* **Allein in den letzten vier Jahrzehnten hat sich der weltweite Energieverbrauch mehr als verdoppelt.**
* **Auf Öl, Kohle und Gas entfallen rund 80 Prozent der Primärenergie-Versorgung.**
* **Im Vergleich zu den 1970er-Jahren ist der Anteil des Öls stark rückläufig, die Anteile von Kohle und Gas haben hingegen zugenommen.**
* **Die Bedeutung der erneuerbaren Energien ist sowohl absolut als auch im Vergleich zu anderen Energieträgern gestiegen – 2022 lag ihr Anteil bei 14,0 Prozent.**
* **Je nach Erhebungsansatz wird dabei der Begriff 'erneuerbar' sehr unterschiedlich definiert.**

Fakten

Nach Angaben der Internationalen Energie Agentur (International Energy Agency, IEA) nahm die Versorgung mit Primärenergie zwischen 1973 und 2022 von gut 6.100 auf knapp 14.900 Millionen Tonnen Öläquivalent zu. Das entspricht einer Steigerung von insgesamt 143 Prozent bzw. durchschnittlich 1,8 Prozent pro Jahr. Dabei verlief die Steigerung insgesamt stetig: In den Jahren 1973 bis 2022 ist der absolute Wert 44-mal gestiegen und lediglich fünfmal gesunken.

Im Jahr 2022 basierte die weltweite Primärenergie-Versorgung zu 30,2 Prozent auf Öl, zu 27,6 Prozent auf Kohle und zu 23,1 Prozent auf Gas – zusammen 81,0 Prozent. Es folgten Biomasse, Biogas und biologisch abbaubare Abfälle (8,8 Prozent), Kernenergie (4,7 Prozent), neue erneuerbare Energien (3,1 Prozent) und Wasserkraft (2,5 Prozent).

1973 lag der Anteil des Öls an der Primärenergie-Versorgung mit 46,1 Prozent noch 15,9 Prozentpunkte höher als 2022. Allerdings sagt der relative Rückgang nichts über die Entwicklung der absolut bereitgestellten Öl-Menge aus: Diese nahm zwischen 1973 und 2022 um knapp 60 Prozent zu. Die Anteile von Kohle und Gas an der weltweiten Primärenergie-Versorgung erhöhten sich im selben Zeitraum um 3,1 bzw. 7,1 Prozentpunkte. Die absolut bereitgestellte Menge stieg um rund 175 Prozent (Kohle) bzw. gut 250 Prozent (Gas).

Relativ am stärksten erhöhten sich zwischen 1973 und 2022 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 3,1 Prozent erhöhte, wuchs der Anteil der Kernenergie von 0,9 auf 4,7 Prozent. Die absolut bereitgestellte Menge stieg dabei um rund 7.300 Prozent (neue erneuerbare Energien) bzw. um rund 1.200 Prozent (Kernenergie). Allerdings ist der Anteil der Kernenergie an der weltweiten Primärenergie-Versorgung nicht durchgängig gestiegen – zwischen 2001 und 2013 ging er von 6,9 auf 4,8 Prozent zurück (von 2019 bis 2021 lag er bei 5,0 Prozent). Der Anteil der neuen erneuerbaren Energien nahm hingegen im gesamten Zeitraum zu.

Bei einem Vergleich der Anteile von Kernenergie und erneuerbaren Energien an der Primärenergie-Versorgung bzw. am 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 rund 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 der Produktions- und Konsummuster, 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 2022 bei 14,0 Prozent. Nach Angaben der IEA entfielen davon 60,2 Prozent auf Biomasse, Biogas und Abfälle (einschließlich Biokraftstoffe / ohne Industrieabfälle), 18,0 Prozent auf Wasserkraft und 21,8 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 häufig nicht nachhaltig ist. Einfache Formen des Kochens und Heizens haben vielfach die irreversible Abholzung von Wäldern zur Folge. Die Abholzung von (Regen-)Wäldern ist auch bei Teilen der Produktion von Biokraftstoffen ein Problem. Neben der Freisetzung gespeicherter Klimagase führt der Waldflächenverlust zu einem Verlust an biologischer Vielfalt. Hinzu kommt, dass die angebauten Monokulturen einen hohen Pestizid- und Düngereinsatz erforderlich machen. Schließlich erzeugt die Wasserkraft zwar sehr wenig Emissionen und Schadstoffe, sie greift dennoch erheblich in die Umwelt ein. Insbesondere die Veränderung der Flussläufe bzw. der Auenlandschaften gehen mit negativen ökologischen Folgen wie der Absenkung des Grundwasserspiegels und dem Verlust an Artenvielfalt einher. Hinzu kommen die Flächenverluste durch Stauseen. Ohne zusätzliche Maßnahmen bei der Planung und Umsetzung von Wasserkraftwerken entstehen diese Probleme unabhängig von der Größe der Kraftwerke.

Datenquelle

IEA World Energy Balances database © OECD/IEA 2024, www.iea.org/statistics; International Energy Agency (IEA): Key World Energy Statistics © OECD/IEA 2003/2004/2008; Energy Institute: Statistical Review of World Energy 2024; British Petroleum (BP): Statistical Review of World Energy, verschiedene Jahrgänge

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) wird 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 Statistical Review of World Energy 2019 des Energiekonzerns British Petroleum (BP) entspricht eine Tonne Öläquivalent beispielsweise in etwa 1,5 Tonnen Steinkohle, 1.163 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 zum Beispiel vom Energy Institute (siehe unten) im Jahr 2023 eine Umwandlungseffizienz von 41,0 Prozent angenommen. Bei der Substitutionsmethode entspricht somit 1 kWh Strom einem Primärenergieäquivalent von 2,439 kWh – unabhängig davon, ob der Strom beispielsweise in einem Wasser- oder Atomkraftwerk produziert wurde.

**Lesebeispiel**: Nach Angaben des Energy Institute – das die **Substitutionsmethode** anwendet – lag im Jahr 2022 weltweit der Anteil der Energie aus Wasserkraft am Primärenergie-Verbrauch über dem Anteil der Kernenergie (6,7 gegenüber 4,0 Prozent). Bei der IEA, die die **Wirkungsgradmethode** verwendet, lag der Anteil der Wasserkraft an der Primärenergie-Versorgung hingegen deutlich unter dem Anteil der Kernenergie (2,5 gegenüber 4,7 Prozent).

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

Weitere Informationen zur Nutzung **erneuerbarer Energien** erhalten Sie hier:

<http://www.bpb.de/52754>

Der **Statistical Review** wurde bis 2022 vom Energiekonzern British Petroleum (BP) herausgegeben. Seit 2023 wird der Review vom Energy Institute in Zusammenarbeit mit den Beratungsunternehmen KPMG und Kearney herausgegeben. Die Veröffentlichung wird weiterhin von BP unterstützt: <https://www.energyinst.org/statistical-review/about>

Dieser Text ist unter der Creative Commons Lizenz CC BY-NC-ND 4.0 veröffentlicht.

Bundeszentrale für politische Bildung 2024 | www.bpb.de