**Allein in den letzten vier Jahrzehnten hat sich der weltweite Energieverbrauch mehr als verdoppelt. Gleichzeitig veränderte sich auch der Energiemix: Bei den wichtigsten Energieträgern ist vor allem der Anteil des Öls stark rückläufig, die Anteile von Kohle und Gas haben hingegen zugenommen. Zusammen entfielen im Jahr 2020 auf Öl, Kohle und Gas 80 Prozent der Primärenergie-Versorgung. Die Bedeutung der erneuerbaren Energien ist sowohl absolut als auch im Vergleich zu anderen Energieträgern gestiegen – 2020 lag ihr Anteil bei 14,7 Prozent. Je nach Erhebungsansatz wird dabei der Begriff 'erneuerbar' jedoch sehr unterschiedlich definiert.**

Fakten

Nach Angaben der Internationalen Energie Agentur (International Energy Agency, IEA) nahm die Versorgung mit Primärenergie zwischen 1973 und 2019 von gut 6.100 auf rund 14.500 Millionen Tonnen Öläquivalent zu. Das entspricht einer Steigerung von insgesamt 137 Prozent bzw. durchschnittlich 1,9 Prozent pro Jahr. In Folge der Corona-Pandemie gingen von 2019 auf 2020 weltweit sowohl die Produktion als auch die Exporte zurück, was wiederum zu einem starken Rückgang der Primärenergie-Versorgung um 3,8 Prozent führte. Bezogen auf den hier betrachteten Zeitraum 1965 bis 2020 ist das mit Abstand der größte Rückgang. Zudem ist die Primärenergie-Versorgung in dieser Zeit lediglich fünfmal gesunken, 51-mal ist sie gestiegen.

Im Jahr 2020 basierte die weltweite Primärenergie-Versorgung zu 29,5 Prozent auf Öl, zu 26,8 Prozent auf Kohle und zu 23,7 Prozent auf Gas – zusammen 79,9 Prozent. Es folgten Biomasse, Biogas und biologisch abbaubare Abfälle (9,8 Prozent), Kernenergie (5,0 Prozent), Wasserkraft (2,7 Prozent) sowie neue erneuerbare Energien (2,5 Prozent).

1973 lag der Anteil des Öls an der Primärenergie-Versorgung mit 46,1 Prozent noch 16,6 Prozentpunkte höher als 2020. Allerdings sagt der relative Rückgang nichts über die Entwicklung der absolut bereitgestellten Öl-Menge aus: Diese nahm zwischen 1973 und 2020 um 46 Prozent zu. Die Anteile von Kohle und Gas an der weltweiten Primärenergie-Versorgung erhöhten sich im selben Zeitraum um 2,3 bzw. 7,7 Prozentpunkte. Die absolut bereitgestellte Menge stieg um rund 150 Prozent (Kohle) bzw. 238 Prozent (Gas).

Relativ am stärksten erhöhten sich zwischen 1973 und 2020 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 2,5 Prozent erhöhte, wuchs der Anteil der Kernenergie von 0,9 auf 5,0 Prozent. Die absolut bereitgestellte Menge stieg dabei um rund 5.700 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 2014 bis 2018 lag er bei 4,9 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 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 2020 bei 14,7 Prozent. Nach Angaben der IEA entfielen davon 64,6 Prozent auf Biomasse, Biogas und Abfälle (einschließlich Biokraftstoffe / ohne Industrieabfälle), 18,2 Prozent auf Wasserkraft und 17,2 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 2022, www.iea.org/statistics; International Energy Agency (IEA): Key World Energy Statistics © OECD/IEA 2003/2004/2008; 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 Energiekonzern British Petroleum (BP) im Jahr 2020 eine Umwandlungseffizienz von 40,5 Prozent angenommen. Bei der Substitutionsmethode entspricht somit 1 kWh Strom einem Primärenergieäquivalent von 2,4691 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 2020 weltweit der Anteil der Energie aus Wasserkraft am Primärenergie-Verbrauch über dem Anteil der Kernenergie (7,3 gegenüber 4,3 Prozent). Bei der IEA, die die **Wirkungsgradmethode** verwendet, lag der Anteil der Wasserkraft an der Primärenergie-Versorgung hingegen deutlich unter dem Anteil der Kernenergie (2,7 gegenüber 5,0 Prozent).

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

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/52744>

IEA World Energy Balances database © OECD/IEA 2022, www.iea.org/statistics

Bundeszentrale für politische Bildung 2023 | [www.bpb.de](http://www.bpb.de)