

# Wie entwickelt sich der Energieverbrauch der Welt in Zukunft?

von **Manfred Popp**  
Email [Manfred.Popp@energie-fakten.de](mailto:Manfred.Popp@energie-fakten.de)

Hier die Fakten – vereinfachte Kurzfassung

Die Internationale Energie-Agentur, der die Staaten Europas und Nordamerikas sowie Australien, Neuseeland, Japan und Süd-Korea angehören, hat vor kurzem ihre Prognose für die Entwicklung des Welt-Energieverbrauchs bis 2035 vorgelegt. Sie wurde auf einem Debatteabend der Stiftung Energie & Klimaschutz Baden Württemberg am 24. Februar diskutiert.

Für die Weltbevölkerung wird bis 2030 ein Anwachsen von 6,7 Milliarden in 2008 auf 8,5 Milliarden, und ein Wirtschaftswachstum von 3,2 % pro Jahr, hauptsächlich getrieben durch Nicht-Mitgliedsländer der IEA, wie China und Indien, angenommen. Drei Szenarien betrachtet die IEA:

- Das Szenario „Current Policies“ zeigt die Folgen der Fortsetzung der bisherigen Politik
- „New Policies“ berücksichtigt die Absichten und Ankündigungen der Regierungen.
- Im Szenario „450“ soll die Erwärmung des Weltklimas auf 2 °C begrenzt werden.

Für eine Umsetzung des Ziels von Kopenhagen in reale Energie-Politik ist die IEA „wenig optimistisch“, zumal die Umsetzung

dieses Ziels seit 2009 um eine Billion Dollar teurer geworden ist. Deshalb bildet das Szenario „New Policies“ die künftige Entwicklung wohl am besten ab.

Auf jeden Fall, so die IEA, wird der **Weltenergieverbrauch** weiter ansteigen: Von heute etwa 12.000 Mtoe (Millionen Tonnen Öl-Equivalent) steigt er bei unveränderter Politik auf 18.000 Mtoe, im „New Policy“-Fall auf 16.500 Mtoe und selbst im „450“-Fall noch auf knapp 15.000 Mtoe. Maßgeblich dafür ist das Wachstum in Asien. Während der Verbrauch von Europa, USA und Japan konstant bleibt, verdoppelt sich bis 2035 der Energiehunger Indiens und der Verbrauch Chinas wächst um 75 %. Auch der „Rest der Welt“, vor allem also die Entwicklungsländer, zeigt eine kräftige Zunahme des Energieverbrauchs.

Die IEA erwartet im „New Policy“-Fall unterschiedliche Entwicklungen der Energieträger. Das größte Wachstum entfällt nach Ansicht der IEA auf das **Erdgas**; es ist der einzige fossile Energieträger, der in allen drei Szenarien wächst, nämlich pro Jahr um 1,6 % im Falle „Current policies“, 1,4 % für „New Poli-

cy“ und immer noch 0,5 % im Szenario „450“. Die IEA spricht deshalb für die Periode bis 2035 vom „Goldenen Zeitalter“ des Erdgases. Der Bedarf an **Kohle** wächst im „New Policy“-Fall um 20 %, aber hauptsächlich bis 2020. Getrieben wird dieses Wachstum vor allem durch China und Indien, die dann die USA auf Platz drei der Kohleverbraucher verweisen. In den Mitgliedsländern der IEA ist der Kohleverbrauch rückläufig. Beim **Erdöl** zeigt sich eine größere Abhängigkeit von energiepolitischen Entscheidungen als bei Kohle und Erdgas; die Szenarien zeigen deutlichere Unterschiede, ein Wachstum von heute 85 Mb/d (Millionen Barrel pro Tag) auf 108 bzw, 99 Mb/d bei den konventionellen Szenarien, aber im Falle der Variante „450“ würde der Ölverbrauch auf 81 Mb/d zurückgehen. Auch hier kommt mehr als die Hälfte dieser zusätzlichen Nachfrage aus China während der Bedarf in den IEA-Ländern um 6 Mb/d zurückgeht. Dabei steigt die Abhängigkeit vom arabischen Öl, also den OPEC-Staaten von heute 41 % auf 52 % in 2035. Der Beitrag **Erneuerbarer Energien** wächst

in allen Szenarien relativ schnell, aber in absoluten Zahlen können sie die fossilen Energiequellen noch nicht ablösen. Sie sind auch 2035 noch auf Fördermaßnahmen angewiesen. Die mit Abstand größte Bedeutung hat die Biomasse, zunächst vor allem in ihrer traditionellen Form in den Entwicklungsländern, dann zunehmend auch für die Stromerzeugung und für Treibstoffe. Wasserkraft ist die zweit-größte Säule der Erneuerbaren, aber leider nur noch sehr beschränkt ausbaubar. Wind- und Solarenergie sowie Geothermie zeichnen sich zwar durch hohe Wachstumsraten aus, bleiben im globalen Maßstab aber von bescheidener Bedeutung. In der Summe

werden die fossilen Energiequellen auch 2035 wahrscheinlich noch 70 % des Weltenergiebedarfs decken. Der Bedarf an **elektrischer Energie** wächst bis 2035 um 75 %. Sie wird dann weniger aus Kohle erzeugt, deren Anteil von heute 41 % auf 32 % sinkt, dafür steigt der Beitrag der Erneuerbaren Energien von heute 3 % auf 16 % in 2035. Die Kernenergiekapazität soll mit dem Bedarf mitwachsen und bei 14 % konstant bleiben.

Wenn die Welt doch noch das Ziel von Kopenhagen erreichen wollte, dann müssten China und die USA die Hälfte der Einsparungen erbringen. Dabei würden die USA ihren Pro-Kopf-Energieverbrauch halbieren, allerdings

auch dann nur auf dem Niveau landen, auf dem Europa heute schon ist, Chinas Prokopfverbrauch würde von 1/3 auf 2/3 des unsrigen steigen. Europas besonders ehrgeizige Einsparziele haben kaum Einfluss auf die Weltbilanz.

Die [Diskussion am 24. Februar in Stuttgart](#) beschäftigte sich hauptsächlich mit der „wenig optimistischen“ Quintessenz des World Energy Outlook der IEA: Die Hoffnung auf Einhaltung des 2 °C-Ziel aus Kopenhagen schwindet; die Welt steuert vielmehr auf eine Erderwärmung von 3,5 °C zu. Und daran werden wir sie nicht hindern können.

# Wie entwickelt sich der Energieverbrauch der Welt in Zukunft?

von [Manfred Popp](#)  
Email [Manfred.Popp@energie-fakten.de](mailto:Manfred.Popp@energie-fakten.de)

Hier die Fakten – Langfassung

Die Internationale Energie-Agentur, die von den Staaten Europas und Nordamerikas sowie Australien, Neuseeland, Japan und Süd-Korea, also den wesentlichen Erdöl-importierenden Staaten, 1974 als Antwort auf die erste Energiekrise gegründet worden war, hat vor kurzem ihre neueste Prognose für die Entwicklung des Welt-Energieverbrauchs bis 2035 vorgelegt. Diese Prognose, wohl die wichtigste und unabhängigste unter den vielen Voraussageversuchen, wurde auf einem Debattenabend der Stiftung Energie & Klimaschutz Baden Württemberg am 24. Februar vorgestellt und diskutiert.

An der Studie haben viele Experten, nicht nur aus den Mitgliedsländern der IEA ([Link zur Zusammenfassung in deutscher Sprache](#); pdf) mitgewirkt. Sie haben die Entwicklung der Bevölkerung, der Wirtschaft und der Energiemärkte ebenso analysiert wie die unterschiedlichen Energie-Politiken bewertet. Für die Weltbevölkerung wird bis 2030 ein Anwachsen von 6,7 Milliarden in 2008 auf 8,5 Milliarden, für das Wirtschaftswachstum ein durchschnittliches Wachstum

von 3,2 % pro Jahr, hauptsächlich getrieben durch Nicht-Mitgliedsländer der IEA, wie China und Indien, angenommen.

Drei Szenarien betrachtet die IEA in ihrem World Energy Outlook 2010:

- Das Szenario „Current Policies“ zeigt die Folgen der Fortsetzung der bisherigen Politik
- Mit „New Policies“ wird versucht, die Absichten und Ankündigungen der verschiedenen Länder zu berücksichtigen und zu bewerten
- Das Szenario „450“ beschreibt dagegen, was passieren müsste, um das in Kopenhagen vereinbarte Ziel zu erreichen, die Erwärmung des Weltklimas auf 2 °C zu begrenzen, was nach den Klimarechnungen des IPCC bei einer Begrenzung des CO<sub>2</sub>-Gehalts der Atmosphäre auf 450 ppm, also knapp ein halbes Promille, erreicht wäre.

Für eine Umsetzung des Ziels von Kopenhagen in reale Energie-Politik sind die Chancen weiter geschwunden. Hierzu hat die IEA errechnet, dass die Umsetzung dieses Ziels allein durch die seit der Kopenhagener Konferenz in

2009 verstrichene Zeit um eine Billion Dollar teurer geworden ist (Billion im deutschen nicht im englischen Sinne, also 1000 Milliarden Dollar). So rückt diese Option in immer weitere Ferne. Die wahrscheinlichste Entwicklung wird wohl zwischen den ersten beiden Szenarien verlaufen, denn wann hat man es schon erlebt, dass alle Ankündigungen auch wirklich voll umgesetzt werden? Man kann dieses Problem auch in Deutschland an der Aushöhlung des Energiekonzepts der Bundesregierung studieren, die schon gleich nach dessen Veröffentlichung begann. Die IEA behandelt vor allem das Szenario „New Policies“, also das optimistischere in Bezug auf den Klimaschutz, auch wenn es nach den Modellrechnungen zu einer Erderwärmung von 3,5 °C führt.

Auf jeden Fall, so die Grundaussage der IEA, wird der **Weltenergieverbrauch** weiter ansteigen (s. Abb. 1):

Von heute etwa 12.000 Mtoe (Millionen Tonnen Öl-Equivalent) steigt er bei unveränderter Politik auf 18.000 Mtoe, im „New Policy“-Fall auf 16.500 Mtoe und selbst im „450“-Fall noch auf knapp 15.000 Mtoe. Maß-

LANGFASSUNG

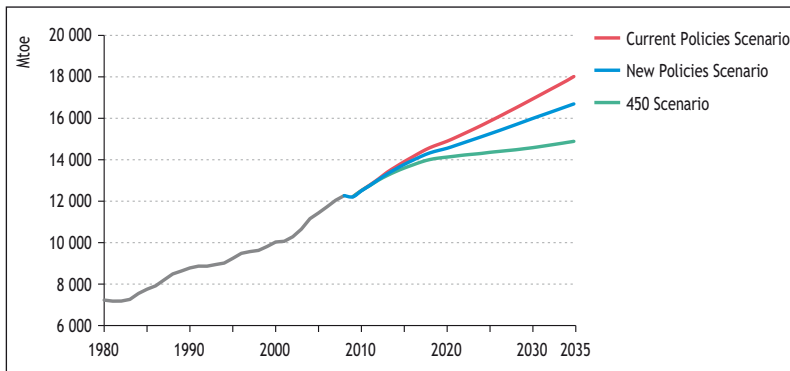


Abb. 1: Entwicklung des Energieverbrauchs der Welt in den drei IEA-Szenarien

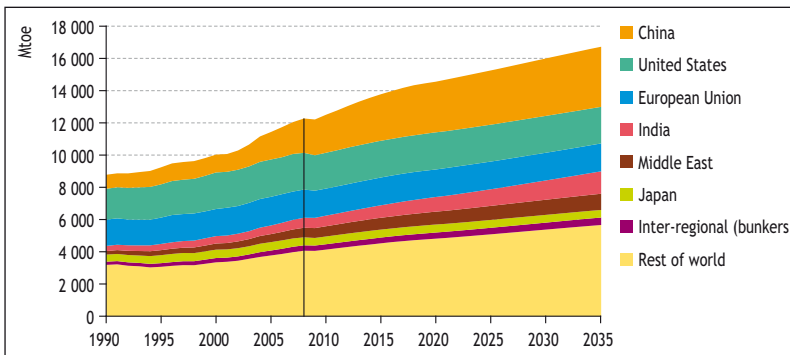


Abb. 2: Anteile der Regionen am Weltenergiebedarf im Szenario New Policies

geblich dafür ist das Wachstum in Asien, die Mitgliedsländer der IEA tragen kaum dazu bei. (s. Abb. 2) Während der Verbrauch von Europa, USA und Japan konstant bleibt, verdoppelt sich bis 2035 der Energiehunger Indiens. Chinas Verbrauch wächst um 75 %, steigt damit aber bei der Betrachtung des Pro-Kopf-Verbrauchs nur von heute einem Drittel unseres Bedarfs auf zwei Drittel; China hätte uns damit also noch immer nicht eingeholt. Auch der „Rest der Welt“, vor allem also die Entwicklungsländer, zeigt eine kräftige Zunahme des Energieverbrauchs. Wichtig für die weitere Entwicklung des Weltklimas aber auch der Ökonomie und der internationalen Abhängigkeiten auf der Erde ist aber nicht allein diese quantitative Entwicklung, sondern die Art und Weise, wie dieser Bedarf gedeckt

werden kann. Hierfür erwartet die IEA, wieder im „New-Policy“-Fall, eine sehr differenzierte Entwicklung bei den einzelnen Energieträgern. (s. Abb. 3)

Das größte Wachstum entfällt nach Ansicht der IEA auf das **Erdgas**; es ist der einzige fossile Energieträger, der in allen drei Szenarien wächst, nämlich pro Jahr um 1,6 % im Falle „Current

policies“, 1,4 % für „New Policy“ und immer noch 0,5 % im Szenario „450“. Das entspricht auch der Verbesserung der globalen Versorgungssituation durch die Erschließung unkonventioneller Erdgas-Ressourcen (Siehe auch: [Wann gehen die Öl- und Gasvorräte der Erde zu Ende?](#)) und des preiswerter gewordenen Imports von verflüssigtem Erdgas. Die IEA spricht deshalb für die Periode bis 2035 vom „Goldenen Zeitalter des Erdgases“. Umso überraschender ist es, dass das Erdgas im Energiekonzept der Bundesregierung eine untergeordnete Rolle spielt. In der Praxis dürfte sich das allerdings ändern, weil Erdgas am einfachsten und schnellsten das Verfehlen von Zielen anderer Maßnahmen ausgleichen kann.

Der Bedarf an **Kohle** wächst im „New Policy“-Fall um 20 %, aber hauptsächlich bis 2020. Getrieben wird dieses Wachstum vor allem durch China und Indien, die dann die USA auf Platz drei der Kohleverbraucher verweisen, danach folgt Indonesien. In den Mitgliedsländern der IEA ist der Kohleverbrauch rückläufig. Im Szenario „450“ wäre der Kohlebedarf viel niedriger. Diese Zahlen könnten aber durch die Reaktorkatastrophe in Japan überholt sein, weil als

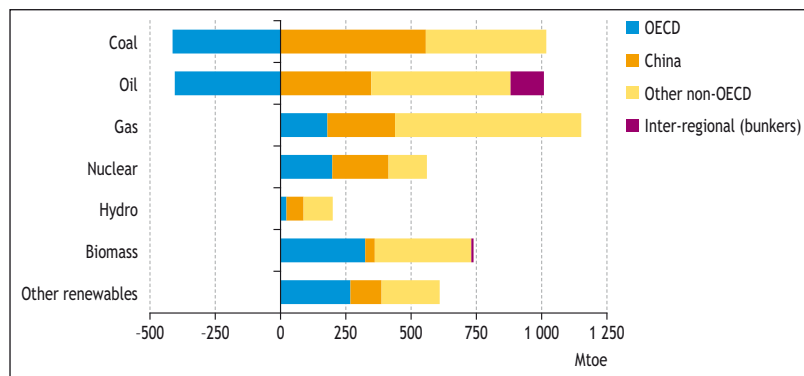


Abb. 3: Zu- und Abnahme des Bedarfs der Regionen an den einzelnen Energieträgern

**LANGFASSUNG**

Ersatz für die Kernenergie in erster Linie Kohle in Frage kommt.

Beim **Erdöl** zeigt sich eine größere Abhängigkeit von energiepolitischen Entscheidungen als bei Kohle und Erdgas; die Szenarien zeigen deutlichere Unterschiede, ein Wachstum von heute 85 Mb/d (Millionen Barrel pro Tag) auf 108 bzw. 99 Mb/d bei den konventionellen Szenarien, aber im Falle der Variante „450“ würde der Ölverbrauch auf 81 Mb/d zurückgehen. Auch hier kommt mehr als die Hälfte dieser zusätzlichen Nachfrage aus China während der Bedarf in den IEA-Ländern um 6 Mb/d zurückgeht. Dabei steigt die Abhängigkeit vom arabischen Öl, also den OPEC-Staaten von heute 41 % auf 52 % in 2035. Dies spiegelt die gute Basis mit leicht zu fördernden Ölreserven dieser Länder wieder im Vergleich zu den anderen Regionen, die zu immer aufwändigeren und damit teureren Fördermaßnahmen greifen müssen.

Der Beitrag **Erneuerbarer Energien** wächst in allen Szenarien relativ schnell, aber in absoluten Zahlen können sie die fossilen Energiequellen noch nicht ablösen. In der Summe werden

die fossilen Energiequellen auch 2035 nach dem wahrscheinlichsten Szenario noch 70 % des Weltenergieverbrauchs decken. Andere Studien kommen hier zu ähnlichen Zahlen. Der Anteil nimmt also nur langsam ab; für die Klimapolitik ist dabei die leichte Substitution von Öl und Kohle durch Erdgas ein positiver Aspekt. Die Erneuerbaren Energien sind am stärksten von der Politik abhängig und im ganzen Prognosezeitraum noch auf Fördermaßnahmen angewiesen. Die mit Abstand größte Bedeutung hat die Biomasse, zunächst vor allem in ihrer traditionellen Form in den Entwicklungsländern, dann zunehmend auch für die Stromerzeugung und für Treibstoffe. Wasserkraft ist die zweitgrößte Säule der Erneuerbaren, aber leider nur noch sehr beschränkt ausbaubar. Wind- und Solarenergie sowie Geothermie zeichnen sich zwar durch hohe Wachstumsraten aus, bleiben im globalen Maßstab aber von bescheidener Bedeutung.

Der Bedarf an **elektrischer Energie** wächst bis 2035 um 75 %. Sie wird dann weniger aus Kohle erzeugt, deren Anteil von

heute 41 % auf 32 % sinkt, dafür steigt der Beitrag der Erneuerbaren Energien von heute 3 % auf 16 % in 2035. Die Kernenergiekapazität soll weltweit mit dem Bedarf mitwachsen und bei 14 % konstant bleiben; das könnte sich nach der Katastrophe in Japan aber auch anders entwickeln.

Einen bisher wenig beachteten Missstand der internationalen Energiepolitik prangert die IEA an: die Nutzung fossiler Energien wird auf der Welt mit 312 Milliarden Dollar fast zehnfach so hoch subventioniert als Finanzmittel für die Bekämpfung der Armut (36 Mrd. \$) oder Fördermittel für die Erneuerbaren Energien (57 Mrd. \$) bereitgestellt werden. Diese Subventionen in der dritten Welt sollen auch armen Menschen Zugang zu Treibstoffen oder Heizmitteln geben; in den Öl- und Gas-Förderländern sollen sie die heimische Bevölkerung an den Export-Einnahmen teilhaben lassen. Aber sie behindern natürlich eine Abkehr von den fossilen Energien im Interesse des Klimaschutzes.

Was geschehen müsste, damit die Welt doch noch das Ziel von

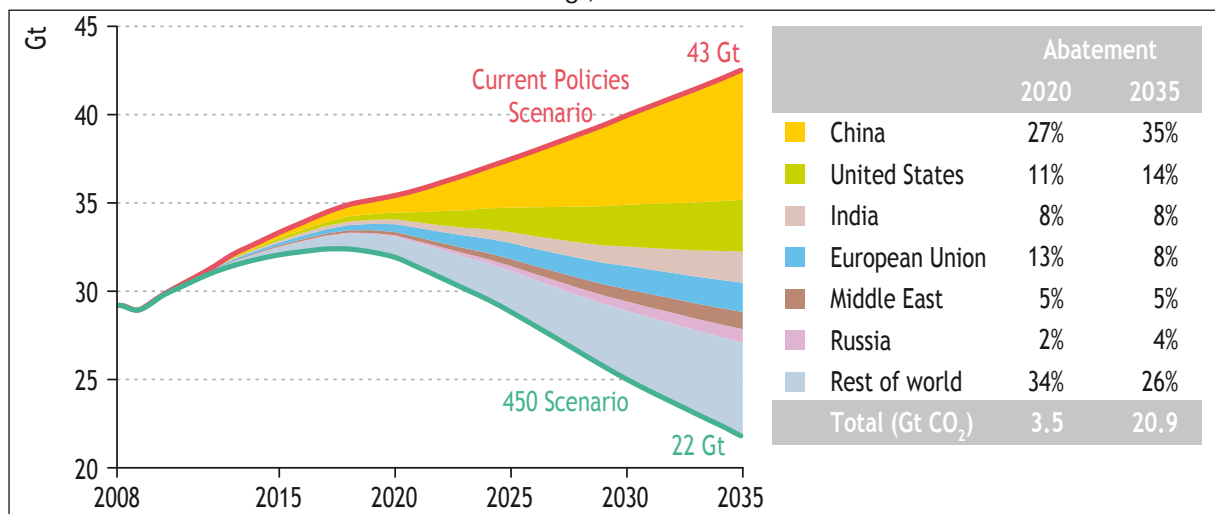


Abb. 4: Einsparbedarf der Regionen beim Übergang auf das „450“-Szenario

## LANGFASSUNG

Kopenhagen, also das Szenario „450“ erreicht, zeigt der World Energy Outlook sehr deutlich: (s. Abb. 4) Mehr als die Hälfte der Einsparungen müssten China und die USA erbringen. Dabei würden die USA ihren Pro-Kopf-Verbrauch halbieren müssen, allerdings auch dann nur auf dem Niveau landen, auf dem Europa heute schon ist. Erschreckend deutlich zeigt die IEA, dass Europas besonders ehrgeizige Einsparziele die Weltbilanz kaum

verändern. Für Deutschland, das ja einen besonders hohen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Einsparung leisten müsste, weil Länder wie Frankreich bereits über eine nahezu CO<sub>2</sub>-freie Stromerzeugung verfügen, stellt sich deshalb die Frage eines maßvollen Umgangs mit diesem Thema, das die Vorreiterrolle nicht in Frage stellt, die auch als Beispiel für andere wichtig ist, aber zu große Belastungen für die Konkurrenzfähigkeit der deutschen Wirt-

schaft vermeidet. Die [Diskussion am 24. Februar in Stuttgart](#) beschäftigte sich hauptsächlich mit der „wenig optimistischen“ Quintessenz des World Energy Outlook der IEA: Die Hoffnung auf Einhaltung des 2 °C-Ziel aus Kopenhagen schwindet; die Welt steuert vielmehr auf eine Erderwärmung von 3,5 °C zu, wenn man den IPCC-Rechnungen folgt. Und daran werden wir sie nicht hindern können. ■