

World Energy Outlook 2019

Zusammenfassung

German Translation

International
Energy Agency

iea

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 30 member countries, 8 association countries and beyond.

IEA member countries:

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

The European Commission also participates in the work of the IEA

IEA association countries:

Brazil
China
India
Indonesia
Morocco
Singapore
South Africa
Thailand

Please note that this publication is subject to specific restrictions that limit its use and distribution. The terms and conditions are available online at www.iea.org/t&c/

Source: IEA. All rights reserved.
International Energy Agency
Website: www.iea.org



Die Welt der Energie ist von einer Reihe tiefer Widersprüche geprägt. Zunächst ist da das Versprechen von Energie für alle, während zugleich fast eine Milliarde Menschen immer noch keinen Zugang zu Elektrizität hat. Dann sind da die neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse, die zeigen, dass eine immer schnellere Senkung der globalen Treibhausgasemissionen notwendig ist. Sie stehen in deutlichem Gegensatz zu Daten, denen zufolge die energiebezogenen Emissionen 2018 einen weiteren historischen Höchststand erreicht haben. Es besteht ebenfalls eine Diskrepanz zwischen der Erwartung nach einer schnellen, auf erneuerbaren Ressourcen basierenden Energiewende und der Realität des heutigen Energiesystems, das immer noch fest von fossilen Brennstoffen abhängig ist. Und schließlich ist da der Kontrast zwischen der Ruhe an den gut versorgten Ölmärkten und der anhaltenden Unruhe über geopolitische Spannungen und Unsicherheiten.

Die energiepolitischen Entscheidungsträger müssen mehr denn je schonungslos und auf Fakten gestützt analysieren, wo sie stehen und welche Konsequenzen ihre Entscheidungen haben. Der *World Energy Outlook* (WEO – „Weltenergieausblick“) enthält keine Prognose darüber was in Zukunft passieren wird. Vielmehr zeigt er verschiedene mögliche zukünftige Entwicklungen auf. Er untersucht, wie diese Entwicklungen durch unser Handeln – bzw. Nichthandeln – beeinflusst werden und welche Verbindungen zwischen verschiedenen Teilen unseres Energiesystems bestehen.

Unsere Szenarien

Das Current Policies Scenario veranschaulicht, was geschieht, wenn der aktuelle Kurs ohne weitere Politikänderungen fortgesetzt wird. In diesem Szenario steigt der Energieverbrauch bis 2040 jährlich um 1,3%, wobei die steigende Nachfrage nach Energiedienstleistungen nicht durch weitere Anstrengungen zur Steigerung der Energieeffizienz gebremst wird. Dieses Wachstum liegt zwar deutlich unter dem bemerkenswerten Wachstum von 2,3%, das 2018 verzeichnet wurde, führt aber trotzdem zu einem kontinuierlichen Anstieg der energiebezogenen Emissionen und zu zunehmenden Spannungen bei fast allen Aspekten der Energieversorgungssicherheit.

Dagegen werden in dem Stated Policies Scenario auch die aktuellen Politikabsichten und -ziele berücksichtigt. Früher als „New Policies Scenario“ bekannt, wurde es umbenannt, um zu unterstreichen, dass nur bereits angekündigte neue Richtlinien berücksichtigt sind. Ziel ist es, den Plänen der politischen Entscheidungsträger von heute *einen Spiegel vorzuhalten* und ihre Auswirkungen zu veranschaulichen, und nicht anzunehmen, wie sich diese politische Einstellung in Zukunft ändern könnte.

Im Stated Policies Scenario steigt der Energieverbrauch bis 2040 um 1% jährlich. Über die Hälfte dieses Wachstums wird durch CO₂-arme Energiequellen gedeckt, allen voran Photovoltaik (PV), ein weiteres Drittel durch Erdgas, das durch den zunehmenden Handel mit Flüssigerdgas (LNG) gefördert wird. Die Ölnachfrage flacht in den 2030er Jahren ab und der Kohleverbrauch sinkt. Teile des Energiesektors, vor allem der Elektrizitätssektor, erfahren einen raschen Wandel. Einige Länder, insbesondere solche mit Netto-Null-Ziel, machen große Fortschritte bei der Umgestaltung von Energieversorgung und -verbrauch. Die

Dynamik bei den sauberen Energietechnologien reicht nicht aus, um die Auswirkungen einer expandierenden Weltwirtschaft und wachsenden Bevölkerung auszugleichen. Der Emissionsanstieg verlangsamt sich, jedoch wird der Scheitelpunkt vor 2040 nicht erreicht. Die weltweit vereinbarten Nachhaltigkeitsziele werden somit deutlich verfehlt.

Das Sustainable Development Scenario zeigt auf, wie die Nachhaltigkeitsziele im Energiebereich komplett erreicht werden können – Voraussetzung sind schnelle und weitreichende Veränderungen in allen Teilen des Energiesystems. Dieses Szenario steht vollständig mit dem Pariser Klimaübereinkommen im Einklang, demzufolge „der Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur deutlich unter 2°C (...) gehalten wird und Anstrengungen unternommen werden, um (ihn) auf 1,5°C (...) zu begrenzen“. Ziele in Bezug auf den universellen Energiezugang und die Luftreinhaltung werden ebenfalls erreicht. Angesichts der Breite des weltweiten Energiebedarfs gibt es keine einfache oder einzelne Lösung. Verschiedene Energieträger und -technologien ermöglichen effiziente und kostengünstige Energiedienstleistungen für alle, sodass überall deutliche Emissionsminderungen erzielt werden.

Versorgungssicherheit bleibt oberstes Gebot und Öl steht weiterhin im Vordergrund

Die schnellen Veränderungen der Energiewirtschaft zeigen, wie wichtig ein breit angelegtes, dynamisches Konzept für die Versorgungssicherheit ist. Die Angriffe auf Saudi-Arabien vom September 2019 machen deutlich, dass die traditionellen Energieversorgungsrisiken nicht beseitigt sind. Zugleich erfordern neue Gefahren – von Cyberangriffen bis hin zu Extremwetterereignissen – stete Wachsamkeit von staatlicher Seite. Unseren Schätzungen zufolge erklärt sich fast ein Fünftel der 2018 verzeichneten Zunahme des weltweiten Energieverbrauchs daraus, dass gestiegene Sommertemperaturen den Raumkühlungsbedarf und Kältewellen den Heizbedarf erhöhten.

Die unkonventionelle Öl- und Gasförderung in den Vereinigten Staaten wächst weiter und verändert so Weltmärkte, Handelsströme und Sicherheitsanforderungen. Die jährliche US-Förderung wächst zwar nicht mehr in dem halsbrecherischen Tempo der letzten Jahre, aktualisierte amtliche Schätzungen der vorhandenen Reserven lassen aber vermuten, dass im Stated Policies Scenario 2030 85% des weltweiten Wachstums der Ölfördermengen auf die Vereinigten Staaten entfallen werden. Beim Gas dürfte der Anteil bei 30% liegen. Dies stärkt die Position der Vereinigten Staaten als Exporteur von Öl und Gas. 2025 wird das Volumen der unkonventionellen Öl- und Gasförderung der Vereinigten Staaten das der gesamten Öl- und Gasförderung Russlands übertreffen.

Durch die höhere US-Förderung verringert sich der Anteil der OPEC-Länder und Russlands an der weltweiten Ölförderung. Ihr Anteil sinkt von 55% Mitte der 2000er Jahre auf 47% im Jahr 2030. Dies bedeutet, dass sich Bemühungen zur Steuerung der Ölmärkte schwierig gestalten könnten. Zudem geraten die Öl- und Gaseinnahmen einiger der größten Förderländer unter Druck. Dies zeigt, wie wichtig die Bemühungen zur Diversifizierung ihrer Wirtschaft sind.

Ganz gleich, wie sich das Energiesystem weiterentwickelt – die Welt bleibt stark auf die Ölversorgung aus dem Nahen Osten angewiesen. Der Nahe Osten bleibt der bei weitem größte Netto-Ölversorger auf den Weltmärkten und ein wichtiger Exporteur von LNG. Dies bedeutet, dass die Straße von Hormuz, eine der am stärksten frequentierten Handelsrouten der Welt, ihre Position als entscheidende Verkehrsader des globalen Energiehandels behaupten wird – vor allem für asiatische Länder wie China, Indien, Japan und Korea, die stark auf Brennstoffimporte angewiesen sind. Im Stated Policies Scenario gehen 80% des internationalen Ölhandels 2040 nach Asien, was zu einem großen Teil auf eine Verdoppelung des indischen Importbedarfs zurückzuführen ist.

Strom steht zunehmend im Zentrum moderner Versorgungssicherheit

Kostengünstigere erneuerbare Energien und fortschrittliche digitale Technologien eröffnen enorme Möglichkeiten für den Umbau des Energiesystems, lassen aber auch neue Risiken der Versorgungssicherheit entstehen. Im Stated Policies Scenario entfällt 2040 über die Hälfte der zusätzlichen Stromerzeugung auf Windkraft und Photovoltaik, im Sustainable Development Scenario sogar fast das gesamte Wachstum. Politische Entscheidungsträger und Regulierungsbehörden müssen schnell handeln, um mit dem Tempo des technologischen Wandels und dem wachsenden Flexibilitätsbedarf des Netzbetriebs Schritt zu halten. Die Gestaltung der Speichermärkte, die Schnittstellen zwischen Elektrofahrzeugen und Netz, Datenschutz usw. – all diese Fragen könnten die Verbraucher mit neuen Risiken konfrontieren.

Afrika gewinnt als Energieverbraucher an Bedeutung

Afrika – Schwerpunktthema des WEO 2019 – hat zunehmend Einfluss auf die globalen Energietrends. Im Stated Policies Scenario steigt der Ölverbrauch in Afrika bis 2040 stärker als in China. Auch die Erdgasnutzung expandiert in Afrika erheblich. Dies ist u.a. der Entdeckung einiger großer Vorkommen in den letzten Jahren zuzuschreiben. Die große offene Frage ist, mit welcher Geschwindigkeit die Photovoltaik in Afrika wachsen wird. Der Kontinent mit den größten Solarressourcen der Welt verfügt derzeit nur über eine installierte Photovoltaik-Leistung von etwa 5 Gigawatt (GW), was weniger als 1% der globalen Photovoltaik-Leistung entspricht. Photovoltaik wäre die günstigste Stromversorgungsoption für viele der 600 Millionen Menschen in Afrika, die aktuell keinen Zugang zu Elektrizität haben.

Die städtische Bevölkerung wird in Afrika bis 2040 um über eine halbe Milliarde steigen. Dies ist deutlich mehr als das Wachstum der chinesischen Stadtbevölkerung zwischen 1990 und 2010, als in dieser Zeit die Produktion von Werkstoffen wie Stahl und Zement in China massiv zunahm. Auch wenn die Infrastrukturentwicklung in Afrika wohl kaum dem gleichen Muster folgen wird, dürften die dortigen Urbanisierungstrends doch tiefgreifende Auswirkungen haben. Das erwartete Bevölkerungswachstum in den heißesten Regionen Afrikas bedeutet zudem, dass 2040 bis zu eine halbe Milliarde Menschen mehr Klimageräte o.Ä. benötigen wird. Unsere Afrika-Analyse zeigt, dass die Planung, Gestaltung und

Verwaltung der wachsenden Städte der Welt, die für ihren Bau eingesetzten Werkstoffe und die ihren Einwohnern zur Verfügung stehenden Verkehrsoptionen entscheidenden Einfluss auf die globalen Aussichten haben werden.

Die „wichtigste Energiequelle“ der Welt muss dringend voll genutzt werden

Die schwindende Dynamik der weltweiten Anstrengungen zur Steigerung der Energieeffizienz gibt Anlass zu großer Besorgnis. Dies gilt umso mehr, als zugleich der Heiz-, Kühl-, Beleuchtungs-, Mobilitäts- und sonstige Energiedienstleistungsbedarf steigt. Die Energieintensität der Weltwirtschaft (d.h. der weltweite Energieverbrauch im Verhältnis zur Wirtschaftsleistung) verringert sich nicht mehr im gleichen Tempo wie zuvor: 2018 sank sie nur um 1,2% – d.h. nur etwa halb so stark wie im Durchschnitt der Zeit seit 2010. Grund dafür sind vergleichsweise wenige neue Energieeffizienzmaßnahmen bzw. Anstrengungen zur Verschärfung der bestehenden Maßnahmen.

Deutliche Energieeffizienzsteigerungen sind das entscheidende Element des Sustainable Development Scenarios. Werden alle wirtschaftlich tragfähigen Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz genutzt, kann die globale Energieintensität jährlich um mehr als 3% gesenkt werden. Dies beinhaltet Anstrengungen zugunsten einer effizienteren Gestaltung, Nutzung und Wiederverwertung von Werkstoffen wie Stahl, Aluminium, Zement und Kunststoffen. Eine solche gesteigerte „Materialeffizienz“ könnte allein schon ausreichen, um den Anstieg der Emissionen der betreffenden Sektoren zu stoppen. Weitere innovative Konzepte sind ebenfalls vielversprechend. Beispielsweise kann die Stromnachfrage durch digitale Instrumente stärker auf Zeiten verlagert werden, in denen der Strom billiger und die Emissionen geringer sind. Dies führt zu geringeren Stromkosten für die Verbraucher, erleichtert den Netzbetrieb und trägt zugleich zur Emissionsminderung bei.

Kritische Energieentscheidungen hängen in der Schwebe

Kohle, Erdgas und erneuerbare Energien liefern sich ein Rennen um die Strom- und Wärmemärkte der schnell expandierenden Volkswirtschaften Asiens. In den meisten Entwicklungsländern Asiens ist Kohle der vorherrschende Energieträger: Die Investitionsentscheidungen zugunsten neuer kohlebasierter Infrastruktur sind zwar drastisch zurückgegangen, angesichts des großen Bestands an kohlebefeuelten Kraftwerken und Fabriken – zu dem weltweit 170 GW derzeit im Bau befindliche Kapazitäten hinzukommen – wird Kohle im Stated Policies Scenario jedoch noch lange eine wichtige Stellung einnehmen. Die bedeutendste Alternative zur Kohle im asiatischen Stromsektor sind die erneuerbaren Energien, vor allem in China und Indien. Über die Hälfte des weltweiten Wachstums der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien entfällt auf asiatische Entwicklungsländer. Die Nachfrage nach Erdgas als Brennstoff für die Industrie und (in China) für den Haushaltssektor hat rasant zugenommen. Dies hat eine weltweite Investitionswelle in neue LNG-Versorgungsinfrastrukturen und -Pipelines ausgelöst. In unseren Projektionen wird unterstellt, dass 70% des Anstiegs des Gasverbrauchs in Asien durch Importe – größtenteils mittels LNG – gedeckt werden. Wie wettbewerbsfähig Importgas auf preissensiblen Märkten ist, bleibt jedoch ein zentraler Unsicherheitsfaktor.

Im Stated Policies Scenario verlangsamt sich die weltweite Ölnachfrage nach 2025 deutlich und flacht in den 2030er Jahren ab. Im Langstreckengüterverkehr, in der Schifffahrt, der Luftfahrt und in der Petrochemie setzt sich der Anstieg des Ölverbrauchs fort. Im Pkw-Verkehr ist Ende der 2020er Jahre der Scheitelpunkt jedoch erreicht, was einer verbesserten Kraftstoffeffizienz und der Umstellung auf alternative Energieträger, hauptsächlich Strom, zu verdanken ist. Preisgünstigere Batterien spielen dabei eine wichtige Rolle: Auf einigen großen Märkten können sich Elektroautos kostenmäßig – auf Total-Cost-of-Ownership-Basis – schon bald im Wettbewerb gegen konventionelle Fahrzeuge behaupten.

Die Popularität von Geländewagen (SUV) könnte die positiven Effekte der Elektromobilität zunichtemachen. Die wachsende Verbrauchernachfrage nach größeren und schwereren Fahrzeugen wie SUV erhöht bereits jetzt den weltweiten Ölverbrauch. Die Entwicklung vollelektrischer Geländewagen ist schwieriger, und konventionelle SUV haben einen um 25% höheren Kraftstoffverbrauch pro Kilometer als mittelgroße Fahrzeuge. Sollte die Popularität von Geländewagen den jüngsten Trends entsprechend weiter zunehmen, könnte der Ölverbrauch 2040 um 2 Mio. Barrel täglich höher ausfallen als in unseren Projektionen unterstellt.

Egal wie schnell der Gesamtenergieverbrauch steigt – der Stromverbrauch steigt schneller

Der Stromverbrauch steigt im Stated Policies Scenario mehr als doppelt so schnell wie der Gesamtenergieverbrauch, was die zentrale Rolle des Stroms in modernen Volkswirtschaften bestätigt. Im Stated Policies Scenario geht das Wachstum des Stromverbrauchs vor allem von Industriemotoren aus (insbesondere in China), gefolgt von Haushaltsgeräten, Kühlgeräten und Elektrofahrzeugen. Im Sustainable Development Scenario ist Strom neben direkt genutzten erneuerbaren Energien und Wasserstoff einer der wenigen Energieträger, bei dem der Verbrauch 2040 weiter steigt, hauptsächlich aufgrund von Elektrofahrzeugen. Ab 2040 übersteigt der Anteil der Elektrizität am Endenergieverbrauch, der heute halb so hoch ist wie der des Öls, den Ölanteil.

Photovoltaik erobert im Stated Policy Scenario den ersten Platz im weltweiten Stromerzeugungsmix. Der Ausbau der Windkraft und Photovoltaik trägt dazu bei, dass die erneuerbaren Energien Mitte der 2020er Jahre die Kohle im Stromerzeugungsmix überholen. 2040 stammt über die Hälfte der gesamten Stromerzeugung aus CO₂-armen Quellen. Windkraft und Photovoltaik liegen an der Spitze, Wasserkraft (15% der gesamten Stromerzeugung im Jahr 2040) und Kernenergie (8%) spielen jedoch weiterhin eine wichtige Rolle.

Batteriekosten spielen eine zentrale Rolle

Das Tempo des Rückgangs der Batteriekosten ist eine entscheidende Variable für Strommärkte und Elektromobilität. In der diesjährigen Ausgabe des *WEO* entfällt auf Indien der insgesamt größte Anteil am Energieverbrauchswachstum. Wir untersuchen im *WEO*, wie die Entwicklung des indischen Strommix in den kommenden Jahrzehnten durch eine kostengünstige Kombination von Photovoltaik mit billigerer Batteriespeicherung in andere

Bahnen gelenkt werden könnte. Batteriespeicher sind gut geeignet um für eine kurzfristige Flexibilität zu sorgen, die in Indien benötigt wird. Dank ihr könnte die Photovoltaik-Erzeugungsspitze um die Mittagszeit genutzt werden, um die Verbrauchsspitze am frühen Abend zu decken. Im Stated Policies Scenario belaufen sich die installierten Batteriespeicherkapazitäten 2040 auf etwa 120 GW, was deutlich verringerten Batteriekosten zu verdanken ist. Wir untersuchen zudem, wie sich die Situation darstellen würde, wenn die Batteriekosten noch schneller sinken würden – bis 2040 um weitere 40% –, beispielsweise aufgrund größerer industrieller Skaleneffekte oder bahnbrechender Entwicklungen in der Batteriechemie. Kombinierte Solar- und Batteriespeichieranlagen wären dann eine in ökonomischer und ökologischer Hinsicht sehr attraktive Option. Dadurch könnte sich das derzeit angenommene Volumen der indischen Investitionen in neue Kohlekraftwerke deutlich reduzieren.

Offshore-Windkraft nimmt Fahrt auf

Dank Kostensenkungen und der in der Nordsee gesammelten Erfahrung können gewaltige erneuerbare Ressourcen erschlossen werden. Technisch gesehen könnte durch Offshore-Windkraft ein Vielfaches des heutigen Strombedarfs gedeckt werden. Windkraft auf See ist zwar eine variable Energiequelle, weist aber dank immer größerer Turbinen, die die stärkeren und zuverlässigeren Windgeschwindigkeiten in weiterer Entfernung von der Küste nutzen, wesentlich höhere Kapazitätsfaktoren auf als Photovoltaik und Onshore-Windenergie. Weitere Innovationen zeichnen sich bereits am Horizont ab, z.B. schwimmende Turbinen, durch die neue Ressourcen und Märkte erschlossen werden können.

Offshore-Windkraft wird kostenmäßig zunehmend wettbewerbsfähig, sodass bis 2040 eine Billion Dollar in entsprechende Projekte fließen könnten. Europas Erfolg im Bereich der Offshore-Windenergie hat das Interesse Chinas, der Vereinigten Staaten und anderer Länder an dieser Technologie geweckt. Im Sustainable Development Scenario macht die Windenergie auf See ihrem Pendant an Land die Stellung als wichtigster Energieträger für die Stromerzeugung in der Europäischen Union streitig. Zudem ebnet sie den Weg für die völlige Dekarbonisierung des europäischen Stromsektors. Sollte Offshore-Windenergie als Grundlage für die Herstellung von CO₂-armem Wasserstoff genutzt werden, wäre sogar ein noch stärkerer Ausbau möglich.

Altlasten frontal angehen

Um die entscheidende Wende im aktuellen Emissionstrend herbeizuführen, darf sich der Blick nicht allein auf die neue Infrastruktur richten – wesentlich ist auch die existierende. Konkret heißt das, dass etwas gegen die Emissionen der Kraftwerke, Fabriken, Frachtschiffe und sonstigen kapitalintensiven Anlagen getan werden muss, die bereits in Betrieb sind. Trotz rascher Veränderungen im Stromsektor nehmen die jährlichen energiebedingten CO₂-Emissionen im Stated Policies Scenario nicht ab. Einer der Hauptgründe dafür ist die Langlebigkeit des Kohlekraftwerksparks, der heute für 30% aller energiebedingten Emissionen verantwortlich ist.

In den letzten zwanzig Jahren wurden 90% aller neuen Kohlekraftwerke in Asien gebaut und diese Anlagen könnten noch lange in Betrieb bleiben. Das Durchschnittsalter der Kohlekraftwerke in den Entwicklungsländern Asiens liegt bei nur zwölf Jahren. Wir untersuchen drei Optionen zur Verringerung der Emissionen des Kraftwerksbestands: Umrüstung auf CO₂-Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung (CCUS) oder Biomasse-Mitverbrennung; Umnutzung mit verringerten Betriebszeiten zur Sicherung von Systemreserve und -flexibilität; oder vorzeitige Außerbetriebnahme. Von jeder dieser Optionen wäre im Sustainable Development Scenario der Großteil der 2 080 GW Kohlekraftwerkskapazitäten betroffen, die aktuell in Betrieb sind.

Wie sieht die Zukunft der Gasnetze aus?

Gasnetze spielen eine zentrale Rolle für die Energieversorgung der Verbraucher. Sie transportieren in der Regel mehr Energie als Stromnetze und sorgen für wertvolle Flexibilität. Gekoppelte Gas- und Stromnetze können sich ergänzen und so die Versorgungssicherheit erhöhen. Erdgas kann auf kurze Sicht die Energiewende unterstützen, wenn es Brennstoffe mit schlechterer Umweltbilanz ersetzt. Längerfristig ist entscheidend, ob über Gasnetze eine Versorgung mit wirklich CO₂-armen oder -freien Energieträgern gewährleistet werden kann, z.B. mit CO₂-armem Wasserstoff und Biomethan. Auf CO₂-armen Wasserstoff richtet sich derzeit großes Interesse, auch wenn dessen Erzeugung noch relativ teuer ist. Die Wasserstoffeinspeisung in Gasnetze wäre eine Möglichkeit, die Versorgungstechnologien weiterzuentwickeln und die Kosten zu senken. Biomethan könnte ausgehend von unseren neuen Schätzungen des nachhaltigen Potenzials dieses aus organischen Abfällen gewonnenen Energieträgers etwa 20% des heutigen Gasverbrauchs decken. Die Anerkennung der Wertigkeit vermiedener CO₂- und Methanemissionen wäre bereits ein großer Schritt auf dem Weg zur Steigerung der kostenmäßigen Wettbewerbsfähigkeit beider Optionen.

Unkonventionelle Förderung und Photovoltaik zeigen, dass schnelle Veränderungen möglich sind – über deren Tempo und Richtung entscheiden jedoch die Regierungen

Vor zehn Jahren schien es fast unvorstellbar, dass die Vereinigten Staaten einmal ein Nettoexporteur von Öl und Gas werden könnten. Aufgrund der „Schiefer Revolution“ in der unkonventionellen Öl- und Gasförderung – sowie über eine Billionen Dollar Investitionen in Upstream- und Midstream-Infrastruktur – ist dies heute Realität. Die Voraussetzungen dafür wurden mit öffentlich finanzierten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten geschaffen, die in den 1970er Jahren begannen. Es folgten Steueranreize, Marktreformen und Partnerschaften, die private Initiative, Innovationen, Investitionen und rasche Kostensenkungen unterstützten.

Auch im Bereich der Photovoltaik und anderer erneuerbarer Energietechnologien – vor allem im Stromsektor – ist es anfänglicher staatlicher Förderung zu verdanken, dass heute der großtechnische Einsatz möglich ist. Für den kompletten Umbau des Energiesystems

müssen indessen Fortschritte in einem wesentlich breiteren Spektrum von Bereichen erzielt werden, etwa bei Energieeffizienz, CCUS, Wasserstoff und Kernkrafttechnologien. Zudem sind Maßnahmen in allen Sektoren notwendig, nicht nur im Stromsektor.

Die Deckung einer wachsenden Energiedienstleistungsnachfrage und die Sicherung des universellen Zugangs bei gleichzeitiger Senkung der Emissionen ist eine gewaltige Herausforderung – zu ihrer Bewältigung können alle beitragen, die Regierungen müssen jedoch die Führungsrolle übernehmen. Initiativen einzelner Personen, der Zivilgesellschaft, von Unternehmen und Investoren können viel bewirken. Die größten Möglichkeiten zur Gestaltung unserer Energiezukunft haben jedoch Regierungen. Sie schaffen die Bedingungen, die über Innovationen und Investitionen im Energiebereich entscheiden. Es sind die Regierungen von denen klare Signale und eindeutige Richtungen auf dem Weg in die Zukunft kommen müssen.

German Translation of World Energy Outlook Executive Summary 2019

Dieses Dokument wurde ursprünglich auf Englisch veröffentlicht. Die IEA hat zwar im Rahmen des Möglichen sichergestellt, dass die deutsche Übersetzung dem englischen Original getreu ist, kleine Abweichungen sind jedoch nicht auszuschließen.

No reproduction, translation or other use of this publication, or any portion thereof, may be made without prior written permission. Applications should be sent to: rights@iea.org

This publication reflects the views of the IEA Secretariat but does not necessarily reflect those of individual IEA member countries. The IEA makes no representation or warranty, express or implied, in respect of the publication's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the publication. Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables is derived from IEA data and analysis.

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. All rights reserved.

IEA Publications

International Energy Agency

Website: www.iea.org

Contact information: www.iea.org/about/contact

Typeset in France by IEA - November 2019

Cover design: IEA

Photo credits: © Shutterstock

World Energy Outlook 2019

Die Publikationsreihe World Energy Outlook ist eine führende Informationsquelle strategisch wichtiger Erkenntnisse zur Zukunft der Energie und zu den energiebezogenen Emissionen. Sie stellt detaillierte Szenarien bereit, in denen die Konsequenzen verschiedener energiepolitischer und investitionsbezogener Entscheidungen beschrieben sind.

Der diesjährige Bericht enthält einen aktualisierten Ausblick für alle Energieträger, Technologien und Regionen, basierend auf den neusten Daten zu Marktentwicklungen, politischen Reformansätzen und Kostenentwicklungen.

Außerdem befasst sich der Bericht 2019 eingehend mit einigen Schlüsselfragen:

- Welche Auswirkungen haben die „Schiefer-Revolution“, der Anstieg von Flüssigerdgas, die sinkenden Kosten erneuerbarer Energien und die Digitalisierung für die Energieversorgung von morgen?
- Wie kann die Welt einen Weg finden, um globale Klima- und nachhaltige Energieziele zu erreichen?
- Welche Energieentscheidungen werden Afrikas Zukunft bestimmen und welche Auswirkungen könnte die zunehmende Bedeutung des afrikanischen Energieverbrauchs auf die globalen Trends haben?
- Welche Rolle kann die Offshore-Windenergie beim Umbau des Energiesektors spielen?
- Können die weltweiten Gasnetze eines Tages CO₂-arme Energie transportieren?