schlüssel zur Begrenzung des Klimawandels

Trotz positiver Entwicklungen in einigen Ländern sind die energiebezogenen CO_2-Emissionen in 2012 um 1,4 % gestiegen und erreichten mit 31,6 Gigatonnen (Gt) ein Rekordhoch. Der Anteil der Nicht-OECD-Länder an den weltweiten Emissionen ist von 45% im Jahr 2000 auf derzeit 60% angestiegen. China trug 2012 zwar am stärksten zur Erhöhung der weltweiten CO_2-Emissionen bei, die Zuwachsrate war jedoch eine der niedrigsten in den letzten zehn Jahren, was zum einen auf den Ausbau der erneuerbaren Energien und zum anderen auf eine deutlich verbesserte Energieintensität der Wirtschaft zurückzuführen ist. Eine Umstellung von Kohle zu Gas in der Stromerzeugung half, die Emissionen in den Vereinigten Staaten um 200 Millionen Tonnen (Mt) zu senken, so dass wieder das Emissionsniveau aus der Mitte der 1990er Jahre erreicht wurde. Die vielversprechenden Trends in China und den Vereinigten Staaten könnten sich jedoch wieder umkehren. Trotz eines erhöhten Kohleverbrauchs gingen die Emissionen in Europa infolge der Wirtschaftskrise, des Ausbaus der erneuerbaren Energien sowie einer Emissionsobergrenze für Industrie- und Stromsektor um 50 Mt zurück. Die Emissionen in Japan stiegen um 70 Mt an, da die Bemühungen zur Verbesserung der Energieeffizienz den zusätzlichen Einsatz fossiler Brennstoffe zum Ausgleich der verringerten Stromerzeugung aus Kernenergie nicht vollständig kompensieren konnten. Selbst wenn man die Massnahmen mitberücksichtigt, die derzeit verfolgt werden, wird erwartet, dass die energiebezogenen

© OECD/IEA, 2013

Treibhausgasemissionen im Jahr 2020 fast 4 Gt CO_2-Äquivalente (CO_2e) höher sein werden, als zur Erreichung des Zwei-Grad-Ziels erforderlich wäre. Dies weist auf die schwere Aufgabe hin, die es in diesem Jahrzehnt noch anzugehen gilt.

Vier Energiemaßnahmen können das Zwei-Grad-Ziel am Leben erhalten

Wir stellen unser 4-für-2-Grad-Szenario vor, in dem wir die Einführung von vier Politikmaßnahmen vorschlagen, die dazu beitragen können, die Tür zum Zwei-Grad-Ziel ohne volkswirtschaftliche Zusatzkosten über 2020 hinaus offenzuhalten. Im Vergleich zum andernfalls erwarteten Niveau würden diese Maßnahmen die Treibhausgasemissionen 2020 um 3,1 Gt CO_2-Äquivalente reduzieren. Das sind 80 % der Reduktion, die zur Erreichung des angepeilten Zwei-Grad-Ziels erforderlich wäre. Dadurch könnte wertvolle Zeit gewonnen werden, während die internationalen Klimaverhandlungen bis zur wichtigen Vertragsstaatenkonferenz 2015 in Paris fortgesetzt und die zur Umsetzung eines erwarteten Klimaabkommens erforderlichen nationalen Regelwerke eingeführt werden. Die Maßnahmen im 4-für-2-Grad-Szenario wurden gewählt, weil sie folgende Schlüsselkriterien erfüllen: sie können bis 2020 signifikante Emissionseinsparungen im Energiesektor erreichen (als Überbrückung bis zu weiteren Maßnahmen), sie stützen sich auf bestehende Technologien, sie wurden in mehreren Ländern bereits eingeführt und haben sich bewährt, und insgesamt gesehen würde ihre verbreitete Einführung das Wirtschaftswachstum in einzelnen Ländern oder Weltregionen nicht bremsen. Die vier Maßnahmen sind:

- Einführung von spezifischen Energieeffizienzmaßnahmen (49% der Emissionseinsparungen).
- Begrenzung des Baus und der Nutzung ineffizienter Kohlekraftwerke (21%).
- Minimierung der Methan- (CH_4-) Emissionen im Upstream-Bereich der Öl- und Gasförderung (18%).
- Beschleunigung der (teilweisen) Einstellung von Subventionen für die Nutzung fossiler Brennstoffe (12%).

Durch gezielte Energieeffizienzmaßnahmen könnten die globalen energiebezogenen Emissionen 2020 um 1,5 Gt gesenkt werden, was in etwa dem heutigen Niveau Russlands entspricht. Zu diesen Maßnahmen gehören: Energieeffizienzsstandards in Gebäuden für die Beleuchtung, neue elektrische Geräte und für Geräte zur Bereitstellung von Raumwärme und –kühlung; in der Industrie für Motorsysteme; und, im Verkehr, für Straßenfahrzeuge. Ungefähr 60% der globalen Emissionseinsparungen werden im Gebäudesektor erzielt. In Regionen, in denen diese Effizienzmaßnahmen bereits eingeführt sind, wie beispielsweise in der Europäischen Union, in Japan, den Vereinigten Staaten und in China, sollten sie verschärft oder erweitert werden. Andere Länder müssen derartige Maßnahmen einführen. Alle Länder müssen unterstützende Maßnahmen ergreifen, um die Hürden für eine effektive Einführung zu überwinden. Die weltweiten zusätzlichen Investitionen würden sich bis 2020 auf 200 Milliarden US-Dollar belaufen, würden jedoch durch die gesenkten Energiekosten mehr als ausgeglichen.

© OECD/IEA, 2013

Wenn dafür gesorgt wird, dass keine unterkritischen Kohlekraftwerke mehr gebaut und die Nutzung der ineffizientesten existierenden Kraftwerke begrenzt wird, kann in 2020 eine Senkung der Emissionen um 640 Mt und eine Verringerung der lokalen Luftverschmutzung erreicht werden. Insgesamt wäre die Nutzung derartiger Kraftwerke um ein Viertel geringer als ansonsten für 2020 zu erwarten wäre. Der Anteil erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung steigt (von rund 20% heute auf 27% im Jahr 2020) ebenso an wie der von Erdgas. In vielen Ländern existieren bereits Maßnahmen wie beispielsweise Emissions- und Luftverschmutzungsstandards und CO_2-Preise, um die Rolle von ineffizienten Kohlekraftwerken zu verringern. In unserem 4-für-2-Grad-Szenario werden in China, den Vereinigten Staaten und in Indien, die alle über zahlreiche Kohlekraftwerke verfügen, die größten Emissionseinsparungen erzielt.

Die Methanemissionen aus dem Upstream-Bereich der Öl- und Gasindustrie in die Atmosphäre würden sich im Vergleich zum ansonsten erwarteten Niveau im Jahr 2020 fast halbieren. Ungefähr 1,1 Gt CO_2e des starken Treibhausgases Methan wurden 2010 von der Upstream Öl- und Gasindustrie ausgestoßen. Diese Menge an Methan, die beim Entgasen und Abfackeln entsteht, entspricht dem Doppelten der gesamten Erdgasförderung von Nigeria. Die Verminderung des Methanausstoßes ist eine wirksame ergänzende Strategie zur Senkung der CO_2-Emissionen. Die notwendigen Technologien sind zu relativ niedrigen Kosten bereits erhältlich, und in einigen Ländern werden Maßnahmen eingeführt, wie beispielsweise Effizienzstandards in den Vereinigten Staaten. Die bedeutendsten Einsparungen im 4-für-2-Grad-Szenario werden in Russland, im Nahen Osten, in den Vereinigten Staaten und in Afrika erzielt werden.

Eine beschleunigte teilweise Einstellung der Subventionierung von fossilen Brennstoffen würde bis 2020 die CO_2-Emissionen um 360 Mt senken und Energieeffizienzprogramme ermöglichen. Die Subventionen für fossile Brennstoffe beliefen sich 2011 auf 523 Milliarden US-Dollar. Damit lagen sie etwa sechsmal höher als die Unterstützung für erneuerbare Energien. Derzeit werden 15% des weltweiten CO_2-Ausstoßes mit 110 US-Dollar pro Tonne in Form von Subventionen für fossile Brennstoffe gefördert, während nur 8% einem CO_2-Preis unterliegen. Der zunehmende Budgetdruck erhöht in vielen importierenden und exportierenden Ländern die Dringlichkeit, die Subventionierung fossiler Brennstoffe zu reformieren, und die politische Unterstützung hat in den letzten Jahren zugenommen. Die Mitgliedsstaaten der G20 und des asiatisch-pazifischen Wirtschaftsforums (APEC) haben sich verpflichtet, ineffiziente Subventionen für fossile Brennstoffe abzubauen, und viele von ihnen sind dabei, dieses Vorhaben umzusetzen.

Eine Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels ist notwendig

Der Energiesektor ist gegen die physikalischen Auswirkungen der Klimaveränderung nicht immun und muss sich anpassen. Durch das Abbilden der Schwachstellen im Energiesystem identifizieren wir plötzliche, schädliche (durch extreme meteorologische Ereignisse verursachte) Auswirkungen, die Kraftwerke und Stromnetze, Öl- und Gasanlagen, Windparks und andere Infrastrukturen gefährden können. Andere Auswirkungen erfolgen allmählicher, wie beispielsweise Änderungen des Heiz- und Kühlbedarfs, der Anstieg des

© OECD/IEA, 2013

Meeresspiegels in küstennahen Infrastrukturen, sowie der Einfluss sich ändernder Wettermuster auf die Wasserkraft und von Wasserknappheit auf Kraftwerke. Unterbrechungen des Energiesystems können auch bedeutende Folgewirkungen auf andere kritische Dienstleistungen haben. Um die Widerstandsfähigkeit des Energiesystems gegenüber Klimaänderungen zu verbessern, müssen Regierungen Rahmenbedingungen zur Förderung einer umsichtigen Anpassung ausarbeiten und einführen, während der private Sektor die Bewertung von Risiken und Auswirkungen in seine Investitionsentscheidungen integrieren sollte.

Die Antizipation der Klimapolitik kann einen Wettbewerbsvorteil darstellen

Die finanziellen Konsequenzen einer verschärften Klimapolitik verteilen sich nicht einheitlich auf den gesamten Energiesektor. Daher müssen Unternehmensstrategien entsprechend angepasst werden. Durch einen Zwei-Grad-Pfad würden die Nettoeinkünfte der bestehenden Kernkraftwerke und der Anlagen, die mit erneuerbaren Energien betrieben werden, bis 2035 um 1,8 Billionen US-Dollar (in 2011-Dollar) in die Höhe schnellen, während die Einkünfte aus bestehenden Kohlekraftwerken um einen ähnlichen Betrag zurückgingen. 8% der neuen fossilen Kraftwerke werden stillgelegt bevor die Investition amortisiert wurde. Fast 30% der neuen fossilen Kraftwerke sind mit CCS ausgerüstet (oder nachgerüstet), was als Strategie zum Vermögensschutz dient und die kommerzielle Nutzung von mehr fossilen Brennstoffen ermöglicht. Ein verzögerter Einsatz von CCS würde die CO_2-Minderungskosten des Stromsektors um 1 Billion US-Dollar erhöhen und zu Umsatzseinbußen für die Produzenten fossiler Brennstoffe, insbesondere von Kohle, führen. Selbst unter einem Zwei-Grad-Pfad müsste keines der derzeit produzierenden Öl- oder Gasfelder frühzeitig geschlossen werden. Einige Felder, die noch nicht mit der Produktion begonnen haben, werden bis 2035 nicht entwickelt. Das bedeutet, dass 5% bis 6% der sicheren Öl- und Gasvorkommen ihre Explorationskosten in diesem Zeitrahmen nicht amortisieren.

Die Verschiebung einer verschärften Klimapolitik bis 2020 würde Kosten verursachen: 1,5 Billionen US-Dollar an Investitionen für kohlenstoffarme Technologien würden bis 2020 eingespart, aber anschließend wären 5 Billionen US-Dollar erforderlich, um dies wieder aufzuholen. Die Verzögerung weiterer Aktionen – selbst bis zum Ende dieses Jahrzehnts – würde daher zu bedeutenden zusätzlichen Kosten im Energiesektor führen und das Risiko erhöhen, dass Energieanlagen vor Ende ihrer Betriebsdauer stillgelegt werden müssen. Der stark anwachsende Energiebedarf, der in Entwicklungsländern erwartet wird, bedeutet, dass diese am meisten davon profitieren, früh in kohlenstoffarme, effizientere Infrastrukturen zu investieren, da sie dadurch später das Risiko einer frühzeitigen Schließung oder einer erforderlichen Nachrüstung von CO_2-intensiven Anlagen reduzieren.

© OECD/IEA, 2013

International Energy Agency

RELEASE: **12 NOVEMBER**
www.worldenergyoutlook.org

WORLD ENERGY OUTLOOK

2013

NEUENTWURF DER ENERGIE-KLIMA-LANDKARTE

World Energy Outlook - Sonderbericht

Regierungen haben gemeinsam beschlossen, dass die Welt den durchschnittlichen globalen Temperaturanstieg auf 2 °C begrenzen muss, was zur Einleitung von internationalen Verhandlungen führte. Ein daraus entstehendes Abkommen ist jedoch nicht vor 2015 zu erwarten, und neue gesetzliche Verpflichtungen werden erst ab 2020 verbindlich gelten. So weicht die Welt derweil trotz neuer Maßnahmen in vielen Ländern immer weiter von dem Kurs ab, den sie eigentlich verfolgen müsste.

Der Energiesektor ist die Hauptquelle der für den Klimawandel verantwortlichen Treibhausgase, und deren Begrenzung ist ein wichtiger Handlungsschwerpunkt. Der *World Energy Outlook* hat über viele Jahre hinweg in detaillierten Analysen den Beitrag der Energieerzeugung zum Klimawandel aufgezeigt. Aber es gibt besorgniserregende Anzeichen dafür, dass das Thema Klimawandel angesichts bedeutender internationaler wirtschaftlicher Probleme auf der politischen Tagesordnung nach unten gerutscht ist. Dieser Sonderbericht soll das Thema ins Rampenlicht zurückholen, indem er aufzeigt, dass das Dilemma ohne volkswirtschaftliche Zusatzkosten angegangen werden kann.

Der Bericht:

- Gibt einen Überblick über den derzeitigen Stand und die Erwartungen im Hinblick auf die weltweite Klima- und Energiepolitik: Was geschieht derzeit und was ist (zusätzlich) erforderlich?
- Legt vier spezifische Maßnahmen für den Energiesektor dar, die ohne volkswirtschaftliche Zusatzkosten schnell und effizient umgesetzt werden können, um das Zwei-Grad-Ziel am Leben zu erhalten, während die internationalen Verhandlungen fortgesetzt werden.
- Legt Instrumente und Maßnahmen dar, mit deren Hilfe nach 2020 weitere Reduktionen erreicht werden können.
- Zeigt auf, dass sich der Energiesektor in seinem eigenen Interesse mit den Risiken des Klimawandels bereits heute auseinandersetzen muss. Dies gilt sowohl für die physikalischen Auswirkungen des Klimawandels als auch für die Konsequenzen der wesentlich drastischeren Maßnahmen, die von den Regierungen später ergriffen werden müssen, wenn die Minderung der Emissionen unerlässlich wird.

www.worldenergyoutlook.org/energyclimatemap