

# INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

---

The IEA examines the full spectrum of energy issues including oil, gas and coal supply and demand, renewable energy technologies, electricity markets, energy efficiency, access to energy, demand side management and much more. Through its work, the IEA advocates policies that will enhance the reliability, affordability and sustainability of energy in its 31 member countries, 13 association countries and beyond.

This publication and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

## IEA member countries:

Australia  
Austria  
Belgium  
Canada  
Czech Republic  
Denmark  
Estonia  
Finland  
France  
Germany  
Greece  
Hungary  
Ireland  
Italy  
Japan  
Korea  
Lithuania  
Luxembourg  
Mexico  
Netherlands  
New Zealand  
Norway  
Poland  
Portugal  
Slovak Republic  
Spain  
Sweden  
Switzerland  
Republic of Türkiye  
United Kingdom  
United States

The European Commission also participates in the work of the IEA

## IEA association countries:

Argentina  
Brazil  
China  
Egypt  
India  
Indonesia  
Kenya  
Morocco  
Senegal  
Singapore  
South Africa  
Thailand  
Ukraine

### ***Geopolitische Spannungen und Fragmentierung bergen erhebliche Risiken für die Energiesicherheit und das koordinierte Vorgehen bei der Emissionsminderung***

**Die Eskalation im Nahen Osten und Russlands fortwährender Krieg gegen die Ukraine führen vor Augen, wie stark die weltweite Energiesicherheit nach wie vor bedroht ist.** Die unmittelbaren Auswirkungen der globalen Energiekrise hatten sich 2023 teilweise wieder abgeschwächt, doch das Risiko neuer Verwerfungen ist derzeit sehr hoch. Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, wie schnell aus energiepolitischen Abhängigkeiten Schwachstellen werden können – eine Lehre, die auch auf Lieferketten für saubere Energie anwendbar ist, die eine hohe Marktkonzentration aufweisen. Die Märkte für traditionelle Energieträger und saubere Technologien fragmentieren zunehmend: Seit 2020 traten weltweit fast 200 neue – überwiegend restriktive – handelspolitische Maßnahmen für saubere Energietechnologien in Kraft; in den fünf Jahren zuvor waren es 40 Maßnahmen.

**Die Fragilität der Energiemärkte macht erneut deutlich, wie wichtig Energiesicherheit – die ureigene und zentrale Aufgabe der Internationalen Energieagentur (IEA) – ist und wie Versorgungsrisiken durch effizientere und sauberere Energiesysteme verringert werden können.** Die immer deutlicheren Auswirkungen des Klimawandels, die Dynamik der Energiewende und die Eigenschaften der sauberen Energietechnologien verändern das Konzept von Energiesicherheit. Ein umfassender Ansatz für Energiesicherheit muss deshalb über die Versorgung mit traditionellen Brennstoffen hinausgehen und auch den sicheren Umbau des Stromsektors sowie die Resilienz der Lieferketten für saubere Energie in den Blick nehmen. Energiesicherheit und Klimaschutz sind untrennbar miteinander verbunden: Extremwetterereignisse haben sich im Laufe der Jahrzehnte durch hohe Emissionen verschlimmert und bergen bereits heute erhebliche Risiken für die Versorgungssicherheit.

**Der Übergang zu sauberer Energie hat sich in den letzten Jahren drastisch beschleunigt. Die weitere Entwicklung der dafür maßgeblichen staatlichen Maßnahmen und industriepolitischen Strategien ist auf kurze Sicht allerdings besonders unsicher.** Die Hälfte der weltweiten Energienachfrage entfällt auf Länder, in denen 2024 Wahlen stattfinden. Angesichts hoher Brennstoff- und Strompreise, Überschwemmungen und Hitzewellen spielen Energie- und Klimafragen für die Wähler eine wichtige Rolle. Trotz ihrer starken Impulse sind Energiepolitik und Klimaziele jedoch nicht die einzigen Triebkräfte für die zunehmende Verbreitung sauberer Energien. Auch Kostenfaktoren haben maßgeblichen Einfluss, ebenso wie der harte Wettbewerb um die Führungsrolle in den Sektoren für saubere Energie, die von großer Bedeutung für Innovation, Wirtschaftswachstum und Beschäftigung sind. Die Aussichten im Energiebereich sind so komplex und facettenreich wie noch nie und lassen keine eindeutige Zukunftsprognose zu.

### ***Die Unwägbarkeiten im Energiebereich erfordern verlässliche, unabhängige Analysen und datengestützte Erkenntnisse***

**Angesichts der hohen Unsicherheit haben wir unsere drei Hauptszenarien durch Sensitivitätsanalysen für erneuerbare Energien, Elektromobilität und Flüssigerdgas (LNG) sowie**

**den potenziellen Einfluss von Hitzewellen, Energieeffizienzmaßnahmen und der vermehrten Nutzung von künstlicher Intelligenz (KI) auf den Stromverbrauch ergänzt.** Die Hauptszenarien und Sensitivitätsanalysen veranschaulichen, welche Entwicklungswege der Energiesektor einschlagen könnte, welche Weichen die Entscheidungsträger dafür stellen können, und was dies für Energiemärkte, Versorgungssicherheit, Emissionen sowie die Lebensbedingungen und Existenzgrundlagen der Menschen bedeutet. Das Stated Policies Scenario (STEPS) vermittelt einen Eindruck davon, in welche Richtung sich der Energiesektor derzeit bewegt. Es basiert auf aktuellen Marktdaten und Technologiekosten sowie auf einer eingehenden Analyse der derzeitigen politischen Rahmenbedingungen in verschiedenen Ländern der Welt. Das STEPS bildet auch den Ausgangspunkt für die positiven und negativen Sensitivitätsanalysen. Das Announced Pledges Scenario (APS) basiert auf der Annahme, dass alle nationalen Energie- und Klimaziele der Regierungen, einschließlich der Netto-Treibhausgasneutralität, vollständig und fristgerecht erreicht werden. Das dritte Hauptszenario, Net Zero Emissions by 2050 (NZE), skizziert den immer schmäleren Korridor, um das globale Netto-Null-Ziel zur Jahrhundertmitte zu erreichen und die Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen.

***Trotz einer Vielzahl geopolitischer Risiken verbessert sich das Verhältnis von Angebot und Nachfrage am Markt. Dies schafft die Voraussetzungen für einen intensiven Wettbewerb zwischen verschiedenen Energieträgern und Technologien***

**Die neuen Rahmenbedingungen des Energiemarkts auf der nächsten Etappe zu einem sichereren und nachhaltigeren Energiesystem dürften von anhaltenden geopolitischen Risiken, aber auch von einem reichlichen Angebot an verschiedenen Brennstoffen und Technologien geprägt sein.** Unsere detaillierte Analyse der Marktgleichgewichte und Lieferketten lässt für die zweite Hälfte der 2020er Jahre einerseits ein Überangebot an Öl und LNG erkennen, andererseits aber auch deutliche Überkapazitäten unter den Herstellern einiger wichtiger Technologien für saubere Energie, insbesondere bei Photovoltaik und Batterien. Diese Überkapazitäten bilden zwar eine Art Puffer gegen weitere Marktstörungen, lassen aber auch Preissenkungsdruck und eine Phase verschärften Wettbewerbs zwischen den Anbietern erwarten. Der stark beschleunigte Ausbau der sauberen Energien in den letzten Jahren fand vor dem Hintergrund erheblicher Preisschwankungen für fossile Brennstoffe statt. Saubere Technologien werden billiger, die Frage ist aber, ob das bisherige Tempo ihrer Verbreitung auch bei niedrigeren Brennstoffpreisen beibehalten oder gar gesteigert werden kann. Verbraucherentscheidungen und politische Maßnahmen sind entscheidende Faktoren für die Zukunft des Energiesektors und die Bewältigung des Klimawandels.

***Wie schnell kommt die Energiewende voran?***

**Der Anteil der sauberen Energien am Energiemix erhöht sich so schnell wie noch nie; im Jahr 2023 allein stiegen die Kapazitäten der Erneuerbaren um 560 Gigawatt (GW). Allerdings ist der Zubau technologisch heterogen und unterscheidet sich deutlich von Land zu Land.** In saubere Energieprojekte fließen jährlich fast 2 Billionen USD, in den Ausbau des Öl-, Gas- und Kohleangebots insgesamt kaum mehr als die Hälfte dieses Betrags. Zudem sind die

Kosten für die meisten sauberen Technologien nach einem vorübergehenden Anstieg unmittelbar nach der Covid 19-Pandemie wieder rückläufig. Dies trägt dazu bei, dass sich die erneuerbaren Stromerzeugungskapazitäten von derzeit 4 250 GW im STEPS auf nahezu 10 000 GW im Jahr 2030 erhöhen. Sie bleiben damit zwar hinter dem COP28-Ziel einer Verdreifachung zurück, sind aber insgesamt mehr als ausreichend, um das Wachstum der weltweiten Stromnachfrage zu decken und die Verdrängung der Kohleverstromung voranzubringen. Rechnet man die Kernenergie ein, die in vielen Ländern gerade eine Renaissance erlebt, wird emissionsarme Stromerzeugung noch vor 2030 über die Hälfte des weltweiten Bedarfs abdecken.

**China sticht besonders hervor: 2023 war es für 60 % der weltweit neu hinzugekommenen erneuerbaren Stromerzeugungskapazitäten verantwortlich. China ist auf dem besten Weg, allein mit seiner Photovoltaik schon Anfang der 2030er Jahre mehr Strom zu erzeugen, als die Vereinigten Staaten gegenwärtig verbrauchen.** Einige Fragen bleiben allerdings offen, in China ebenso wie andernorts: Wie schnell und effizient können die neuen Kapazitäten der erneuerbaren Energien in die Stromsysteme integriert werden? Halten Netzausbau und Genehmigungszeiten mit der Entwicklung Schritt? In vielen Entwicklungsländern werden saubere Energieprojekte durch politische Unwägbarkeiten und hohe Kapitalkosten ausgebremst. In den Industriestaaten geben die jüngsten Trends im Bereich der sauberen Energien ein uneinheitliches Bild ab: Teilweise beschleunigt sich die Entwicklung, teilweise ist allerdings das Gegenteil der Fall. Beispielsweise ist in Europa der Absatz von Wärmepumpen in der ersten Jahreshälfte 2024 deutlich zurückgegangen. Bei den anderen Hauptzielen der COP28-Klimakonferenz lassen die Fortschritte auf sich warten: Die weltweite Verdopplung der Verbesserungsrate bei der Energieeffizienz wäre vermutlich das wirksamste Mittel für Emissionsminderungen bis 2030, unter den derzeitigen politischen Rahmenbedingungen erscheint dieses Ziel jedoch in weiter Ferne. Es fehlt auch nicht an bewährten Maßnahmen und Technologien zur deutlichen Verringerung der Methanemissionen aus der Verwendung fossiler Brennstoffe, doch sie kommen nur lückenhaft und uneinheitlich zum Einsatz.

### ***Dank der anhaltenden Dynamik der Energiewende erreicht die Nachfrage nach allen drei fossilen Brennstoffen bis 2030 ihren Höhepunkt***

**Der Endenergieverbrauch nimmt vor allem in den Schwellen- und Entwicklungsländern rasch zu. Angesichts der kontinuierlich voranschreitenden Energiewende wird die Weltwirtschaft jedoch zum Ende des Jahrzehnts auch ohne höheren Öl-, Erdgas- oder Kohleverbrauch weiter wachsen können.** In den letzten Jahren war dies noch nicht der Fall: 2023 erreichte nicht nur der Ausbau der sauberen Energien neue Rekorde, sondern auch der energiebedingte Ausstoß von CO<sub>2</sub>. Der Anstieg der weltweiten Energienachfrage wurde immer noch zu zwei Dritteln durch fossile Brennstoffe gedeckt. Im STEPS verzeichnet Indien weiterhin das deutlichste Nachfragewachstum, gefolgt von Südostasien, dem Nahen Osten und Afrika. Durch den Ausbau der sauberen Energien und den Strukturwandel in der Weltwirtschaft, insbesondere in China, verlangsamt sich jedoch der Anstieg der Gesamtenergienachfrage allmählich. Dabei spielen auch die Effizienzvorteile eine Rolle, die ein stärker elektrifiziertes, vornehmlich auf erneuerbaren Energien basierendes System

gegenüber der Energiegewinnung durch Verbrennung fossiler Brennstoffe hat (bei der ein großer Anteil der erzeugten Energie in Form von Abwärme verloren geht). In der Praxis sind die Ergebnisse von Jahr zu Jahr Schwankungen unterworfen, weil sie auch von den allgemeinen Wirtschafts-, den Witterungsbedingungen oder der Wasserkrafterzeugung abhängen, aber es ist klar, wohin die Reise mit den gegenwärtigen politischen Weichenstellungen geht. Es ist möglich, den fortgesetzten Anstieg der weltweiten Energienachfrage in der Zeit nach 2030 ausschließlich mit sauberer Energie zu decken.

### ***Die Welt muss deutlich schnellere Fortschritte machen und hat auch die Kapazitäten dafür***

**Hohe Produktionskapazitäten für saubere Energietechnologien schaffen Spielraum für eine Beschleunigung der Energiewende und Annäherung an die nationalen und globalen Netto-Null-Ziele. Dies bedeutet aber auch, dass Unausgewogenheiten in den Investitionsströmen und Lieferketten für saubere Energie beseitigt werden müssen.** In den vergangenen fünf Jahren hat sich der jährliche Zuwachs an installierter Photovoltaikleistung auf 425 GW vervierfacht, doch die PV-Produktionskapazitäten dürften sich auf jährlich mehr als 1 100 GW versechsfachen. Wird diese Produktionskapazität vollständig ausgeschöpft, rückt die für das NZE-Szenario erforderliche Ausbaugeschwindigkeit in greifbare Nähe. Bei den Produktionskapazitäten für Lithium-Ionen-Batterien sieht die Lage ähnlich gut aus. Eine Einführung dieser Technologien auf breiter Basis in den Entwicklungsländern würde die weltweiten Aussichten grundlegend ändern und dazu beitragen, dass die steigende Energienachfrage nachhaltig gedeckt wird. Der Anstieg der globalen Emissionen könnte so nicht nur – wie im STEPS angenommen – in den kommenden Jahren gestoppt, sondern in Abweichung vom STEPS sogar in einen deutlichen Rückgang verwandelt werden. Allerdings muss es dafür einfacher werden, in Entwicklungsländern zu investieren, indem Risiken, die die Kapitalkosten in die Höhe treiben, durch koordinierte Anstrengungen entschärft werden. Wenn reichlich Angebot vorhanden ist, ist es für neue Anbieter schwierig, sich am Markt zu etablieren. Dennoch ist es unabdingbar, die Resilienz und Diversifizierung der Lieferketten für saubere Energietechnologien und kritische Mineralien zu verbessern. Zurzeit sind die Lieferketten für diese Produkte stark in China konzentriert.

### ***Welche Höhen erreicht die stark wachsende Stromnachfrage?***

**Der deutlich steigende Stromverbrauch weltweit lässt die Konturen eines neuen, stärker elektrifizierten Energiesystems erkennen.** Der Stromverbrauch ist in den letzten zehn Jahren doppelt so schnell gestiegen wie die Gesamtenergienachfrage. Zwei Drittel des weltweiten Anstiegs der Stromnachfrage entfielen dabei auf China. Das Wachstum des weltweiten Stromverbrauchs dürfte sich in den kommenden Jahren weiter beschleunigen. Im STEPS erhöht er sich jedes Jahr um das Äquivalent des Stromverbrauchs in Japan. In Szenarien, die mit der Erfüllung der nationalen und globalen Netto-Null-Ziele konform sind, steigt er noch schneller. Die STEPS-Prognosen für den weltweiten Stromverbrauch im Jahr 2035 wurden im Vergleich zum letztjährigen *WEO* um 6 % bzw. 2 200 Terawattstunden (TWh) nach oben korrigiert, was auf den Strombedarf für Leichtindustrie, Elektromobilität, Kühlzwecke sowie Rechenzentren und KI zurückzuführen ist.

**Der steigende Stromverbrauch in Rechenzentren, der z. T. mit der zunehmenden KI-Nutzung zusammenhängt, macht sich auf lokaler Ebene bereits deutlich bemerkbar. Die potenziellen Effekte von KI für den Energiesektor sind jedoch weitreichender: Beispielsweise könnte KI eine bessere Systemkoordination im Stromsektor und kürzere Innovationszyklen bewirken.** Es gibt weltweit mehr als 11 000 registrierte Rechenzentren, die z. T. räumlich stark konzentriert sind. Dies kann erhebliche lokale Auswirkungen auf den Strommarkt haben. Global betrachtet haben die Rechenzentren jedoch nur einen relativ geringen Anteil am Wachstum des Gesamtstromverbrauchs bis 2030. Häufigere und intensivere Hitzewellen als im STEPS unterstellt oder höhere Anforderungen an die Energieeffizienz neuer Haushaltsgeräte, insbesondere Klimaanlage, bewirken wesentlich größere Schwankungen des prognostizierten Stromverbrauchs als ein unerwartet starkes Wachstum bei Rechenzentren. Die Kombination aus steigenden Einkommen und steigenden Temperaturen weltweit verursacht im STEPS bis 2035 eine zusätzliche globale Nachfrage nach Kühlenergie von über 1 200 TWh, mehr als der derzeitige Stromverbrauch des gesamten Nahen Ostens.

### ***Der steigende Anteil der Elektromobilität, vor allem in China, bringt die Ölproduzenten in Schwierigkeiten***

**Das nachlassende Wachstum der Ölnachfrage im STEPS ist für die großen Ölproduzenten problematisch, da ein erheblicher Angebotsüberhang droht.** China war in den letzten Jahrzehnten der Wachstumsmotor für den Ölmarkt. Jetzt aber wird dieser Motor elektrifiziert: Im STEPS wird davon ausgegangen, dass der Ölverbrauch für den Straßenverkehr in China sinkt, auch wenn dies durch einen deutlichen Anstieg der Ölnutzung als Grundstoff im Petrochemiesektor kompensiert wird. Indien wird 2035 nahezu 2 Millionen Barrel pro Tag (mb/d) mehr benötigen als heute und entwickelt sich damit zum Hauptwachstumstreiber der Ölnachfrage. Kostengünstige Elektrofahrzeuge – darunter viele chinesische Fabrikate – sind auf zahlreichen Märkten auf dem Vormarsch, auch wenn noch unsicher ist, wie schnell ihr Marktanteil wachsen wird. Der Anteil von Elektrofahrzeugen an den weltweiten Pkw-Neuzulassungen liegt derzeit bei rund 20 % und steigt im STEPS bis 2030 auf etwa 50 % (ein Wert, der in China bereits 2024 erreicht wird). Mit einem solchen Anteil von Elektroautos würde ein Ölverbrauch von rd. 6 mb/d vermieden. Sollte der Marktanteil der Elektroautos langsamer steigen und bis zum Ende des Jahrzehnts unter 40 % bleiben, würde sich der für 2030 prognostizierte Ölverbrauch dagegen um 1,2 mb/d erhöhen. Der Entwicklungspfad der globalen Ölnachfrage würde sich aber dennoch merklich abflachen. Eine Steigerung des Ölangebots ist auf kurze Sicht vor allem aus Nord- und Südamerika – den Vereinigten Staaten, Brasilien, Guyana und Kanada – zu erwarten, was das Marktmanagement der OPEC+ erschwert. Im STEPS wird ein Preisniveau von rd. 75-80 USD pro Barrel unterstellt. Dies impliziert jedoch eine zurückhaltende Ausweitung der Ölproduktion und einen Anstieg der ungenutzten Produktionskapazitäten, die bereits heute ein Rekordniveau von etwa 6 mb/d erreicht haben.

### ***Wer profitiert von der Flut an neuen LNG-Kapazitäten?***

**Die globalen LNG-Exportkapazitäten dürften um fast 50 % wachsen, woran die Vereinigten Staaten und Katar maßgeblichen Anteil haben. Doch die Preise, die viele Erzeuger erzielen müssen, um ihre Investitionen wieder hereinzuholen, dürften Entwicklungsländern kaum**

**Anreiz dazu geben, in großem Maßstab auf Erdgas umzusteigen. Die Rechnung geht also nicht auf.** Insgesamt wurden neue Verflüssigungskapazitäten von rd. 270 Milliarden Kubikmeter pro Jahr genehmigt, die bei Einhaltung der angekündigten Zeitpläne bis 2030 in Betrieb genommen werden sollen. Dies stellt eine gewaltige Steigerung des weltweiten LNG-Angebots dar. Im STEPS wächst die LNG-Nachfrage bis 2035 um mehr als 2,5 % pro Jahr – stärker als im letztjährigen *WEO* unterstellt und stärker als der Gasverbrauch insgesamt. Europa und China verfügen zwar über die Importinfrastruktur, um wesentlich höhere Gas-mengen aufzunehmen, doch ihre Möglichkeiten, den Markt zu räumen, sind angesichts ihrer Investitionen in saubere Energien begrenzt. Für Schwellen- und Entwicklungsländer sind Gasimporte im Allgemeinen nur dann im großen Maßstab eine attraktive Alternative zu erneuerbaren Energien und Kohle, wenn der Preis bei 3-5 USD/MBtu liegt. Bei den meisten neuen Exportprojekten müssen die Abnahmepreise jedoch im Durchschnitt rd. 8 USD/MBtu betragen, um die Investitions- und Betriebskosten zu decken. Voraussichtlich werden die Gasmärkte nur dann das gesamte geplante neue LNG-Angebot absorbieren und über 2030 hinaus weiterwachsen, wenn eine Kombination aus noch niedrigeren Markträumungspreisen, einer höheren Stromnachfrage und einer langsameren Energiewende – d. h. weniger Wind- und Solarenergie, geringere Gebäudeeffizienzsteigerungen und weniger Wärmepumpen – eintritt als im STEPS unterstellt. Wenn sich jedoch die Energiewende weltweit auf eine APS- oder NZE-konforme Geschwindigkeit beschleunigt oder eine unerwartete, im STEPS nicht berücksichtigte Angebotsentwicklung eintritt, wie z. B. ein umfangreiches neues Gaslieferabkommen zwischen Russland und China, würde sich die LNG-Angebotschwemme verstärken.

### ***Niedrigere Brennstoffpreise lindern die Sorgen um bezahlbare Energie und die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie in Importländern***

**Das veränderte Marktumfeld bedeutet möglicherweise eine gewisse Entlastung für brennstoffimportierende Länder und Regionen, wie z. B. Europa sowie Süd- und Südostasien, die in den letzten Jahren besonders von dem Preisanstieg für fossile Brennstoffe und Strom betroffen waren.** Weltweit gaben die Verbraucher 2022 während der globalen Energiekrise fast 10 Billionen USD für Energie aus, wovon etwa die Hälfte als Rekordeinnahmen an Öl- und Gasproduzenten ging. Ein Preisrückgang dürfte eine willkommene Entlastung bewirken, insbesondere für brennstoffimportierende Länder. Dank niedrigerer Erdgaspreise dürften die Sorgen über die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie etwas kleiner werden, auch wenn Europa im Hinblick auf die Energiepreise immer noch große strukturelle Nachteile gegenüber den Vereinigten Staaten und China aufweist. Die Entspannung bei den Brennstoffpreisen kann den Politikverantwortlichen Handlungsspielräume eröffnen, um die Investitionen in erneuerbare Energien, Netze, Speicherkapazitäten und Effizienzmaßnahmen zu steigern, die Abschaffung ineffizienter Subventionen für fossile Brennstoffe voranzutreiben und in den Entwicklungsländern den Ausbau des Zugangs zu Elektrizität und modernen Kochbrennstoffen, der in den letzten Jahren ins Stocken geraten ist, wieder anzukurbeln. Billigeres Erdgas könnte jedoch auch den Strukturwandel bremsen, weil es die ökonomischen Argumente für einen Umstieg auf sauberere Technologien schwächt und den Abbau der Kostendifferenz zu Alternativen wie Biomethan und emissionsarmem Wasserstoff erschwert.

## **Ein nachhaltiges Energiesystem muss auf den Menschen ausgerichtet und resilient sein**

**Ein neues Energiesystem muss zukunftsfest sein: Sicherheit, Resilienz und Flexibilität müssen Vorrang haben und es muss gewährleistet sein, dass die Vorteile der neuen Energiewirtschaft nicht einseitig verteilt sind.** Im STEPS wird nicht davon ausgegangen, dass die Sorgen über die Energiesicherheit abnehmen. Dies gilt insbesondere für Importeure in Asien, deren Abhängigkeit von Öl- und Gasimporten auf lange Sicht zunehmen und bis 2050 nahezu 90 % bei Öl und rd. 60 % bei Gas erreichen wird. Zugleich rückt eine raschere Umstellung auf saubere Energien die Stromversorgungssicherheit in den Fokus, da der steigende Strombedarf und die stärkere Variabilität der Stromerzeugung mehr Flexibilität in den Stromsystemen notwendig machen, sowohl für kurzfristige als auch für saisonale Bedarfe. Dies erfordert auch eine Umschichtung von Investitionen im Stromsektor zugunsten von Netzen und Batteriespeicherkapazitäten, wie von der IEA im Vorfeld der COP29-Klimakonferenz in Baku (Aserbaidschan) vorgeschlagen.<sup>1</sup> Derzeit werden für jeden Dollar, der in erneuerbare Energien investiert wird, 60 Cent für Netze und Speicher ausgegeben. Alle Szenarien gehen davon aus, dass bis zu den 2040er Jahren Gleichstand bei diesen Investitionen erreicht wird. Viele Stromsysteme sind anfällig für eine Zunahme von Extremwetterereignissen und Cyberangriffen. Hinreichende Investitionen in Resilienz und Cybersicherheit sind daher besonders wichtig.

**In Energie- und Klimafragen zeichnen sich Konflikte ab. Sie können nur überwunden werden, wenn ärmere Länder, Gemeinschaften und Haushalte mehr Hilfe – und zwar auch deutlich mehr internationale Unterstützung – erhalten, um die mit der Energiewende verbundenen Vorlaufkosten zu bewältigen.** Hohe Finanzierungskosten und Projektrisiken begrenzen die Verbreitung kostengünstiger sauberer Energietechnologien ausgerechnet dort, wo sie am dringendsten benötigt werden, insbesondere in den Entwicklungsländern, wo sie die größten positiven Effekte für die nachhaltige Entwicklung und Bezahlbarkeit bewirken können. Der fehlende Zugang zu moderner Energie ist die eklatanteste Ungerechtigkeit im heutigen Energiesystem. 750 Millionen Menschen – vor allem in Subsahara-Afrika – haben nach wie vor keinen Zugang zu Elektrizität und mehr als 2 Milliarden stehen keine modernen Kochbrennstoffe zur Verfügung. Die Perspektiven für Energiezugangsjektive haben sich dank billigerer Technologien, neuer Politikmaßnahmen, der zunehmenden Verfügbarkeit digitaler Zahlungsmöglichkeiten und nutzungsabhängiger Bezahlmodelle verbessert. Dennoch sind umfassendere Anstrengungen notwendig, insbesondere eine stärkere Fokussierung auf die Elektrifizierung des Endenergieverbrauches, durch die sich die Bankfähigkeit der Projekte erhöhen kann. Die Verhandlungen zur Klimafinanzierung bei der COP29 und im Kreis der G20 werden zeigen, wie gut die Aussichten für einen Anstieg der Investitionen in saubere Energien in den Entwicklungsländern sind. Er erfordert auch eine Stärkung der politischen Visionen, Maßnahmen und Institutionen in den einzelnen Ländern sowie die Bereitschaft, den Privatsektor einzubinden.

<sup>1</sup> IEA (2024), [From Taking Stock to Taking Action: How to implement the COP28 energy goals](#).



## **Folgenschwere Entscheidungen**

**Obwohl die Energiewende an Dynamik gewinnt, sind wir weit entfernt von einem Entwicklungspfad, der mit den Klimazielen in Einklang steht. Allzu oft verfestigen die Entscheidungen von Staaten, Investoren und Energieverbrauchern die Defizite des bestehenden Energiesystems, anstatt es sauberer und sicherer zu gestalten.** Trotz einiger positiver Entwicklungen im STEPS führen die aktuellen politischen Weichenstellungen nach wie vor zu einem Anstieg der globalen Durchschnittstemperaturen um 2,4 °C bis 2100. Der daraus resultierende Klimawandel bringt immer gravierendere Risiken mit sich. Unsere Szenarienanalyse zeigt, dass Energiekäufer und -verbraucher an den Märkten eine Zeit lang am längeren Hebel sitzen dürften, während die Energieanbieter um ihre Aufmerksamkeit konkurrieren müssen. Auf welche Brennstoffe und Technologien sie dabei setzen, wird sehr unterschiedliche Auswirkungen auf den Energiesektor und dessen Emissionen haben. Alle Beteiligten müssen erkennen, dass ein unbeirrtes Festhalten an fossilen Brennstoffen Konsequenzen hat. Die Brennstoffpreise könnten zwar eine Weile zurückgehen, doch die Geschichte lehrt uns, dass sich der Energiezyklus eines Tages wieder umkehrt und die Preise steigen lässt. Zugleich erhöhen sich die Kosten des Nichthandelns von Tag zu Tag, da sich die Emissionen in der Atmosphäre anreichern und Extremwetterereignisse unvorhersehbare Kosten verursachen. Dagegen dürften saubere Technologien, die bereits heute zunehmend kosteneffizient sind, auch in Zukunft geringere Kosten verursachen. Sie bewirken nicht nur eine deutlich niedrigere Abhängigkeit von den Schwankungen der Rohstoffmärkte, sondern auch nachhaltige Vorteile für Mensch und Umwelt.

## International Energy Agency (IEA)

Spanish translation of *World Energy Outlook Executive summary 2024*

El presente documento fue publicado originalmente en inglés. Aunque la AIE no ha escatimado esfuerzos para asegurar que su traducción al español constituya un reflejo fiel del texto original, se pueden encontrar ligeras diferencias.

This work reflects the views of the IEA Secretariat but does not necessarily reflect those of the IEA's individual member countries or of any particular funder or collaborator. The work does not constitute professional advice on any specific issue or situation. The IEA makes no representation or warranty, express or implied, in respect of the work's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the work.



Subject to the IEA's Notice for CC-licensed Content, this work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence.

Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables is derived from IEA data and analysis.

IEA Publications  
International Energy Agency  
Website: [www.iea.org](http://www.iea.org)  
Contact information: [www.iea.org/contact](http://www.iea.org/contact)

Typeset in France by IEA - November 2024  
Cover design: IEA  
Photo credits: © Gettyimages