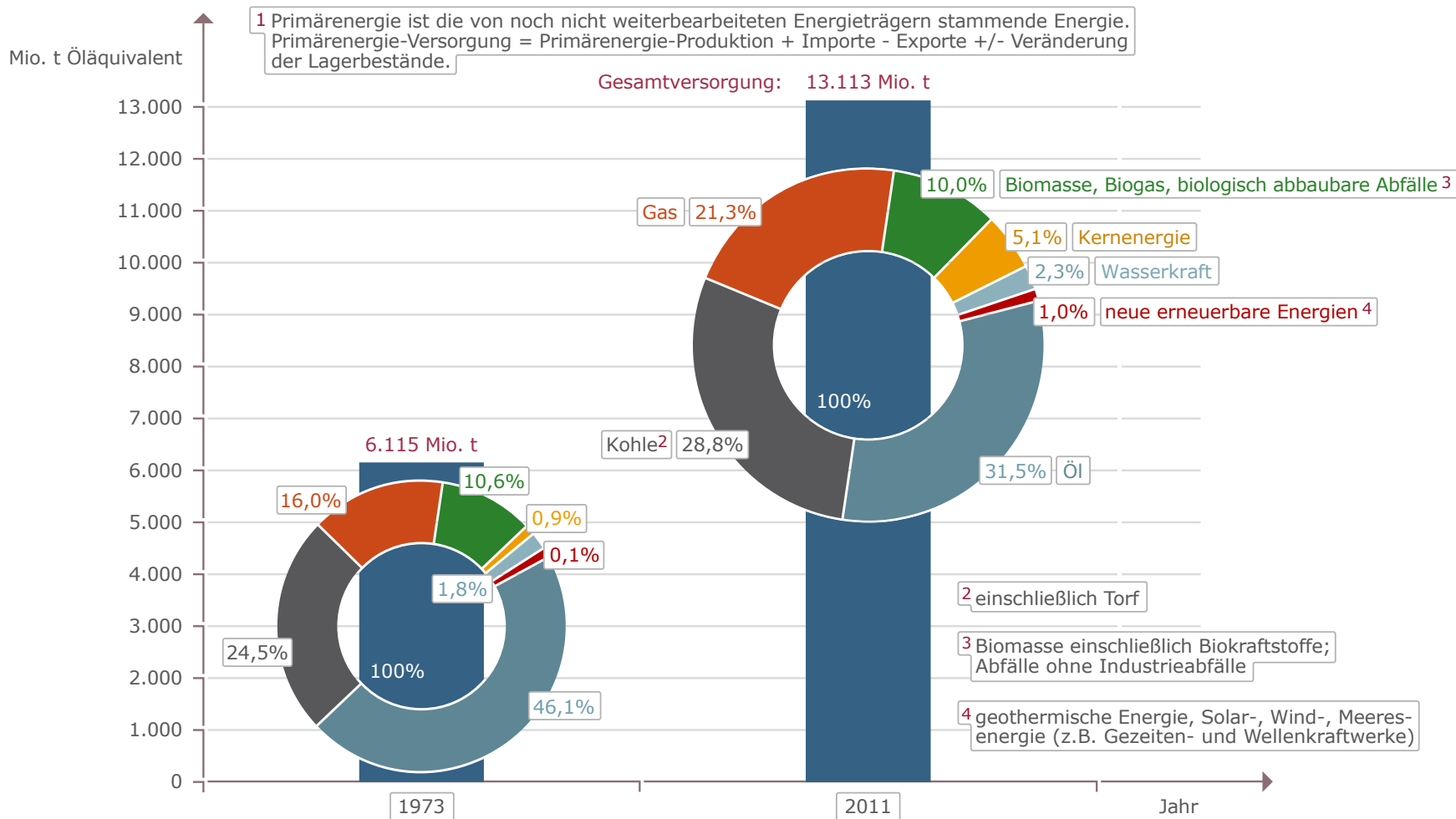


■ Primärenergie-Versorgung¹

Nach Energieträgern, Anteile in Prozent, Gesamtversorgung in Mio. t Öläquivalent, weltweit 1973 und 2011



Quelle: International Energy Agency (IEA): Energy Statistics Division 09/2013, Key World Energy Statistics 2010, © OECD/IEA
 Bundeszentrale für politische Bildung, 2013, www.bpb.de

■ ■ Primärenergie-Versorgung

■ Fakten

Parallel zur Erhöhung des Welthandels und der Warenproduktion stieg auch die weltweite Versorgung mit Primärenergie. Nach Angaben der Internationalen Energie Agentur (International Energy Agency, IEA) nahm die Versorgung mit Primärenergie zwischen 1973 und 2011 von 6.115 auf 13.113 Millionen Tonnen Öläquivalent zu. Das entspricht einer Steigerung von insgesamt 114,4 Prozent bzw. 2,0 Prozent pro Jahr. Allein von 2002 bis 2011 nahm die Primärenergie-Versorgung jährlich um überdurchschnittliche 2,8 Prozent zu.

Allerdings hatte die globale Finanz- und Wirtschaftskrise nicht nur einen realen Rückgang des Welt-Bruttoinlandsprodukts von 2008 auf 2009 zur Folge (minus 2,1 Prozent), sondern führte auch zu einer Verringerung des Energieverbrauchs. Die Versorgung mit Primärenergie sank zwischen 2008 und 2009 von 12.267 auf 12.150 Millionen Tonnen Öläquivalent (minus 0,96 Prozent). Von 2009 auf 2010 wurde dieser Rückgang jedoch nicht nur ausgeglichen, sondern mit 12.717 Millionen Tonnen Öläquivalent lag die weltweite Primärenergie-Versorgung 2010 deutlich über dem Vorkrisenniveau (plus 3,67 Prozent gegenüber 2008). Schließlich nahm die Primärenergie-Versorgung von 2010 auf 2011 nochmals um 3,12 Prozent auf 13.113 Millionen Tonnen Öläquivalent zu.

Die weltweite Primärenergie-Versorgung basierte im Jahr 2011 zu 31,5 Prozent auf Öl (2009: 32,8 Prozent), zu 28,8 Prozent auf Kohle (27,2 Prozent), zu 21,3 Prozent auf Gas (20,9 Prozent), zu 10,0 Prozent auf Biomasse, Biogas und biologisch abbaubaren Abfällen (10,2 Prozent), zu 5,1 Prozent auf Kernenergie (5,8

Prozent), zu 2,3 Prozent auf Wasserkraft (unverändert) sowie zu 1,0 Prozent auf neuen erneuerbaren Energien (0,8 Prozent).

1973 lag der Anteil des Öls an der Primärenergie-Versorgung mit 46,1 Prozent noch 14,6 Prozentpunkte höher als 2011. Allerdings sagt der relative Rückgang nichts über die Entwicklung der absolut bereitgestellten Öl-Menge aus: Diese nahm zwischen 1973 und 2011 sogar um 46,7 Prozent zu. Die Anteile von Kohle und Gas an der weltweiten Primärenergie-Versorgung erhöhten sich im selben Zeitraum um 4,3 bzw. 5,3 Prozentpunkte. Die absolut bereitgestellte Menge stieg um rund 150 Prozent (Kohle) bzw. 185 Prozent (Gas).

Relativ am stärksten erhöhten sich zwischen 1973 und 2011 die Anteile der neuen erneuerbaren Energien und der Kernenergie an der weltweiten Primärenergie-Versorgung. Während sich der Anteil der neuen erneuerbaren Energien (Geothermie, Solar-, Wind- und Meeresenergie) von 0,1 auf 1,0 Prozent erhöhte, wuchs der Anteil der Kernenergie von 0,9 auf 5,1 Prozent. Die absolut bereitgestellte Menge stieg dabei um etwa 1.980 Prozent (neue erneuerbare Energien) bzw. 1.120 Prozent (Kernenergie). Allerdings ist der Anteil der Kernenergie an der weltweiten Primärenergie-Versorgung seit 2002 rückläufig, während der Anteil der neuen erneuerbaren Energien auch in dieser Zeit gestiegen ist.

Bei einem Vergleich der Anteile von Kernenergie und erneuerbaren Energien an der Primärenergie-Versorgung bzw. am

■ Primärenergie-Versorgung

Primärenergie-Verbrauch ist zu beachten, dass es unterschiedliche Erhebungsmethoden gibt. Die IEA, auf deren Zahlen hier zurückgegriffen wird, verwendet die sogenannte Wirkungsgradmethode. Verglichen mit der tatsächlich zur Verfügung stehenden Energie (Endenergie/Sekundärenergie) führt diese Methode dazu, dass die erneuerbaren Energien insgesamt gegenüber der Kernenergie unterrepräsentiert sind. Alternativ kann auf die sogenannte Substitutionsmethode zurückgegriffen werden: Der absolute Wert der Primärenergie-Versorgung auf der Basis von zum Beispiel Wasser, Wind und Photovoltaik ist nach dieser Berechnungsmethode gut zweieinhalbmal so hoch wie bei der Wirkungsgradmethode.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Verbrauch fossiler Brennstoffe und die damit verbundenen negativen ökologischen Folgen zu reduzieren. Die wichtigsten sind die Veränderung des Konsumverhaltens, die Steigerung der Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien. Wird die Energie auf Basis von Wasserkraft, Biomasse, Biogas und biologisch abbaubaren Abfällen uneingeschränkt zu den erneuerbaren Energien hinzugezählt, lag der Anteil der erneuerbaren Energien an der Primärenergie-Versorgung im Jahr 2011 bei 13,3 Prozent. Nach Angaben der IEA entfielen davon 75,4 Prozent auf Biomasse, Biogas und Abfälle (einschließlich Biokraftstoffe / ohne Industrieabfälle), 17,3 Prozent auf Wasserkraft und 7,3 Prozent auf neue erneuerbare Energien.

Bei den Angaben zum Anteil der erneuerbaren Energien an der Versorgung mit Primärenergie ist zu berücksichtigen, dass die

traditionelle Nutzung von Biomasse überwiegend nicht nachhaltig ist. So weist das Bundesumweltministerium darauf hin, dass einfache Formen des Kochens und Heizens vielfach die irreversible Abholzung der Wälder zur Folge haben. Und auch die Nutzung der Wasserkraft ist laut BMU nicht immer nachhaltig. Vor allem große Staudammprojekte gehen häufig mit negativen sozialen und ökologischen Folgen einher. Das Gleiche gilt für Teile der Produktion von Biokraftstoffen.

Ohne traditionelle Biomasse, große Wasserkraftwerke und Biokraftstoffe beziffert das Politiknetzwerk REN21 den Anteil der erneuerbaren Energien am globalen Endenergieverbrauch (der nicht mit der Primärenergie-Versorgung bzw. dem Primärenergie-Verbrauch identisch ist) auf etwa 5,5 Prozent im Jahr 2011. Unter Einbeziehung der Biokraftstoffe steigt der Anteil auf 6,3 Prozent.

■ Datenquelle

International Energy Agency (IEA): Energy Statistics Division 09/2013, Key World Energy Statistics und Renewables Information, verschiedene Jahrgänge, © OECD/IEA; British Petroleum (BP): Statistical Review of World Energy, verschiedene Jahrgänge; Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21): Renewables Global Status Report, verschiedene Jahrgänge; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Erneuerbare Energien in Zahlen, verschiedene Jahrgänge

■ ■ Primärenergie-Versorgung

■ **Begriffe, methodische Anmerkungen oder Lesehilfen**

Primärenergie ist die von noch nicht weiterbearbeiteten Energieträgern stammende Energie. Primärenergieträger sind zum Beispiel Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas, Wasser, Wind, Kernbrennstoffe, Solarstrahlung und so weiter. Aus der Primärenergie wird durch Aufbereitung zum Beispiel in Kraftwerken oder Raffinerien die Endenergie (Sekundärenergie). Die Form der Energie, in der sie tatsächlich vom Anwender verwendet wird, wird Nutzenergie genannt. Ein Beispiel: Rohöl (Primärenergie) wird zu Heizöl (Endenergie/Sekundärenergie) und zu Wärme (Nutzenergie).

Nach der IEA entspricht die Primärenergie-Versorgung der Primärenergie-Produktion zuzüglich der Importe und abzüglich der Exporte; zudem wird die Veränderung der Lagerbestände – bei Produzenten, Importeuren, großen Konsumenten etc. – eingerechnet.

Um die Energieträger vergleichbar zu machen, werden sie mithilfe einzelner Umrechnungsfaktoren auf das Öl bezogen (Öläquivalent). Nach Angaben des Energiekonzerns British Petroleum (BP) entspricht eine Tonne Öläquivalent beispielsweise in etwa 1,5 Tonnen Steinkohle, 1.111 Kubikmeter Erdgas oder auch 12 Megawattstunden (Primärenergie).

Die international angewandte Methode zur Bestimmung des Primärenergieäquivalents von Strom ist die Wirkungsgradmethode. Bei Strom aus zum Beispiel Wasserkraft, Windenergie und Photovoltaik wird von der Endenergie mit Hilfe eines Wirkungsgrades von 100 Prozent auf die Primärenergie geschlossen. Somit

entspricht zum Beispiel 1 kWh Strom aus Wasserkraft einem Primärenergieäquivalent von 1 kWh. Bei Kernenergie wird für die Festlegung des Primärenergieäquivalents hingegen ein Wirkungsgrad von 33 Prozent angenommen – 1 kWh Strom aus Kernkraft entspricht demnach einem Primärenergieäquivalent von 3,0303 kWh.

Bei der Substitutionsmethode wird berechnet, welche Menge an fossilem Brennstoff durch die Nutzung von erneuerbaren Energien und Kernenergie eingespart wurde. Bei diesem Verfahren wird also davon ausgegangen, dass elektrische Energie aus nicht-fossilen Quellen eine entsprechende Erzeugung auf fossiler Basis in konventionellen Kraftwerken ersetzt. Dabei wird für die Umwandlung von fossilen Brennstoffen in Strom eine Umwandlungseffizienz von 38 Prozent angenommen (nach Angaben von BP entspricht dies dem Durchschnitt bei der Energieerzeugung aus Wärmekraft in den OECD-Ländern). Bei der Substitutionsmethode entspricht somit 1 kWh Strom einem Primärenergieäquivalent von 2,6316 kWh – unabhängig davon, ob der Strom beispielsweise in einem Wasser- oder Atomkraftwerk produziert wurde.

Lesebeispiel: Nach Angaben des Energiekonzerns British Petroleum (BP) – der die Substitutionsmethode anwendet – lag im Jahr 2011 der Anteil der Energie aus Wasserkraft am Primärenergie-Verbrauch über dem Anteil der Kernenergie (6,5 gegenüber 4,9 Prozent). Bei der IEA, die die Wirkungsgradmethode verwendet, lag der Anteil der Wasserkraft an der Primärenergie-Versorgung hingegen deutlich unter dem Anteil der Kernenergie (2,3 gegenüber 5,1 Prozent).

■ ■ Primärenergie-Versorgung

Bei den Angaben von British Petroleum (BP) ist zu beachten, dass traditionelle Biomasse auch für BP zur Primärenergie gehört, BP sie aber statistisch nicht erfasst.

Bei den Angaben zum globalen Endenergieverbrauch ist zu beachten, dass in dem aktuellen Renewables Global Status Report des Politiknetzwerkes REN21 die Daten für große und kleine Wasserkraftwerke auf globaler Ebene nicht mehr einzeln aufgeführt werden. Aus diesem Grund wurde hier die prozentuale Verteilung zwischen den beiden Kraftwerkstypen aus der Publikation „Renewables 2007 – Global Status Report“ (power generation: large hydropower: 91,3%, small hydropower: 8,7%) auf das Jahr 2011 übertragen.

Unter Meeresenergie wird beispielsweise die Stromerzeugung in Gezeiten-, Strömungs- und Wellenkraftwerken verstanden.

■ Primärenergie-Versorgung¹

Nach Energieträgern, Anteile in Prozent, Gesamtversorgung in Mio. t Öläquivalent, weltweit 1973 und 2011

	1973	2011
	Anteile, in Prozent	
Öl	46,1	31,5
Kohle²	24,5	28,8
Gas	16,0	21,3
Biomasse, Biogas, biologisch abbaubare Abfälle³	10,6	10,0
Kernenergie	0,9	5,1
Wasserkraft	1,8	2,3
neue erneuerbare Energien⁴	0,1	1,0
insgesamt	100,0	100,0
	Mio. t Öläquivalent	
insgesamt	6.115	13.113

¹ Primärenergie ist die von noch nicht weiterbearbeiteten Energieträgern stammende Energie.

Primärenergie-Versorgung = Primärenergie-Produktion + Importe - Exporte +/- Veränderung der Lagerbestände.

² einschließlich Torf

³ Biomasse einschließlich Biokraftstoffe; Abfälle ohne Industrieabfälle

⁴ geothermische Energie, Solarenergie, Windenergie, Meeresenergie (z.B. Gezeiten- und Wellenkraftwerke)

Quelle: International Energy Agency (IEA): Energy Statistics Division 09/2013, Key World Energy Statistics 2010, © OECD/IEA