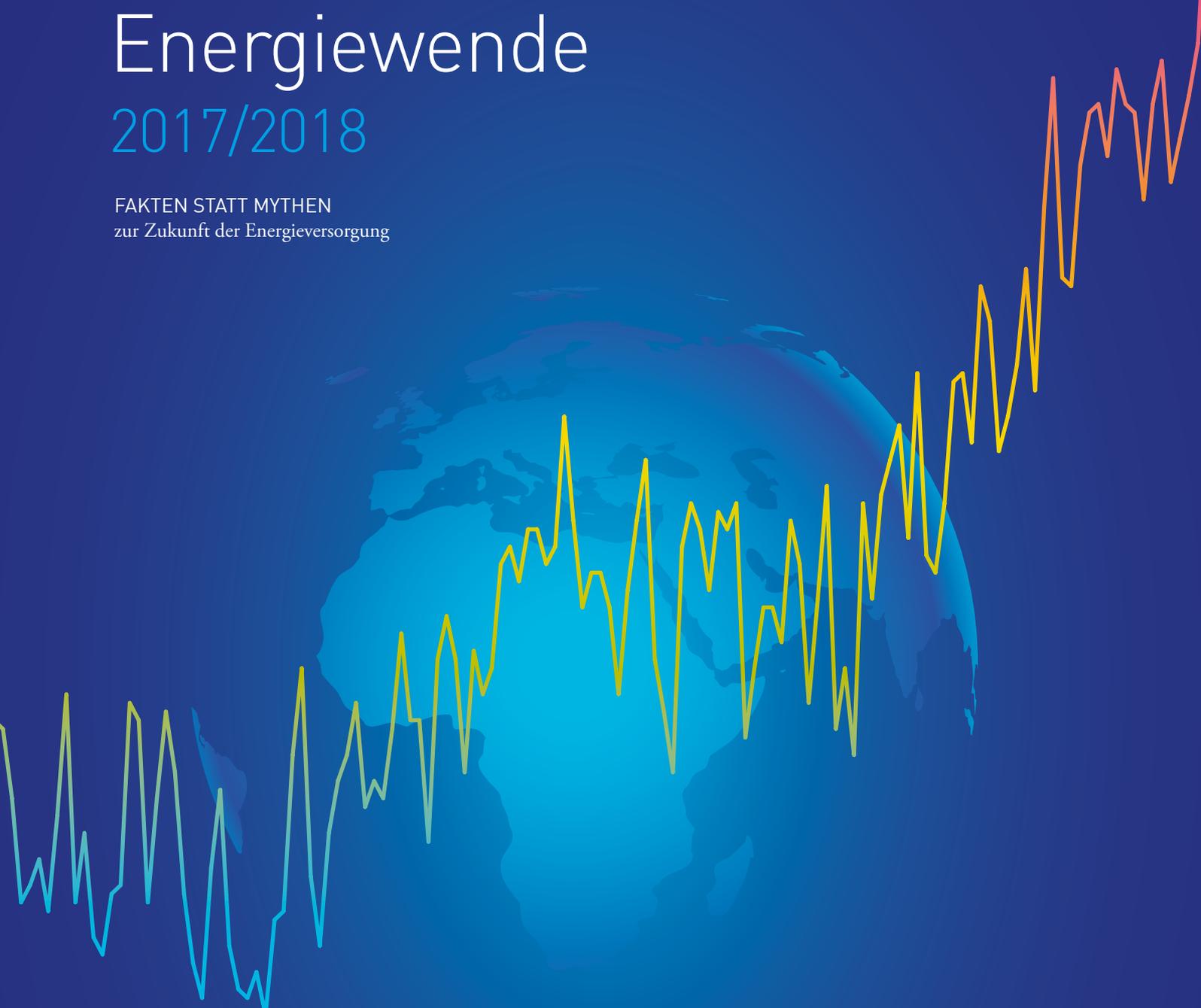


Faktencheck Energiewende

2017/2018

FAKTEN STATT MYTHEN
zur Zukunft der Energieversorgung



Mythen & Fakten

2017/2018

01 Die derzeit beobachtete Klimaveränderung hat der Mensch zu verantworten

Mythos: Das Klima hat sich schon immer geändert. Der menschliche Einfluss auf die Klimaveränderung ist gering. Der Einfluss der Sonneneinstrahlung ist wichtiger.

06 **Fakten:** Messungen zeigen: Wäre die Sonnenaktivität ein entscheidender Faktor der Klimaveränderung, müssten die globalen Temperaturen in den vergangenen Jahren gesunken sein, nicht gestiegen.

02 Trotz Trump: Die weltweiten Klimaschutzambitionen reißen nicht ab

Mythos: Nach der Wahl Donald Trumps und dem angekündigten Ausstieg der USA aus dem Pariser Klimaabkommen wird der Klimaschutz ohnehin nicht mehr ernst genommen.

08 **Fakten:** Das Bekenntnis zum Pariser Klimavertrag nimmt sowohl innerhalb als auch außerhalb der USA weiter zu. Das von Trump propagierte Comeback der Kohle findet nicht statt.

03 Die Energiewende als Weltmarkt und Chance für Österreichs Wirtschaft

Mythos: Die erneuerbaren Energien sind nur eine Randerscheinung am globalen Energiemarkt. Die Dominanz fossiler Energieträger wird noch jahrzehntelang erhalten bleiben.

10 **Fakten:** Erneuerbare Energien und Energieeffizienz sind Wachstumsmärkte mit großer Perspektive. In den kommenden fünf Jahren rechnet die IEA mit einem Kapazitätswachstum erneuerbarer Energien um 43% bzw. 920 Gigawatt.

04 Die Dekarbonisierung des Energiesystems ist machbar

Mythos: Die Dekarbonisierung des Energiesystems ist eine Illusion. Es ist völlig unmöglich, bis zur Jahrhundertmitte auch nur annähernd Treibhausgasneutralität zu erreichen.

12 **Fakten:** Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass die weitgehende Dekarbonisierung eine beträchtliche Herausforderung, aber durchaus machbar und wirtschaftlich eine Chance ist. Viele Technologieentwicklungen verlaufen schneller als angenommen.

05 Die Elektromobilität wird zum Treiber der Energiewende

Mythos: Elektromobilität hat kaum positive Effekte für Klimaschutz und Energiewende. Die Ökobilanz von E-Autos ist schlecht; Diesel und Benzinler werden noch lange unersetzbar sein.

14 **Fakten:** Der Verkehr ist größter Energieverbraucher und zweitgrößter Treibhausgasemittent in Österreich. E-Fahrzeuge können einen bedeutenden Beitrag zur Dekarbonisierung leisten und als flexible Speicher eine wichtige Rolle im intelligenten Stromsystem der Zukunft einnehmen.

06 Wärmeversorgung der Zukunft: Tradition & Innovation dank erneuerbarer Energien

Mythos: Im Gebäudebereich wurden die CO₂-Emissionen schon so stark reduziert, dass keine weiteren Maßnahmen notwendig sind. Moderne Ölheizungen sind in vielen Bereichen umweltfreundlicher als Biomasseheizungen.

Fakten: Etwa die Hälfte der von Haushalten genutzten Energie wird für Raumwärme und Warmwasser verbraucht. Erste Erfolge bei der Treibhausgasreduktion wurden erreicht.

16 Moderne Biomasseheizungen reduzieren nicht nur CO₂, sondern weisen auch sehr niedrige Feinstaubemissionen auf.

07 Der Energiemarkt braucht zukunftsfähige Regeln

Mythos: Die Ökostromförderung ist Planwirtschaft und nicht marktkonform. Das Fördersystem verhindert Wettbewerb. Die Ökoenergien müssen endlich marktfähig werden.

Fakten: Die Erzeugungskosten von Wind- und Solarstrom liegen schon heute unter den betriebswirtschaftlichen Vollkosten neuer Kohle- und Gaskraftwerke. Jedoch lässt das derzeitige Marktsystem keine sichere

18 Finanzierung zu. Zu viele alte fossile und Atomkraftwerke werden weiterhin im Markt belassen.

08 Dezentralität und Dekarbonisierung als Leitlinien des neuen Energiesystems

Mythos: Die Änderungen im Energiesystem werden nur marginal sein. Im Wesentlichen bleibt über Jahrzehnte noch alles beim Alten.

Fakten: Die Prognosen der Energiebehörden wurden in Sachen erneuerbarer Energie jedes Jahr von der Realität übertroffen, die Technologieentwicklung deutlich unterschätzt.

20 Die Dezentralisierung der Stromerzeugung und intelligente Netze schaffen neue Voraussetzungen für das Energiesystem der Zukunft.

09 Ein fairer CO₂-Preis schafft mehr Gerechtigkeit für Markt und Gesellschaft

Mythos: Eine Bepreisung von Kohlendioxid würde die Kosten für Energie unnötig erhöhen. CO₂-Steuern sind nur im europäischen Gleichklang möglich.

Fakten: Derzeit spiegelt sich die Klimawirksamkeit der unterschiedlichen Energieträger noch nicht in ihrem Preis wider. Immer mehr Staaten setzen daher auf CO₂-Preise.

22 Diese starten meist niedrig und erhöhen sich kontinuierlich, bei gleichzeitiger Verringerung anderer Kosten.

10 Noch können wir es schaffen – Klimaschutz ist nicht nur eine Technologiefrage

Mythos: Dank neuer Technologien wird sich das Klimaproblem in einigen Jahren quasi von selbst lösen. Es gibt keinen Grund, jetzt in alle Lebensbereiche einzugreifen.

Fakten: Der Klimaschutz ist keine reine Technologiefrage, sondern ein tiefgreifender

24 Strukturwandel unserer Gesellschaft, der die Chance auf eine bessere und faire Welt bietet.

Vorwort

Werte Leserinnen und Leser!



Die globale Energieversorgung ist im Wandel. International werden zunehmend die Weichen für ein neues Energiesystem gestellt, das den Ansprüchen des Pariser Klimaabkommens gerecht werden soll und somit den schrittweisen und vollständigen Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energie forciert.

Dieser Weg ist nicht einfach, aber zahlreiche ermutigende Beispiele aus Österreich und der ganzen Welt zeigen, dass es auf diesem Weg kein Zurück mehr gibt. Die globale Marktdynamik im Bereich erneuerbarer Energien und die zuletzt stagnierende Entwicklung der CO₂-Emissionen beweisen, dass Prognosen aus der Vergangenheit von der Realität überholt wurden. In diesem Strukturwandel steckt auch eine enorme Chance für Österreichs Wirtschaft, wenn sie sich mit innovativen Technologien, Dienstleistungen und Ideen am globalen Markt positionieren kann. Das Klimaabkommen von Paris hat dafür eine weltweite gemeinsame Grundlage geschaffen. Es schreibt das Ziel fest, den globalen Temperaturanstieg auf maximal 2 Grad Celsius zu begrenzen und alle Anstrengungen zu unternehmen, um unter +1,5°C zu bleiben. Die Klimakrise erfordert rasches, verantwortungsvolles und ambitioniertes Handeln. Der zügige Umbau unseres Energie- und Mobilitätssystems hat dabei besondere Priorität.

Eine erfolgreiche Kommunikation ist ein Schlüssel, um möglichst alle auf diesem Weg in die Zukunft mitzunehmen. Die Auseinandersetzung mit den komplexen Materien der Klimaveränderung und der Energiewende erfordert sachlich korrekten Umgang mit Fakten, aber auch eine klare Sprache, die der Verunsicherung in der Öffentlichkeit entgegenwirkt. Wir wollen dazu beitragen, dass Zusammenhänge besser verstanden, Fakten anerkannt werden, und die Dringlichkeit des Handelns auch in konkrete Aktivitäten und Initiativen mündet.

Die Klimaveränderung wird auch zusehends ein Thema der Kommunikationsforschung, der Psychologie und weiterer geistes- und sozialwissenschaftlicher Disziplinen. Erkenntnisse daraus sind auch in die Erarbeitung des neuen Faktenchecks Energiewende eingeflossen.

Der „Faktencheck Energiewende 2017/2018“ greift in bewährter Weise einige der wichtigsten Argumente der aktuellen Diskussion auf und bereitet Grundlagen und Informationen auf. Neben der ausführlichen Printpublikation stellen auch weiterhin die Online-Grafiken auf der Website www.faktencheck-energiewende.at einen wesentlichen Bestandteil des Faktencheck Energiewende dar. Wir freuen uns über das große Interesse, das die Faktencheck-Reihe in den vergangenen Jahren erhalten hat und hoffen, dass auch die neue Ausgabe einen Beitrag zur Diskussion leisten kann.

Ingmar Höbarth
Geschäftsführer
Klima- und Energiefonds (Bild oben)

Peter Püspök
Präsident
Erneuerbare Energie Österreich (Bild unten)

Die Risiken der vom Menschen verursachten Klimaveränderung werden größer

Die Risiken, die mit der Veränderung des Klimas einhergehen, betreffen nicht nur nächste Generationen – schon jetzt sind schwerwiegende Folgen spürbar. Neben den teils verheerenden Wetterereignissen in vielen Teilen der Welt, zeigt auch der Hitzesommer 2017 in Europa deutlich, dass die Effekte des bedrohlichen Temperaturanstiegs mit unmittelbaren Konsequenzen für Mensch, Tier, Land- und Forstwirtschaft und viele andere Bereiche einhergehen. Sogar bei Einhaltung der kritischen 2°C-Grenze werden drastische Auswirkungen der Klimaveränderung spürbar, zum Beispiel in Form von Wasserknappheit, der Zunahme von Dürren und Extremwetterereignissen, Waldbränden, durch den Anstieg des Meeresspiegels etc. Je stärker die globale Temperatur ansteigt, desto unkontrollierbarer werden diese Folgen und damit die Risiken für uns Menschen. Daher ist rasches Handeln beim Klimaschutz in unser aller Interesse. Einige aktuelle Zahlen:

- **2016 war das dritte Jahr in Folge, das den globalen Temperaturrekord** seit Beginn der Aufzeichnungen (1880) gebrochen hat. Nach Angaben der WMO lag das Jahr 2016 bereits um 1,1°C über dem vorindustriellen Niveau.¹ **16 der 17 wärmsten Jahre** seit Beginn der Aufzeichnungen traten nach dem Jahr 2000 auf, die fünf wärmsten alle seit 2010.
- **In Europa war 2016 das drittwärmste Jahr** seit Messbeginn und lag nur knapp hinter den Rekordjahren 2014 und 2015. Auch der Sommer 2017 war in Süd- und Südosteuropa außergewöhnlich heiß und trocken: Während in der Millionenmetropole Rom zeitweise das Wasser abgestellt werden musste, kosteten außergewöhnlich viele Waldbrände etwa in Portugal zahlreiche Menschenleben und bedrohten auch kroatische und französische Städte.
- **In Österreich war das Jahr 2016 das viertwärmste in der bereits 250-jährigen Messgeschichte.** Die drei wärmsten Jahre seit

Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1767 stammen mit 2014, 2015 und 1994 alle aus der jüngeren Vergangenheit.² Auch der **Hitzesommer 2017** (Juni, Juli, August) lag um 2,0°C über dem vieljährigen Mittel; in Teilen Österreichs führte extreme Trockenheit zu beträchtlichen Ernteausschlägen.

- **Die Ozeane haben sich deutlich erwärmt.** Die Temperatur der oberen Wasserschichten der Weltmeere ist von 1980 bis 2015 um etwa 0,5°C gestiegen.³ Zusätzlich zu Rekord-Wassertemperaturen verzeichnete die US-Klimabehörde NOAA im Jahr 2016 auch den höchsten bisher gemessenen Meeresspiegel.⁴ Auch der neue Climate Science Report⁵ aus den USA zeigt die dramatischen Folgen der vom Menschen verursachten Klimaveränderung. So drohe der Meeresspiegel bis zum Jahr 2100 um bis zu 2,40 Meter anzusteigen.
- **2016 war auch ein Jahr vieler Wetterextreme,** insbesondere Dürren. Laut NOAA gab es auf mindestens zwölf Prozent der Landoberfläche schwere Dürren. In Ländern wie Somalia, Südsudan, Nigeria oder Jemen führte der teilweise seit Jahren fehlende Regen zu einer Hungerkatastrophe und Fluchtbewegungen.
- **2017 weist eine beispiellose Wirkung verheerender Hurrikans und Wirbelstürme auf.** Die Verstärkung dieser lebensbedrohlichen Phänomene ist eindeutig der Klimaveränderung zuzuschreiben. Das Karlsruher Institut für Technologie hat die Schäden von Hurrikan Harvey allein in Texas auf **58 Milliarden US-Dollar** kalkuliert.⁶
- **Der Kohlendioxid-Gehalt der Atmosphäre nimmt weiter zu – 2016 verzeichnete die NOAA die bisher höchste Jahreszunahme.** Laut Messungen der Referenzstation Mauna Loa auf Hawaii lag der Wert 2017 im Jahresmittel bereits bei etwa 405 ppm und damit rund 41% über dem vorindustriellen Niveau.

1 World Meteorological Organisation: WMO Statement on the State of the Global Climate in 2016. WMO-No. 1189. Genf, 2017

2 Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG): Viertwärmstes Jahr der Messgeschichte (www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/viertwaermstes-jahr-der-messgeschichte), 27.12.2016; Drittwärmster Sommer der Messgeschichte (www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/drittwarmster-sommer-der-messgeschichte), 29.08.2017. (beides abgerufen am 18.10.2017)

3 Deutsches Klimakonsortium (DKK) et al.: Klimawandel – eine Faktenliste zum Stand der Forschung, Pressekonferenz in Hamburg am 6. Juli 2017 www.klimafakten.de/sites/default/files/downloads/klimafakten2017g20.pdf (abgerufen am 18.10.2017)

4 NOAA National Centers for Environmental Information, State of the Climate: Global Climate Report for Annual 2016, published online January 2017, retrieved on October 20, 2017 from www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201613

5 U.S. Global Change Research Program: Climate Science Special Report. Fourth National Climate Assessment, Volume I. Washington DC, 2017 (DOI: 10.7930/J0J964J6)

6 Karlsruher Institut für Technologie: Presseinformation 118/2017, Harvey eine der bisher teuersten Naturkatastrophen www.kit.edu/kit/pi_2017_118_harvey-eine-der-bisher-teuersten-naturkatastrophen.php (abgerufen am 18.10.2017)

01 Die derzeit beobachtete Klimaveränderung hat der Mensch zu verantworten

MYTHOS

Das Klima hat sich schon immer geändert. Der menschliche Einfluss auf die Klimaveränderung ist gering. Der Einfluss der Sonneneinstrahlung ist wichtiger.

FAKTEN

Messungen zeigen: Wäre die Sonnenaktivität ein entscheidender Faktor der Klimaveränderung, müssten die globalen Temperaturen in den vergangenen Jahren gesunken sein, nicht gestiegen.

KURZ

Die Klimaveränderung und ihre Ursachen sind keine Glaubensfrage, sondern Erkenntnis aus jahrzehntelanger Forschung. 97% der Klimawissenschaftler und so gut wie alle wissenschaftlichen Studien zum Klimawandel aus der ganzen Welt stimmen zu, dass wir Menschen die

Klimaveränderung verursachen. Die Forschung zeigt deutlich, dass keiner der bekannten natürlichen Klimafaktoren für die Entwicklung in der jüngsten Vergangenheit und den derzeit beobachteten Temperaturanstieg verantwortlich gemacht werden kann. Sonnenaktivität und

globale Mitteltemperatur haben sich in den letzten Jahren in entgegengesetzte Richtungen entwickelt. Die Folgen der Klimaveränderung führen zu immer mehr Risiken im Alltag, wie häufigeren und extremeren Überflutungen, Dürren und Wirbelstürmen sowie auch Felsstürzen und Vermurungen.

KONSENS IN DER KLIMAFORSCHUNG

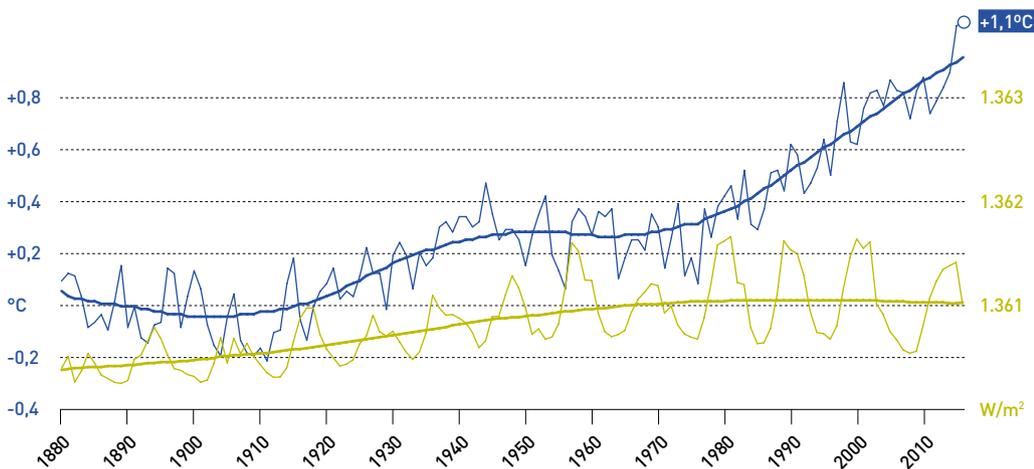
Immer wieder versuchen sogenannte „Klimaskeptiker“ bzw. „Klimaleugner“ die Indizien zur vom Menschen verursachten Klimaveränderung in Abrede zu stellen. Auch in TV-Diskussionen wird die Frage gestellt, ob man an den Klimawandel „glaube“. Die Klimaveränderung und ihre Ursachen sind jedoch keine Glaubensfrage, sondern Erkenntnis aus jahrzehntelanger, stets kritischer Auseinandersetzung von Forschung und Wissenschaft. Alle nationalen Akademien der Wissenschaften auf der Welt sind sich einig, dass wir Menschen die Klimaveränderung verursachen und dass dies mit weitreichenden Auswirkungen einhergehen wird, sofern keine Gegenmaßnahmen getroffen werden. Über 97% der Klimawissenschaftler und so gut wie alle wissenschaftlichen Studien zum Klimawandel aus der ganzen Welt stimmen dem zu.⁷ Es ist wie das Informationsportal klimafakten.de trefflich

erläutert: Wissenschaftler sind sich über den Zusammenhang des menschlichen Handelns mit dem Klimawandel genauso sicher wie über den Zusammenhang zwischen Rauchen und Lungenkrebs.⁸

MENSCHLICHER EINFLUSS AUF DAS KLIMA

Die Behauptung, dass sich das Klima schon oft gewandelt habe, ist nicht falsch. Das Klimasystem reagiert sensibel auf verschiedene Einflüsse. Es gibt viele Faktoren, die das Klima zu verschiedenen Zeiten beeinflusst haben. Die Forschung zeigt jedoch deutlich, dass keiner der natürlichen Klimafaktoren für die Entwicklung in der jüngsten Vergangenheit und den derzeit beobachteten Temperaturanstieg verantwortlich gemacht werden kann. Die natürlichen Faktoren allein hätten sogar viel eher zu einer geringfügigen globalen Abkühlung in den vergangenen Jahren

Die Sonnenaktivität ist nicht die Ursache für den Klimawandel Temperaturanstieg vs. Sonneneinstrahlung



Abweichung des globalen
Jahrestemperaturwerts
zum langjährigen Durchschnitt
in Grad Celsius

Globale Sonneneinstrahlung
in Watt pro m²

führen müssen. Es sind daher unbestreitbar menschliche Einflüsse, welche die Erde derzeit aufheizen. Die beobachteten Temperaturveränderungen in der Atmosphäre entsprechen jenen, die bei einem verstärkten Treibhauseffekt modelliert wurden: So erwärmt sich zurzeit die unterste Atmosphärenschicht (bis ca. 10 km Höhe) bei gleichzeitiger Abkühlung der oberen Atmosphärenschichten (über 10 km Höhe).

SONNENEINSTRALUNG

Oft ist zu lesen und zu hören, dass eine verstärkte Sonnenaktivität (Sonneneruptionen) für die Klimaveränderung verantwortlich sei. Während der letzten Jahrzehnte, in denen die globale Temperatur angestiegen ist, hat die Sonnenaktivität jedoch einen leicht abnehmenden Trend gezeigt (siehe Grafik). Sonneneinstrahlung und globale Mitteltemperatur haben sich also entgegengesetzt entwickelt. Während die von der Sonne kommende Energie seit den 1960er-Jahren stagniert und zuletzt wieder etwas abgenommen hat, ist die Temperatur von Luft und Meeren auf der Erde kontinuierlich angestiegen (seit 1970 um 0,7°C).⁹ Die Entwicklung der Sonnenaktivität kann somit die Klimaveränderung nicht erklären. Zudem müsste sich bei entscheidendem Einfluss der Sonnenaktivität auch die Stratosphäre

erwärmen, was, wie zuvor angemerkt, jedoch nicht der Fall ist.¹⁰ Der im Durchschnitt 11-jährige Zyklus der Sonnenaktivität hat einen Einfluss auf die kurzfristige Entwicklung der globalen Temperatur, jedoch nicht auf die beobachtete Gesamtentwicklung über die vergangenen Jahrzehnte.

KLIMAVERÄNDERUNG ALS UNMITTELBARES RISIKO

Die Klimaveränderung stellt neue Gefahren für unseren Lebensraum dar. Diese möglichst zu vermeiden, ist eine Frage von Risikominimierung. Viele Österreicher leben in der Nähe von Gewässern; zahlreiche Häuser sind hochwassergefährdet. Die Klimaveränderung erhöht die Wahrscheinlichkeit von Überflutungen und Vermurungen. Auch der Bergsturz im August 2017 über dem Schweizer Dorf Bando mit acht Todesopfern kann den Folgen der Klimaveränderung zugeordnet werden. Der schwindende Permafrost ist evident. Wo er die geologische Struktur zusammenhält, sinkt nun die Stabilität. In Österreich liegt die Permafrostgrenze derzeit auf rund 2.500 Metern Höhe und wird in den nächsten Jahrzehnten steigen. Eine Temperaturzunahme um 1°C kann einen Anstieg der Permafrostgrenze um ca. 200 m bewirken. Die Gefahr von Felsstürzen wird dadurch deutlich erhöht.¹¹

Grafikquelle: Carbon Brief 2017, Daten: HadCRUT4 und University of Colorado

- 7 J. Cook, D. Nuccitelli, S. A. Green, M. Richardson, B. Winkler, R. Painting, R. Way, P. Jacobs, A. Skuce: Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. *Environmental Research Letters* 8(2), 2013. [DOI: 10.1088/1748-9326/8/2/024024]
- 8 Siehe klimafakten.de und Bundesverband Klimaschutz: Das Klima zum Thema machen. So geht's. Eine Handreichung zur Klimakommunikation, August 2017. www.klimafakten.de/sites/default/files/downloads/klimafaktenbroschuere2017low.pdf (abgerufen am 18.10.2017)
- 9 Siehe Carbon Brief: Why the sun is not responsible for recent climate change, 18.08.2017. Datenbanken: HadCRUT4 (global temperature) und University of Colorado, Laboratory for Atmospheric and Space Physics (Total Solar Irradiance Data) www.carbonbrief.org/why-the-sun-is-not-responsible-for-recent-climate-change (abgerufen am 18.10.2017)
- 10 Siehe ebenda.
- 11 Siehe u.a. Austrian Panel on Climate Change (APCC): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, 2014

02 Trotz Trump: Die weltweiten Klimaschutzambitionen reißen nicht ab

MYTHOS

Nach der Wahl Donald Trumps und dem angekündigten Ausstieg der USA aus dem Pariser Klimaabkommen wird der Klimaschutz ohnehin nicht mehr ernst genommen.

FAKTEN

Das Bekenntnis zum Pariser Klimavertrag nimmt sowohl innerhalb als auch außerhalb der USA weiter zu. Das von Trump propagierte Comeback der Kohle findet nicht statt.

KURZ

Die Zeit lässt sich nicht zurückdrehen. Auch wenn der angekündigte Ausstieg der USA aus dem Pariser Klimaabkommen dessen Umsetzung nicht erleichtert, zeigen die zahlreichen Reaktionen und Klimaschutz-Bekanntnisse aus vielen US-Bundesstaaten, von Städten und

Business-Sektoren, dass eine komplette Trendumkehr nicht möglich ist. Seit 2016 ist erstmals in der Geschichte der US-Stromproduktion Kohle nicht mehr der wichtigste Energieträger. Nicht nur aus Klimaschutzgründen, sondern auch aus Kostengründen verliert Kohle an Wettbewerbsfähigkeit gegenüber

Erdgas und erneuerbaren Energien. Auch der größte Kohlemarkt, China, dürfte bereits seinen Höhepunkt überschritten haben. Trotz dieser Marktentwicklung ist klar, dass die Energiewende kein Selbstläufer ist, sondern ambitionierte Ziele und entsprechende Rahmenbedingungen braucht.

DANN EBEN OHNE TRUMP

Kaum ein Ereignis hat in der klimapolitischen Diskussion seit Inkrafttreten des Abkommens von Paris für mehr Aufregung gesorgt als die Wahl Donald Trumps zum US-Präsidenten und seine Ankündigung, aus dem globalen Klimavertrag wieder aussteigen zu wollen. Die USA sind nach China der zweitgrößte Emittent von Treibhausgasen. Unbestritten ist, dass der geplante Rückzug aus dem Pariser Klimaabkommen ein negatives Signal an die Staatengemeinschaft ist. Dennoch zeigen die zahlreichen Reaktionen innerhalb und außerhalb der USA, dass die Welt nicht von den gemeinsamen, verbindlichen Zielen abrückt. Insbesondere in den USA gibt es eine starke Gegenreaktion:¹² Weite Teile der Industrie stellen sich gegen die Kursänderung in der Klimapolitik. Technologieunternehmen wie Apple, Microsoft, Google, HP, IBM und sogar der Fossilkonzern ExxonMobil gaben klare

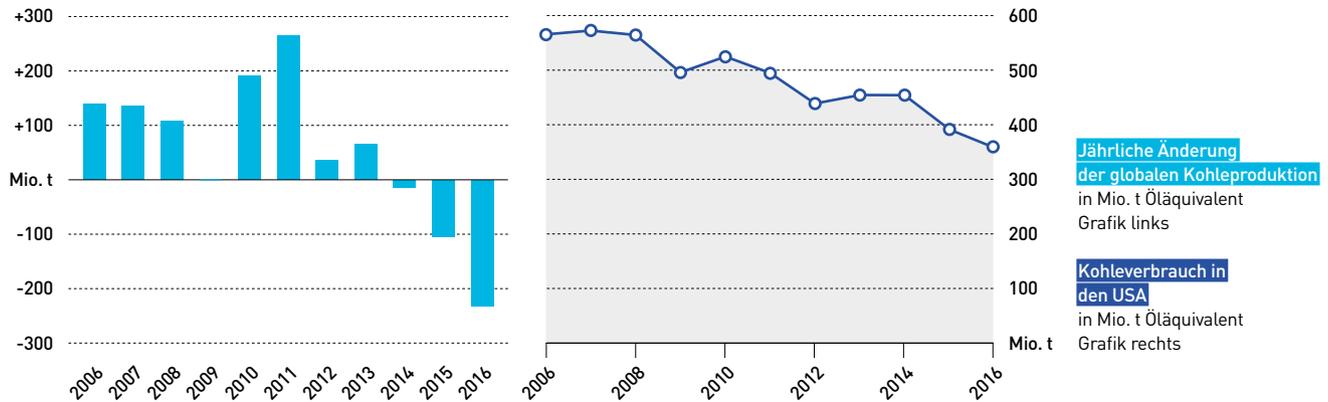
Plädoyers für eine Einhaltung des Pariser Abkommens ab. Mehr als 30 US-Bundesstaaten haben mit Stand Juli 2017 eigene Klimaschutzziele formuliert, und fast alle Staaten unterstützen die Entwicklung von erneuerbaren Energien mit Steuervergünstigungen oder anderen Subventionen. Selbst als konservativ geltende Staaten wie Texas und Iowa sind führend bei der Windenergie. Auch zahlreiche Städte und öffentliche Institutionen in den USA haben sich dem Bekenntnis zum Pariser Klimaabkommen angeschlossen.¹³

KEIN COMEBACK DER KOHLE

Eng mit Trumps Klimapolitik verbunden ist seine Ansage, die Kohle wieder zurück in den Markt bringen zu wollen. Doch diese ignoriert, dass die USA in den vergangenen Jahren eine historische Zeitenwende bei der Stromerzeugung erlebt haben. Erstmals in der Geschichte der modernen US-Strom-

Kein Comeback der Kohle in der Stromproduktion

Die Kohleproduktion geht global zurück – auch in den USA sinkt der Kohleverbrauch



produktion ist Kohle nicht mehr der wichtigste Energieträger. Während der Kohleanteil an der Stromproduktion in den 80er- und 90er-Jahren stets über 50% lag, ist er in den vergangenen Jahren auf 30% zurückgefallen. Wichtigster Energieträger ist nun Erdgas; starkes Wachstum weisen aber auch die erneuerbaren Energien auf.¹⁴ Immer mehr Energieversorger steigen aus Kohle aus – nicht nur aus Klimaschutz-, sondern auch aus Kostengründen. Die enorme Preisdegression bei erneuerbaren Energien sowie das billige US-Erdgas haben maßgeblich dazu geführt, dass Kohle in der Stromproduktion deutlich an Wettbewerbsfähigkeit eingebüßt hat.¹⁵ Kaum einer der führenden US-Thinktanks vertritt die Meinung, dass der Kohlebergbau in den USA wiederbelebt werden kann. Allein im Bereich der Stromerzeugung waren in den USA im Jahr 2016 mehr Menschen in der Solarindustrie beschäftigt (373.807) als im fossilen Bereich (187.117).¹⁶ Nach Angaben des World Resources Institute (WRI) schaffen die Solarbranche und die Windindustrie zwölfmal schneller Jobs als der Rest der US-Wirtschaft.¹⁷

GLOBALER TREND GEGEN KOHLE

Der Trend bei Kohle ist auch in den größten Wachstumsmärkten zu spüren. Auch China, wo jede zweite Tonne weltweit verbrannt wird, hat wohl schon im Jahr 2013 seinen Kohlehöhepunkt überschritten. Extremer Smog sowie massive Gesundheits- und Umweltschäden

erzwingen ein Umdenken. Die Entwicklung ist auch am Weltmarkt zu sehen: Die Stromproduktion auf Basis von Kohle fällt seit 2013 kontinuierlich. Auch die Zahl neu geplanter Kohlekraftwerke geht deutlich zurück. In der Erhebung im Rahmen der Studie „Boom and Bust 2017. Tracking the Global Coal Plant Pipeline“ wird global ein 62%iger Rückgang beim Bau neuer Kohlekraftwerke festgestellt; in China sogar ein Rückgang von 85%. Kohle hat keine Zukunft mehr.¹⁸

KLIMASCHUTZ KEIN SELBSTLÄUFER – AMBITIONIERTE ZIELE NOTWENDIG

Trotz der erfreulichen Marktentwicklung in einigen Segmenten ist klar, dass die Dekarbonisierung des Energiesystems kein Selbstläufer ist, sondern politische Ambitionen und klare zukunftsweisende Rahmenbedingungen braucht. Schweden verfolgt beispielsweise das Ziel von Netto-Null-Emissionen bis zum Jahr 2045. 85% der Emissionen sollen dabei durch eigene Maßnahmen verringert werden, 15% durch Offsetting, also durch Investitionen in CO₂-einsparende Maßnahmen in anderen Staaten. Deutschland hat eine Emissionsreduktion um 40% bis 2020 verankert (droht aber derzeit, dieses Ziel zu verpassen) und beabsichtigt, bis 2050 95% der Treibhausgasemissionen zu verringern. Die Schweiz hat ambitioniertere Klimaziele als die EU bis 2030. Sie will das Emissionsniveau von 1990 bis zum Jahr 2030 halbieren.¹⁹

Datenquelle Grafik: BP Statistical Review 2017, EIA 2017

- 12 Siehe u.a. C.-A. Caro (Konrad Adenauer Stiftung): Klimaschutz im Zeitalter der Trump-Administration. Think-Tank-Analyse, Washington DC, Juli 2017. www.kas.de/wf/de/33.49488
- 13 Siehe www.wearestillin.com
- 14 U.S. Energy Information Administration (EIA): Monthly Energy Review, and Short-Term Energy Outlook, March 2016
- 15 "The Green Energy Revolution Will Happen Without Trump", New York Times, 20.06.2017. www.nytimes.com/interactive/2017/06/20/opinion/green-energy-revolution-trump.html (abgerufen am 12.10.2017)
- 16 US Department of Energy (DOE): Energy and Employment Report 2017. energy.gov/downloads/2017-us-energy-and-employment-report
- 17 A. Light: „White House Abandoning Paris Agreement Harms the U.S. As Other Countries Step Up“, World Resources Institute, 02.06.2017. www.wri.org/blog/2017/06/white-house-abandoning-paris-agreement-harms-us-othercountries-step, (abgerufen am 12.10.2017)
- 18 C. Shearer, N. Ghio, L. Myllyvirta, A. Yu, T. Nace [CoalSwarm, Sierra Club, Greenpeace]: Boom and Bust 2017. Tracking the Global Coal Plant Pipeline. März 2017
- 19 Siehe u.a. GLOBAL 2000, Greenpeace, WWF: Dekarbonisierung als Chance. Eckpunkte einer Klima- und Energiestrategie. Wien, 2017

03 Die Energiewende als Weltmarkt und Chance für Österreichs Wirtschaft

MYTHOS

Die erneuerbaren Energien sind nur eine Randerscheinung am globalen Energiemarkt. Die Dominanz fossiler Energieträger wird noch jahrzehntelang erhalten bleiben.

FAKTEN

Erneuerbare Energien und Energieeffizienz sind Wachstumsmärkte mit großer Perspektive. In den kommenden fünf Jahren rechnet die IEA allein in der Stromerzeugung mit einem Kapazitätswachstum erneuerbarer Energien um 43% bzw. 920 Gigawatt.

KURZ

Die aktuellen Marktzahlen für 2016 sprechen eine deutliche Sprache: Fast zwei Drittel (165 Gigawatt) der gesamten neuen Stromerzeugungskapazität kommen weltweit aus dem Bereich der erneuerbaren Energien. Insbesondere die Photovoltaik hat deutlich zugelegt. In den kommenden fünf Jahren rechnet die Internationale

Energieagentur mit einem Kapazitätswachstum aus regenerativen Quellen um 920 Gigawatt. Das entspricht knapp der Hälfte der weltweiten Gesamtkapazität aus Kohle (ca. 2.000 Gigawatt), deren Aufbau 80 Jahre dauerte. Aufgrund der Kostensenkung im Bereich erneuerbarer Energie kann bei zuletzt konstant gebliebenen

Investitionen (jährlich rund 300 Mrd. US\$ im 7-Jahresschnitt) deutlich mehr Kapazität errichtet werden. Österreich hat große Chancen, in diesem globalen Markt mitzuspielen, jedoch braucht es einen klaren Kurs in Europa und Österreich, um den Heim- und Referenzmarkt als Stärkefeld nutzen zu können.

DURCHBRUCH ERNEUERBARER ENERGIEN

Es hat sich bereits in den vergangenen Jahren abgezeichnet, nun ist es quasi amtlich: Die erneuerbaren Energieträger setzen sich insbesondere im Strommarkt durch. Auch die Internationale Energieagentur (IEA) hat ihre diesbezüglichen Zahlen und Prognosen deutlich nach oben revidiert (siehe Kapitel 8).²⁰ Insgesamt machten erneuerbare Energien im Jahr 2016 zwei Drittel des Kapazitätswachstums im Energiesektor aus. Insbesondere Photovoltaikanlagen haben zuletzt deutlich zugelegt. Rund 75 Gigawatt Leistung ist 2016 zusätzlich ans Netz gegangen, ein Zuwachs von 50 Prozent. Alle erneuerbaren Energieträger zusammengenommen, inklusive etwa Wind- und Wasserkraft, kommen auf 165 Gigawatt – das entspricht fast zwei Dritteln der gesamten neuen Stromerzeugungskapazität sowie

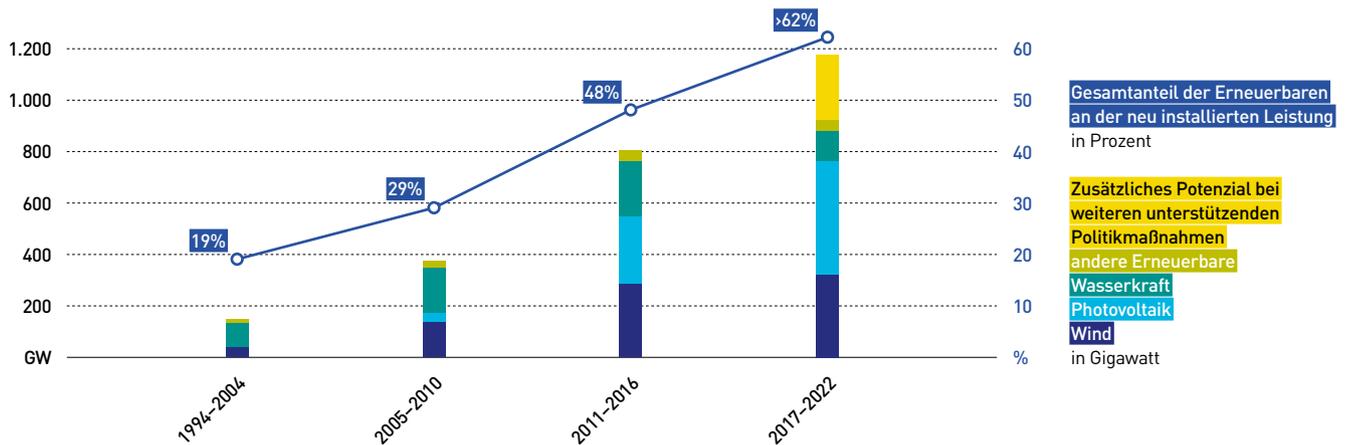
der Investitionen. Die IEA geht auch in ihrer Prognose für die kommenden fünf Jahre davon aus, dass die Erneuerbaren weiter stark zulegen werden. Neben China kommt hier auch Indien immer mehr ins Spiel, dessen Kapazitäten in Sachen Erneuerbare Energien sich der Prognose zufolge bis 2022 verdoppeln werden.

ENTWICKLUNG DER INVESTITIONEN – QUO VADIS, EUROPA?

Laut Bloomberg New Energy Finance lagen die Investitionen für erneuerbare Energien in den vergangenen sieben Jahren weltweit bei durchschnittlich 300 Milliarden US-Dollar pro Jahr. Zugleich konnte die jährlich neu installierte Erzeugungskapazität deutlich gesteigert werden: von 88 Gigawatt (GW) im Jahr 2010 auf 160 GW im Jahr 2016.²¹ Erreicht wurde dies durch deutliche Kostensenkungen im Bereich erneuerbarer Energie. Sorgen bereitet dagegen der

Die Erneuerbaren als globaler Wachstumsmarkt

Kapazitätswachse erneuerbarer Energietechnologien in der Stromerzeugung lt. Internationaler Energieagentur



Blick nach Europa: Hielten die EU-Staaten vor fünf Jahren noch Platz 1 bei den Investitionen, sind die Zahlen inzwischen deutlich zurückgegangen.²² Auch der IEA-Renewables-Bericht sieht für die Gesamt-EU bei aktuellen Rahmenbedingungen eine deutliche Verlangsamung beim Ausbau der Erneuerbaren. Die weltweiten Investitionen im Bereich Energieeffizienz sind im Jahr 2016 um 9% gestiegen und liegen nun bei jährlich 231 Mrd. US\$. Auch hier findet sich das größte Wachstum in China; anders als bei erneuerbaren Energien hat die Europäische Union bei der Energieeffizienz mit einem Anteil von 30% an den Investitionen aber immer noch die Nase vorne.²³

ÖSTERREICH: GUTE AUSGANGSPOSITION – HOHES POTENZIAL

Österreich ist in vielerlei Hinsicht prädestiniert dafür, Musterland in Sachen erneuerbarer Energie zu sein. Mit einem Erneuerbaren-Anteil von 70% an der Stromversorgung und 33% an der gesamten Energieerzeugung liegt Österreich im europäischen Spitzenfeld. 50.208 GWh kommen von der Biomasse, 5.700 GWh von der Windkraft, 2.130 GWh von der Solarthermie und 1.096 GWh werden von der Photovoltaik beigesteuert. Insgesamt rund

37.000 Beschäftigte im Bereich Erneuerbare Energie erwirtschaften ein Umsatzvolumen von jährlich 6,9 Mrd. Euro (2015).²⁴ Die ganze Branche spart darüber hinaus in Summe mehr als 13 Mio. Tonnen CO₂ ein. Aber der Heimmarkt ist in einer kritischen Phase. Wie der Bericht „Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2016“²⁵ im Auftrag des BMVIT zeigt, haben sich die Märkte zuletzt negativ entwickelt. Der Biomassekesselverkauf ist 2016 um 10,9%, der Solarthermiemarkt um 18,7% und der Windkraftausbau sogar um 28,7% eingebrochen. Lediglich die Photovoltaik konnte einen kleinen Zuwachs von 2,6% erreichen. Dies hat im Wärmemarkt mit der Konkurrenz durch billiges Öl und Erdgas zu tun, deren Folgekosten nicht in den Preis eingerechnet sind. Dabei ist ein boomender Heimmarkt der beste Nährboden für eine erfolgreiche Exportwirtschaft. In vielen Bereichen sind österreichische Unternehmen bereits sehr erfolgreich: Ob die intelligente Windkraftsteuerung von Bachmann Elektronik, die Photovoltaik-Wechselrichter und -Speicher von Fronius, die Batterien von Kreisel u.v.m. – die Energiewende ist eine Chance für Unternehmen, zukunftssichere Arbeitsplätze, Exportmöglichkeiten und nicht zuletzt ein großer Beitrag für unsere Umwelt.

Datenquelle Grafik: IEA 2017

- 20 Internationale Energieagentur (IEA): Market Report Series – Renewables 2017. Paris, 2017
- 21 Vortrag von Michael Liebreich beim Bloomberg New Energy Summit am 19.11.2017 in London. data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/09/BNEF-Summit-London-2017-Michael-Liebreich-State-of-the-Industry.pdf
- 22 Bloomberg New Energy Finance: Clean energy investment – 2Q 2017 figures. about.bnef.com/blog/clean-energy-investment-2q-2017-figures-2/ (abgerufen am 13.10.2017)
- 23 IEA: Market Report Series – Energy Efficiency 2017. Paris, 2017
- 24 BMLFUW: Erneuerbare Energie in Zahlen 2016. Entwicklungen in Österreich. Datenbasis 2015. Wien, 2017
- 25 bmvit: Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2016. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft. Markterhebung 13/2017

04 Die Dekarbonisierung des Energiesystems ist machbar

MYTHOS

Die Dekarbonisierung des Energiesystems ist eine Illusion. Es ist völlig unmöglich, bis zur Jahrhundertmitte auch nur annähernd Treibhausgasneutralität zu erreichen.

FAKTEN

Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass die weitgehende Dekarbonisierung eine beträchtliche Herausforderung, aber durchaus machbar und wirtschaftlich eine Chance ist. Viele Technologieentwicklungen verlaufen schneller als angenommen.

KURZ

Zahlreiche Studien zeigen, dass es technisch und wirtschaftlich machbar ist, ein Energiesystem zu schaffen, welches zu 100% aus erneuerbaren Quellen gespeist wird. Die technologischen und ökonomischen Möglichkeiten sind da, um die Treibhausgasemissionen im Sinne der Pariser Klimaziele zu

senken. Wesentliche Voraussetzung dafür ist der Ausbau der regenerativen Energieerzeugung, die konsequente Umsetzung von Energieeffizienz und die Etablierung intelligenter Netze und flexibler Strukturen. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Stromsektor zu, der von der weltweit enormen technologischen

Entwicklung bei Erneuerbaren und Speichertechnologien geprägt wird. Eine Studie der TU Wien vom Juli 2017 zeigt: Eine vollständige Abdeckung des österreichischen Strombedarfs auf Basis heimischer erneuerbarer Energie ist bis zum Jahr 2030 realisierbar und bringt ökonomische Vorteile.

Der Klimavertrag von Paris gibt allen Staaten den klaren Auftrag, Klimaschutz konsequent voranzutreiben und umzusetzen. In immer mehr Ländern werden entsprechende Strategien und Pläne entwickelt.

AMBITIONIERTE ZIELE

Viele Studien in den EU-Mitgliedstaaten zeigen, dass es technisch und wirtschaftlich machbar ist, ein Energiesystem zu schaffen, welches zu 100% aus erneuerbaren Quellen gespeist wird.²⁶ Immer mehr Staaten und Regionen setzen sich insbesondere bei der Stromversorgung ambitionierte Ziele: Schottland will z.B. bis zum Jahr 2020 100% seines Strombedarfs durch erneuerbare Energien decken. Dänemark plant in seiner Energiestrategie bis 2050 vollständig regenerativ und somit unabhängig von Kohle, Öl und Erdgas zu sein; bereits im Jahr 2035

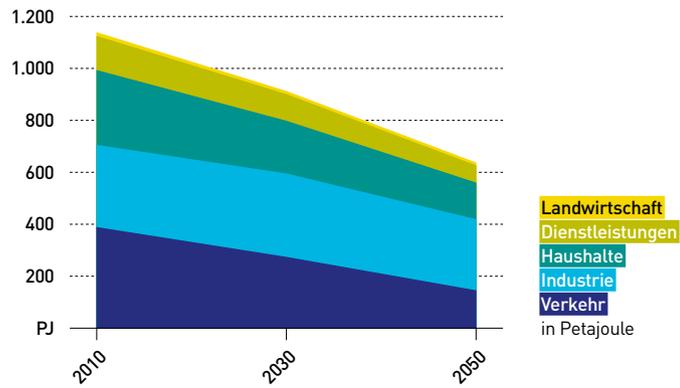
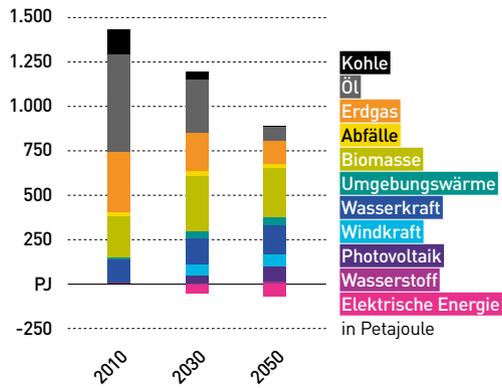
soll der gesamte Strom- und Wärmebedarf auf Basis Erneuerbarer abgedeckt werden. Aber nicht nur in Industriestaaten gibt es zunehmend ambitionierte Bekenntnisse: Bei der Klimakonferenz in Marrakesch (COP22) im November 2016 beschlossen 48 Staaten, die besonders unter der Klimaveränderung leiden („most vulnerable countries“), eine Erklärung, wonach sie ihre Energieversorgungssysteme schnellstmöglich bzw. bis spätestens 2050 vollständig auf erneuerbare Energieträger umstellen wollen.

ÖSTERREICH-SZENARIO ERNEUERBARE ENERGIE

Im Rahmen eines „Szenarios erneuerbare Energie“ hat das österreichische Umweltbundesamt 2016 einen Ausblick entwickelt, wie das Energiesystem bis zum Jahr 2050 weitgehend dekarbonisiert werden kann.²⁷

Eine Reduktion des Energiebedarfs und der Ausbau der Erneuerbaren ermöglichen die Dekarbonisierung

UBA-Szenario Erneuerbare Energie: Entwicklung Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern und Endenergiebedarf nach Sektoren



Es basiert auf einem vorhandenen Effizienz-Szenario des Umweltbundesamts und auf Potenzialerhebungen der Verbände für erneuerbare Energien. Demnach können die Treibhausgasemissionen aus dem Einsatz fossiler Energieträger bis zum Jahr 2030 um ca. 60% bzw. bis 2050 um mehr als 90% gegenüber 2005 sinken. Verglichen mit dem Jahr 2010 wird eine 20%ige Reduktion des Endenergieverbrauchs bis zum Jahr 2030 erreicht, der Anteil der erneuerbaren Energien steigt bis 2030 auf 61% und bis 2050 auf 91%. Gleichzeitig wird bis 2030 eine (bilanziell) zu 100% erneuerbare Stromversorgung sowie ein Anteil erneuerbarer Fernwärme von 78% realisiert. Ähnlich ist die Entwicklung auch im Szenario der Umweltschutzorganisationen Greenpeace, GLOBAL 2000 und WWF²⁸, wonach die Treibhausgasemissionen Österreichs bis 2050 um mindestens 90% gegenüber dem Jahr 1990 gesenkt werden können und der Energiesektor de facto völlig frei von fossiler Energie werden kann. In diesem Szenario liegt die Senkung des Endenergiebedarfs gegenüber dem Basisjahr 2013 bei 29% (2030) bzw. 46% (2050). Erreicht werden kann dies durch konsequente Umsetzung einer effizienzorientierten Politik. Große Einsparungen werden insbesondere im Gebäudebereich durch forcierte Sanierung und hohe Bau-standards erzielt; im Verkehrsbereich bringt die Verlagerung des Personenverkehrs in Richtung öffentlicher Verkehrsmittel und des

Gütertransports in Richtung Bahn sowie eine breite Einführung elektrischer Antriebe eine deutliche Effizienzsteigerung. Grundlage für alle Szenarien ist, dass CO₂-Emissionen mit entsprechend höheren Preisen bzw. Steuern versehen werden.

ÖSTERREICH: 100% STROM AUS ERNEUERBARER ENERGIE IST UMSETZBAR

Dem Stromsektor kommt bei der Dekarbonisierung eine spezifische Rolle zu. Durch die Integration der Bereiche Strom, Wärme und Mobilität wird der Strombedarf insgesamt steigen; dennoch ist ein weitgehender Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energie gut umsetzbar. Eine Studie der TU Wien vom Juli 2017 zeigt: Eine vollständige Abdeckung des österreichischen Strombedarfs auf Basis heimischer erneuerbarer Energie ist bis 2030 technisch möglich und bringt ökonomische Vorteile.²⁹ Klimaschutz, E-Mobilität, Digitalisierung, flexible Speicher sowie der Umbau industrieller Prozesse auf Strom sind dabei die Treiber für erneuerbare Energietechnologien und die Umstellung unseres Energiesystems. Die Ausbaupotenziale für erneuerbare Energien sind mehr als ausreichend; die Studie identifiziert ein zusätzliches jährliches Ökostrompotenzial in Österreich von 31 Terawattstunden im Jahr 2030. Der Umstieg würde 53.000 neue Arbeitsplätze schaffen.

Datenquelle Grafik: UBA 2016

- 26 Siehe für Deutschland etwa Umweltbundesamt: Treibhausgasneutrales Deutschland 2050. Berlin, 2015
- 27 Umweltbundesamt (UBA): Szenario erneuerbare Energie 2030 und 2050. Im Auftrag von Österreichischer Biomasseverband, IG Windkraft und save energy. Wien, 2016
- 28 GLOBAL 2000, Greenpeace und WWF (Autor Andreas Veigl): Energie- und Klimazukunft Österreich: Szenario für 2030 und 2050. Wien, 2017
- 29 R. Haas, G. Resch, B. Burgholzer, G. Totschnig, G. Lettner, H. Auer, J. Geipel (TU Wien, Energy Economics Group): Stromzukunft Österreich 2030. Analyse der Erfordernisse und Konsequenzen eines ambitionierten Ausbaus erneuerbarer Energien. Wien, 2017

05 Die Elektromobilität wird zum Treiber der Energiewende

MYTHOS

Elektromobilität hat kaum positive Effekte für Klimaschutz und Energiewende. Die Ökobilanz von E-Autos ist schlecht; Diesel und Benziner werden noch lange unersetzbar sein.

FAKTEN

Der Verkehr ist größter Energieverbraucher und zweitgrößter Treibhausgasemittent in Österreich. E-Fahrzeuge können einen bedeutenden Beitrag zur Dekarbonisierung leisten und als flexible Speicher eine wichtige Rolle im intelligenten Stromsystem der Zukunft einnehmen.

KURZ

Der Verkehrssektor hat in Österreich einen massiven Emissionsanstieg um fast 60% gegenüber dem Jahr 1990 zu verzeichnen und verursacht heute 28% der österreichischen Treibhausgasemissionen. Mit der Elektromobilität steht eine Technologie vor dem Durchbruch, die durch

ihren höheren Wirkungsgrad im Vergleich zu Verbrennungsmotoren und auf Basis des Ausbaus erneuerbarer Energien einen signifikanten Beitrag zur Emissions- und Energieverbrauchsreduktion leisten kann. Über den gesamten Fahrzeuglebenszyklus hinweg betrachtet verursachen

Elektroautos unter Berücksichtigung der heimischen Stromproduktion gegenüber fossil betriebenen Kfz um 70 bis 90% weniger Treibhausgase. Das Ausbaupotenzial der Erneuerbaren übersteigt den zusätzlichen Strombedarf durch eine vollständige Umstellung auf E-Pkw deutlich.

Die Frage, wie Mobilität möglichst nachhaltig gestaltet werden kann, ist eine Schlüsselfrage für das Gelingen der Energiewende und das Erreichen der Klimaschutzziele. Aktuell ist der Verkehrsbereich mit rund 35% im Jahr 2016³⁰ Österreichs größter Energieverbraucher und nach dem Energie- und Industriesektor mit 28% am Gesamtausstoß³¹ auch zweitgrößter Treibhausgasemittent. Dabei hat der Verkehr als einziger Sektor seit dem Jahr 1990 einen massiven Emissionsanstieg um fast 60% zu verzeichnen (EU-weit +20%). 99% der Emissionen stammen aus dem Kfz-Verkehr, mehr als die Hälfte hiervon aus dem Pkw-Verkehr.

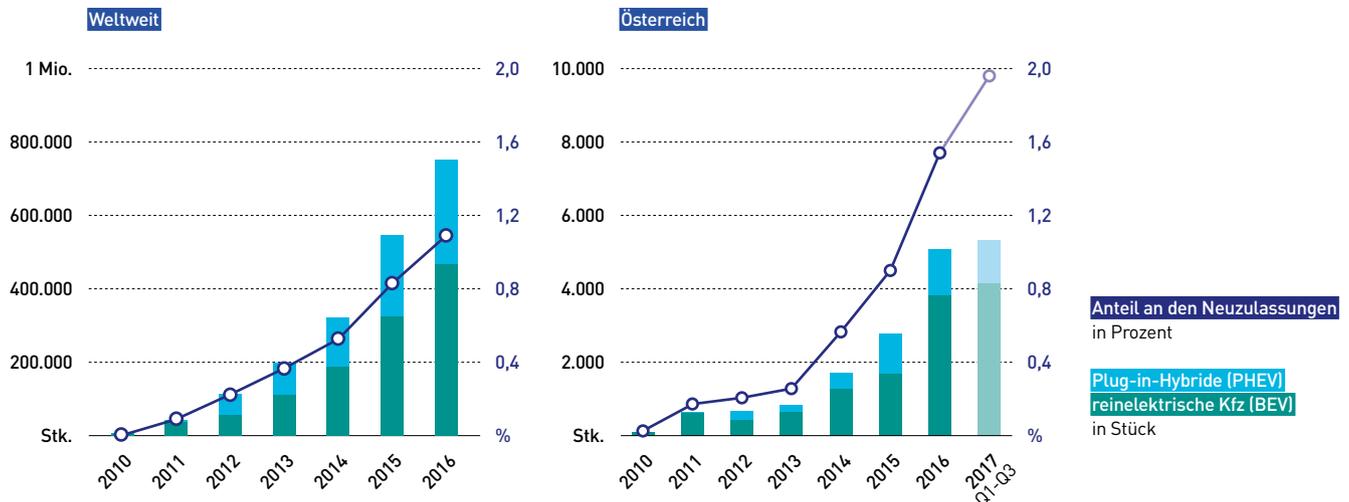
E-AUTO: VON DER NICHE ZUM MASSENMARKT

Mit dem Elektroantrieb gibt es eine ausgereifte Technologie, die das Potenzial hat, einen signifikanten Beitrag zur Dekarbonisierung des Verkehrs – aber zugleich auch zur Verbesserung

der Umweltsituation und Luftqualität, insbesondere in Städten – zu leisten. Die Ökobilanz der allermeisten E-Autos ist über den gesamten Fahrzeuglebenszyklus betrachtet bereits heute wesentlich besser als jene vergleichbarer Benzin- oder Dieselfahrzeuge.³² Anders als bei Verbrennern wird sich diese Bilanz mit zunehmendem Anteil erneuerbarer Stromproduktion sowie neuen Möglichkeiten der Batterienutzung („Second Life“) und des Recyclings noch weiter verbessern. Auch dank immer mehr Modellen, längerer Reichweiten und sinkender Anschaffungs- sowie der vergleichsweise geringen Betriebskosten werden Elektroautos immer attraktiver – wie das E-Bike vor einigen Jahren stehen auch sie daher aktuell vor dem Marktdurchbruch. Österreich ist hier mit einem Anteil von zuletzt 1,5% an den Pkw-Neuzulassungen (1. bis 3. Quartal 2017, ohne Plug-in-Hybride) Spitzenreiter innerhalb der EU. In Norwegen ist dank zusätzlicher Anreize bereits jede fünfte Neuzulassung ein E-Auto; inklusive Plug-in-Hybride jede dritte.³³

Der Beginn des Elektroauto-Booms

Anzahl und Anteil jährlicher Neuzulassungen von E-Fahrzeugen weltweit und in Österreich



AUSBAU ERNEUERBARER ALS GRUNDLAGE

Voraussetzung für eine klimaschonende Elektromobilität – die neben dem motorisierten Individual- und Güterverkehr insbesondere auch den Ausbau öffentlicher Verkehrsmittel zu umfassen hat –, ist, dass der dafür benötigte Strom aus Ökostromanlagen stammt. Der für die Umstellung auf E-Autos erforderliche Mehrbedarf kann durch Erneuerbare abgedeckt werden. Würden in einem ersten Schritt z.B. 10% aller Pkw in Österreich elektrisch fahren, wäre der jährliche Strombedarf um rund 1,3 Terawattstunden (TWh), also lediglich 1,8% höher.³⁴ Werden alle fünf Millionen Pkw mit der Zeit vollständig auf Elektrobetrieb umgestellt, bedeutet dies gegenüber dem aktuellen Jahresstrombedarf von rund 70 TWh daher eine Steigerung um 13 TWh oder 18%. Trotz des höheren Strombedarfs kann der Gesamtenergieverbrauch aufgrund des deutlich höheren Wirkungsgrads von Elektro- im Vergleich zu Verbrennungsmotoren reduziert werden. Dies verringert neben der Importabhängigkeit auch die Energiekosten: In den vergangenen fünf Jahren betrug der Wert der jährlichen Erdölimporte Österreichs (exkl. Erdölprodukte) zwischen 4,8 und 8,8 Milliarden Euro; vier Fünftel davon verantwortete der Verkehr. Auch abseits des Personenverkehrs hat E-Mobilität ein großes Potenzial. Neben der Bahn, die das Rück-

grat eines umweltfreundlichen Güterverkehrs darstellt, kommen zunehmend Hersteller anderer Fahrzeugsegmente mit elektrischen Alternativen auf den Markt.³⁵ Aufgrund ihrer kürzeren Abschreibungsdauer könnten insbesondere Lkw-Fuhrparks relativ rasch auf E-Antrieb umgestellt werden. Große Chancen bieten sich dabei in der urbanen bzw. stadtnahen Logistik: In Städten sind bis zu 50% des CO₂-Ausstoßes im Straßenverkehr leichten und schweren Nutzfahrzeugen zuzurechnen; rund 40% der urbanen Schadstoff- und Lärmbelastung verursacht der Wirtschaftsverkehr.³⁶

E-AUTOS ALS TEIL INTELLIGENTER STROMNETZE

Als dezentrale Stromspeicher können Elektrofahrzeuge eine wichtige Rolle in einem intelligenten Stromnetz (Smart Grid) einnehmen und Lastspitzen flexibel ausgleichen. Schon heute tragen E-Autos zum Ausgleich von Netzschwankungen bei, indem sie vorwiegend in der Nacht geladen werden. Durch bidirektionales Laden und entsprechendes Lastmanagement wird es künftig möglich sein, diese Schwankungen durch intelligentes und effizientes Nutzen der Fahrzeugakkus zu reduzieren. Gespeicherte Energie kann dann zu Zeiten erhöhten Strombedarfs wieder ans Netz zurückgegeben oder bei Überschüssen zu kostengünstigen Bedingungen entnommen werden.

Datenquelle Grafik: Statistik Austria 2017, OECD/IEA 2017

- 30 bmwfw: Energie in Österreich. Zahlen, Daten, Fakten. Wien, 2017
- 31 Umweltbundesamt: Klimaschutzbericht 2017. Wien, 2017
- 32 Umweltbundesamt: Ökobilanz alternativer Antriebe. Wien, 2016
- 33 Siehe für Österreich Statistik Austria: Kfz-Neuzulassungen nach Jahren (www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_neuzulassungen/index.html); abgerufen am 24.10.2017 und weltweit: OECD/IEA: Global EV Outlook 2017. Paris, 2017
- 34 Siehe dazu im Detail die 2017 erschienene Schwerpunktausgabe der „Faktencheck“-Reihe zum Thema E-Mobilität unter www.faktencheck-energiewende.at
- 35 IEA: The Future of Trucks. Implications for energy and the environment. Paris, 2017
- 36 Siehe auch VCÖ-Factsheet: Der urbane Gütertransport der Zukunft ist emissionsfrei. Wien, 2016

06 Wärmeversorgung der Zukunft: Tradition & Innovation dank erneuerbarer Energien

MYTHOS

Im Gebäudebereich wurden die CO₂-Emissionen schon so stark reduziert, dass keine weiteren Maßnahmen notwendig sind. Moderne Ölheizungen sind in vielen Bereichen umweltfreundlicher als Biomasseheizungen.

FAKTEN

Etwa die Hälfte der von Haushalten genutzten Energie wird für Raumwärme und Warmwasser verbraucht. Erste Erfolge bei der Treibhausgasreduktion wurden erreicht. Moderne Biomasseheizungen reduzieren nicht nur CO₂, sondern weisen auch sehr niedrige Feinstaubemissionen auf.

KURZ

Etwa die Hälfte der von den österreichischen Haushalten genutzten Energie wird in Form von Raumwärme und Warmwasser konsumiert. Immer noch werden dabei rund 40% der Haushalte mit Fossilenergie (Erdgas und Heizöl) beheizt; bei Berücksichtigung des fossilen Anteils in der Fernwärme sind es rund 50%. Neben verbesserten

Baustandards, die zu einem geringeren Energieverbrauch führen, hat seit Ende der 90er-Jahre in Österreich ein Wechsel in Richtung erneuerbarer Heizenergien eingesetzt. Damit sind die Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich pro Kopf gesunken. Bei den Betriebskosten sind Holz- und Pelletöfen günstiger und zudem deutlich

preisstabiler als fossile Energieträger; Zukunftsprognosen für den Erdölpreis sind dagegen von großer Unsicherheit geprägt. Die schrittweise Abschaffung des Heizölprivilegs könnte helfen, die derzeit noch installierten rund 600.000 Ölheizungen bis zum Jahr 2030 durch heimische Bio-, Solar- und Umweltwärme zu ersetzen.

BEDEUTUNG DER RAUMWÄRME

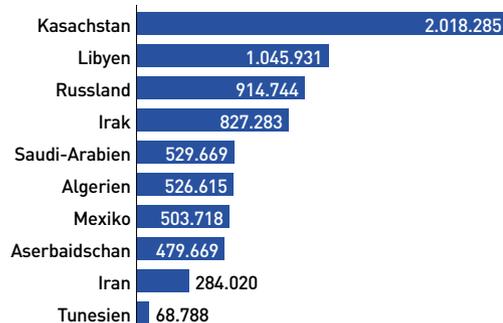
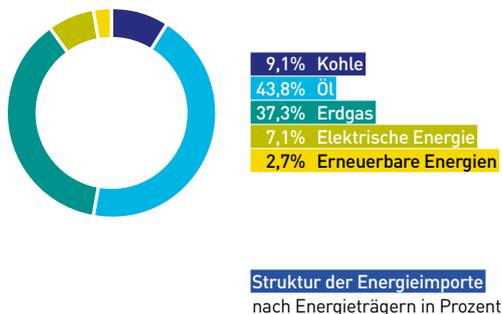
In der EU ist der Energieverbrauch von Gebäuden für rund 40% des Gesamtenergieverbrauchs verantwortlich; in Österreich machen allein Raumwärme und Warmwasser (inkl. Klimatisierung) rund 27% des Endenergieverbrauchs aus. Die wichtigsten Wärmenutzer unter den heimischen Wirtschaftssektoren waren im Jahr 2015 private Haushalte, gefolgt von der Sachgüterproduktion.³⁷ Haushalte wenden im Durchschnitt etwa die Hälfte ihres Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser auf.³⁸ Dabei werden noch 40% der Haushalte in Österreich mit Fossilenergie (Erdgas und Heizöl) beheizt; bei Berücksichtigung des fossilen Anteils in der Fernwärme sind es rund 50%. Über 600.000 Haushalte heizen hierzulande nach wie vor mit Öl. Trotz technischer Fortschritte und in den vergangenen Jahren oft warmer Winter zeigt sich, dass der Endenergieverbrauch

für Raumwärme etwas höher liegt als noch vor zwanzig Jahren. Dies ist in erster Linie der immer größeren Nutzfläche der Hauptwohnsitze geschuldet.³⁹ Neben verbesserten Baustandards hat ein allmählicher Wechsel von fossilen auf erneuerbare Energien jedoch bewirkt, dass die Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich pro Kopf gesunken sind, und zwar von ca. 1,55 t CO₂-Äquivalent pro Person im Jahr 2000 auf zuletzt 0,89 t (2014). Der Bundesländervergleich zeigt allerdings auch, dass mit Tirol jenes Bundesland die geringste Reduktion erreichen konnte, das den höchsten Anteil an Ölheizungen hat.⁴⁰

UMWELTFREUNDLICHE WÄRME

Österreich gehört zu den waldreichsten Ländern Europas. In der heimischen Wärmeerzeugung nehmen biogene Energieträger mit 44,3% (2015) Platz 1 vor Erdgas ein. Seit Jahrzehnten vergrößert sich dennoch der Holzvorrat in den heimischen

Der Umstieg auf erneuerbare Wärme verringert Kosten und die Abhängigkeit von Ölimporten Struktur der Energieimporte nach Österreich und Top-Erdölimportländer



Wäldern – zugleich wird Holz intensiv als Bauholz, zur Papierherstellung und als Energieträger genutzt. Da Holz beim Wachsen dieselbe Menge Kohlendioxid aus der Luft aufnimmt wie bei seiner Verbrennung frei wird, ist der Brennstoff CO₂-neutral. Auch bei Berücksichtigung des Einsatzes fossiler Energie für die Produktion und den Transport von z.B. Pellets beträgt die CO₂-Reduktion im Vergleich zu Heizöl über 95%. Insbesondere moderne Holzcentralheizungen weisen sehr niedrige Feinstaubemissionen auf. Voraussetzung für eine optimale und saubere Verbrennung sind der trockene, homogene Brennstoff, die elektronische Regelung der Verbrennungsluft und die heiße Brennkammer. Obwohl die Leistung installierter Biomassekessel in den vergangenen Jahren um ein Vielfaches gestiegen ist, sind die Feinstaubemissionen im Sektor Kleinverbrauch rückläufig.⁴¹

IN SAUBERE ENERGIE INVESTIEREN UND KOSTENGÜNSTIG HEIZEN

Weit über die Hälfte der noch in Betrieb befindlichen Ölkessel ist über 20 Jahre alt und muss demnächst ausgetauscht werden. Die kommenden Jahre werden daher entscheiden, ob hunderttausende Haushalte weiter von importiertem Heizöl abhängig bleiben oder, wie viele andere Österreicher auch, auf erneuerbare Energien setzen. Bei den Betriebskosten sind Holz-Öfen und Zentralheizungen (Scheitholz, Hackgut, Pellets) oftmals günstiger und langfristig preisstabiler als fossile Energieträger, die in den vergangenen zehn Jahren starken Preisschwankungen unterworfen waren. Auch die Zukunftsprognosen für Erdöl sind von großer Unsicherheit geprägt. Ein aktueller Brennstoff-

kostenvergleich der Landwirtschaftskammer Steiermark von November 2016 zeigt, dass die jährlichen Brennstoffkosten für ein Einfamilienhaus mit einer Heizlast von 20 Kilowatt bei Hackgut (946 €), Brennholz (1.269 €) und Pellets (1.422 €) deutlich unter jenen für fossile Energie (Erdgas wurde mit 1.940 € und Heizöl mit 1.760 € kalkuliert) liegen.⁴² Die Anschaffungskosten für einen Pelletofen sind zwar höher, werden jedoch insbesondere bei unsanierten Gebäuden über die geringeren Betriebskosten in der Gesamtkostenrechnung überkompensiert. Ziel ist es, sowohl den Energiebedarf der Gebäude zu senken als auch den Umstieg auf erneuerbare Energie umzusetzen.

STEUERPRIVILEGIEN

Heizöl ist im europäischen Vergleich in Österreich gering besteuert. Ein Spezifikum der österreichischen Mineralölsteuer ist zudem der Unterschied zwischen der Besteuerung von Heizöl und dem technisch gleichwertigen Diesel, der wiederum im Vergleich zu Benzin begünstigt ist. Während die Mineralölsteuer auf Heizöl lediglich 9,8 ct/l ausmacht, zahlen Autofahrer derzeit 48,2 Cent pro Liter Benzin und 39,7 Cent pro Liter Diesel. Die Steuersätze sind fixiert und damit unabhängig vom Preis und der Inflation. Die schrittweise Abschaffung des Heizölprivilegs könnte helfen, die installierten rund 600.000 Ölheizungen bis zum Jahr 2030 durch heimische Bio-, Solar- und Umweltwärme zu ersetzen. Zudem würde durch Einführung einer CO₂-Bepreisung Kostenwahrheit im Wärmemarkt hergestellt. Förderanreize helfen dabei, den Umstieg sozialverträglich zu gestalten und längerfristig Kosten zu senken.

Datenquelle Grafik: bmwfw 2017

- 37 Quelle: Statistik Austria, Nutzenergieanalyse für Österreich 2015. In: Österreichischer Biomasseverband: Basisdaten Bioenergie 2017
- 38 Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (bmwfw): Energiestatus 2016. Wien, 2016
- 39 bmwfw: Energie in Österreich. Zahlen, Daten, Fakten. Wien, 2017
- 40 Umweltbundesamt: Klimaschutzbericht 2017. Wien, 2017
- 41 proPellets Austria auf Basis bioenergy2020+; siehe www.propellets.at/feinstaubreduktion-durch-pelletheizungen (abgerufen am 07.10.2017)
- 42 Landwirtschaftskammer Steiermark: Brennstoff-Ranking: Hackschnitzel, Brennholz und Pellets sind die günstigsten Brennstoffe. Oktober 2016

07 Der Energiemarkt braucht zukunftsfähige Regeln

MYTHOS

Die Ökostromförderung ist Planwirtschaft und nicht marktkonform. Das Fördersystem verhindert Wettbewerb. Die Ökoenergien müssen endlich marktfähig werden.

FAKTEN

Die Erzeugungskosten von Wind- und Solarstrom liegen schon heute unter den betriebswirtschaftlichen Vollkosten neuer Kohle- und Gaskraftwerke. Jedoch lässt das derzeitige Marktsystem keine sichere Finanzierung zu. Zu viele alte fossile und Atomkraftwerke werden weiterhin im Markt belassen.

KURZ

Die meisten Ökostrom-Technologien sind schon heute marktfähig. Jedoch ist der Strommarkt kein „normaler“ Markt, sondern stark davon geprägt, dass neue Kraftwerke in Konkurrenz zu bereits bestehenden Anlagen stehen, die lange vor der Liberalisierung in einer Monopol-geprägten Stromwirtschaft errichtet und finanziert

wurden. Der Energiemarkt – und dabei spezifisch der Strommarkt – war immer schon stark von Regulierungen abhängig. Die meisten Kraftwerke in Österreich sind vor 1985 entstanden und damit lange vor der Marktliberalisierung. Der Börsestrompreis spiegelt aufgrund der Überkapazitäten nicht die Vollkosten für neue Kraft-

werke wider. Zum derzeit geltenden sogenannten „Marktpreis“ kann keine Technologie neue Produktionskapazitäten profitabel errichten. Daher ist entweder ein Ausgleich notwendig, um Investitionen zu ermöglichen, oder eine angemessene CO₂-Steuer, die externe Kosten in den Preis einberechnet.

JEDER STROMMARKT HAT SEINE GESCHICHTE

Es gab noch nie einen freien Strommarkt – trotz Liberalisierung zu Beginn dieses Jahrhunderts. Es gibt daher sowohl im internationalen als auch im europäischen Strommarkt nahezu keine ungeforderten Marktteilnehmer. Mehr oder weniger die gesamte österreichische Wasserkraft wurde von 1945 bis 2000 ohne echten Markt errichtet. Klimaschädliche Kraftwerke auf Basis fossiler Energie sowie Atomkraftwerke müssen ihre wahren Kosten bis heute nicht tragen. Nachdem die meisten Anlagen schon abgeschrieben sind, können sie den Strom heute zu Grenzkosten auf den „Markt“ bringen. Ein Blick auf den Kraftwerkspark in Österreich zeigt, dass allein bei der Wasserkraft, die mit 56% der Leistung das Rückgrat der heimischen Stromversorgung bildet, über 70% der Kraftwerkskapazität vor 1985 entstanden ist, und über

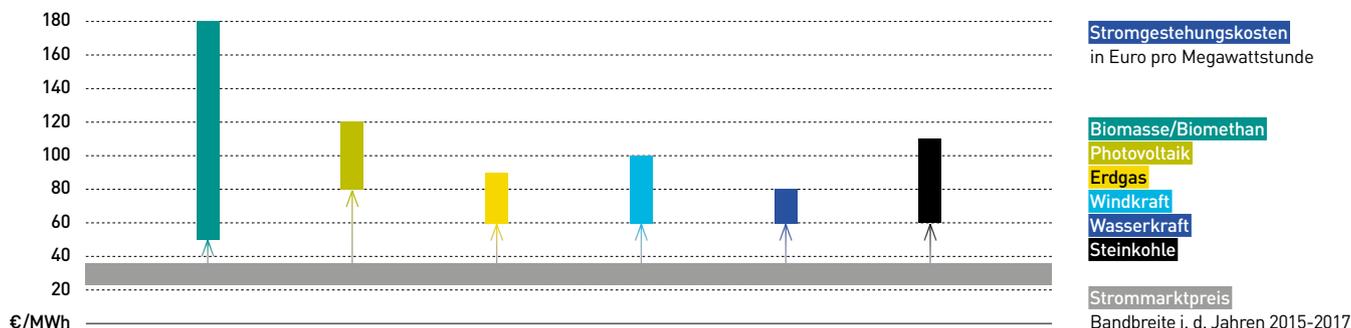
80% vor dem Jahr 2000.⁴³ Die Elektrizitätswirtschaft in Österreich und ganz Europa war bis vor wenigen Jahren aufgrund technischer und wirtschaftlicher Gegebenheiten sowie aus volkswirtschaftlichen Gründen durch monopolwirtschaftliche Strukturen geprägt. Diese Kraftwerke sind unter völlig anderen regulatorischen Voraussetzungen entstanden als jene, die heute „am Markt“ gegen diese Kraftwerke im Wettbewerb stehen. Der für Österreich wichtige deutsche Strommarkt ist wiederum davon geprägt, dass fossile Überkapazitäten (v.a. Braun- und Steinkohle) im Markt verbleiben, deren Ausbau insbesondere in den 80er-Jahren erfolgte.⁴⁴

PREISE SPIEGELN DIE KOSTEN NICHT WIDER

Wichtig ist die Unterscheidung zwischen Grenzkosten und Vollkosten. Hauptbörse für den Handel mit Strom in Mitteleuropa ist

Aktuelles Marktsystem verhindert Finanzierung neuer Kraftwerke

Stromgestehungskosten verschiedener Energieträger vs. „Marktpreis“-Niveau



die Strombörse in Leipzig (EEX). Dort liegt der Strompreis weit unter den Vollkosten aller Erzeugungformen von elektrischem Strom, sei es Strom aus Atom-, Öl-, Kohle- oder Gaskraftwerken oder aus den erneuerbaren Energien Wasser-, Wind-, Biomasse-, Biogas- und Sonnenkraft. Durch den notwendigen und öffentlich gewünschten Ausbau der erneuerbaren Energien und das gleichzeitige Verbleiben der (über kurz oder lang auslaufenden) fossilen wie Öl, Kohle und Gas sowie der Atomenergie im Strommarkt, ist ein Überangebot von Strom in Mitteleuropa entstanden. Der Börsenstrompreis ist daher auf einen reinen Grenzkostenpreis (reiner „Rohstoffeinsatz“ nach abgeschriebenen Investitionen) gesunken und liegt derzeit bei circa 3 Cent/kWh, während die Vollkosten für den Bau und Betrieb von Wasser-, Wind- und Sonnenkraftwerken bis zum kompletten Abschreiben der Investitionen zwischen 6 und 12 Cent/kWh betragen. Alle neuen Stromerzeugungstechnologien – auch neue Kohle- und Gaskraftwerke – haben vergleichbare rein betriebswirtschaftliche Vollkosten (ohne externe Kosten). Der 2012 von der britischen Regierung garantierte Einspeisetarif für das geplante neue Atomkraftwerk in Hinkley Point beträgt etwa 11 Cent/kWh und wird indexangepasst für 35 Jahre zugesichert. Zum sogenannten „Marktpreis“ kann dagegen keine Technologie neue Produktionskapazitäten bauen. Fördermechanismen dienen daher vorerst auch dazu, die Differenz zwischen Grenzkosten und Vollkosten auszugleichen.

ÖSTERREICH: VOM STROMEXPORTEUR ZUM NETTOIMPORTEUR

Bis 2001 war Österreich bilanziell ein Stromexporteur, über das Jahr wurde mehr Strom

exportiert als importiert; seit 2001 ist Österreich jedoch ein bilanzieller Stromimporteur. Betrug der Eigendeckungsgrad 1970 noch 127,3% und im Jahr 2000 102,7%, ist Österreich seit 2001 zur Erhaltung der Versorgungssicherheit immer stärker von Stromimporten abhängig – entsprechend steigt auch der Kohle- und Atomstromanteil hierzulande. Im Jahr 2015 erreichten die Nettoimporte ihren bisherigen Höchstwert mit rund 10 TWh (Eigendeckungsgrad 83,6%). 97% der Importe kamen dabei aus Deutschland und Tschechien; dort stammt Strom zu einem Großteil aus Kohle- und Atomkraftwerken.⁴⁵

ÖKOSTROMAUSBAU NOTWENDIG

Unabhängig von Preisfindung und Importmengen ist evident, dass der Ökostromausbau in Österreich gesteigert werden muss, um das Klimaabkommen von Paris einzuhalten. Die Tatsache, dass die Kosten für erneuerbare Energietechnologien stark gesunken sind, ist unumstritten.⁴⁶ So erfreulich dieser Umstand ist, so darf er doch nicht darüber hinwegtäuschen, dass das gegenwärtige Strommarktdesign meist noch nicht in der Lage ist, die günstige erneuerbare Energie zu finanzieren. Manche der internationalen Auktionspreise für Wind- und Solarstrom führen zu Missverständnissen, da diese nicht alle Kostenfaktoren neuer Projekte widerspiegeln und die international unterschiedlichen Fördermaßnahmen und Finanzierungsrahmenbedingungen ausblenden. Zudem sind sie Teil der Angebotsstrategie von Unternehmen: Um einen Wettbewerbsvorteil am Gesamtmarkt zu erhalten, werden ungewöhnlich niedrige Renditen akzeptiert. Auch die Internationale Energieagentur äußert sich im World Energy Outlook 2016 daher kritisch gegenüber Ergebnissen von Ökostromauktionen.⁴⁷

Datenquelle Grafik: E-Control 2017 (Marktpreis für elektrische Grundlast), Abschätzung auf Basis TU Wien 2017 und IEA 2017

- 43 Eigene Berechnung auf Basis von E-Control und Verbund
- 44 Siehe auch Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Ein Strommarkt für die Energiewende. Ergebnispapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Weißbuch), Berlin, 2015
- 45 Daten E-Control 2017
- 46 Siehe auch Bloomberg New Energy Finance: New Energy Outlook 2017. London, 2017
- 47 IEA: World Energy Outlook 2016. Paris, 2016

08 Dezentralität und Dekarbonisierung als Leitlinien des neuen Energiesystems

MYTHOS

Die Änderungen im Energiesystem werden nur marginal sein. Im Wesentlichen bleibt über Jahrzehnte noch alles beim Alten.

FAKTEN

Die Prognosen der Energiebehörden wurden in Sachen erneuerbarer Energie jedes Jahr von der Realität übertroffen, die Technologieentwicklung deutlich unterschätzt. Die Dezentralisierung der Stromerzeugung und intelligente Netze schaffen neue Voraussetzungen für das Energiesystem der Zukunft.

KURZ

Die gesamte Energieversorgung befindet sich in Umbruch. Viele der Prognosen der Vergangenheit lagen deutlich daneben. Jedes Jahr wieder muss etwa die Internationale Energieagentur die Prognosen für Photovoltaik, aber auch für Windenergie, weiter nach oben schrauben. Am Beispiel

Photovoltaik: Der renommierte World Energy Outlook ging in seinen Ausgaben 2010 bzw. 2016 von einem Photovoltaik-Zubau für das Jahr 2015 von 8 bzw. 52 Gigawatt (GW) aus. Tatsächlich lag die neu installierte Kapazität in diesem Jahr bei 75 GW. Wenn die Erneuerbaren jedoch systematisch

unterbewertet werden, reagieren Politik und Investoren zurückhaltend. Der Systemwandel im Energiesystem ist stark von einem integrierten Ansatz mit intelligenter Steuerung geprägt. Microgrids, welche die Energie lokal erzeugen und verbrauchen, können ein Baustein des neuen Energiesystems sein.

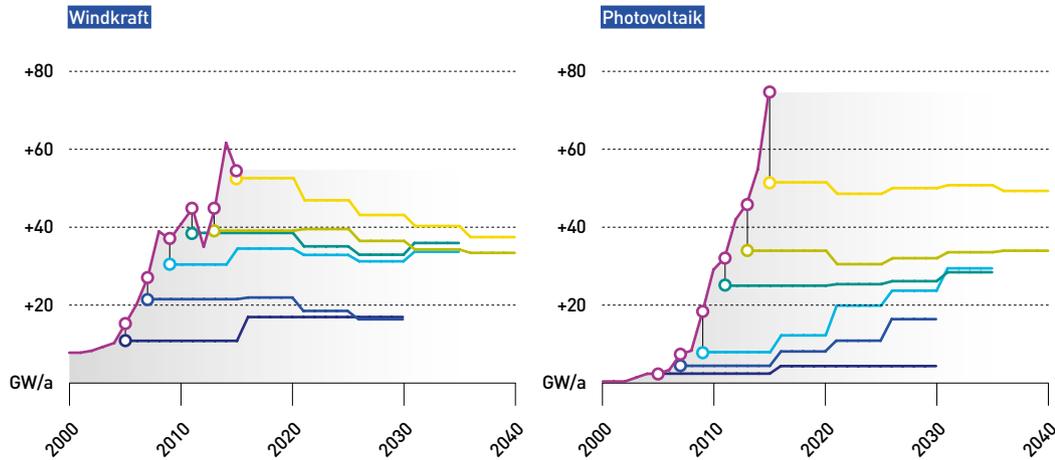
DIE ZUKUNFT NICHT NUR AUS DER VERGANGENHEIT ABLEITEN

Alljährlich werden neue Szenarien und Prognosen für die Zukunft vorgestellt; insbesondere jene der Internationalen Energieagentur (IEA) im World Energy Outlook (WEO) erhalten hohe Aufmerksamkeit. Ein Blick zurück zeigt, dass viele dieser Prognosen deutlich danebenlagen. Dies betrifft sowohl die Entwicklung der Energiepreise – insbesondere den Ölpreis – als auch jene der erneuerbaren Energien, die seit Jahren unterschätzt werden. Jedes Jahr muss etwa die Prognose für Photovoltaik, aber auch für Windenergie, nach oben geschraubt werden. Statt einer disruptiven Marktentwicklung, die einem exponentiellen Kurvenverlauf entspricht, wird lineares Wachstum vorausgesetzt. Eine Grundlage für die falschen Annahmen ist, dass die Kostenreduktionen insbesondere bei Solaranlagen unterschätzt wurden.⁴⁸ Am Beispiel Photovoltaik:

Rechneten die World Energy Outlook-Ausgaben 2010 bzw. 2016 mit einem Photovoltaik-Zubau im Jahr 2015 von 8 GW bzw. 52 GW, lag er in diesem Jahr tatsächlich bei 75 GW (siehe Grafik). Auch in anderen Bereichen wie der Elektromobilität lag die IEA – aber auch viele andere Institutionen – daneben. Die Wirkung falscher Prognosen darf nicht unterschätzt werden. Wenn die Erneuerbaren systematisch unterbewertet werden, reagieren Politik und Investoren zurückhaltend. Hinzu kommt, dass der Vergleich von fossiler Energie und erneuerbarer Energie zu Zahlenirritationen führt. So wird beispielsweise die produzierte Menge Energie eines Solarkraftwerks in den IEA-Statistiken anders erfasst als jene eines Kohlekraftwerks oder eines Atomkraftwerks. Auf diese Weise werden das AKW und das Kohlekraftwerk dreifach höher bewertet, da in ihrer Darstellung die Primärenergie herangezogen wird, während bei erneuerbaren Energien bestehende Verluste ignoriert und somit nur die erzeugten Energiemengen dargestellt werden.⁴⁹

Die Technologieentwicklung überholt alle Prognosen

Jährlicher Zubau von Photovoltaik- und Wind-Kapazität – IEA-Szenarien und tatsächliche Entwicklung



Tatsächlicher Kapazitätswachstum

IEA-Prognosen auf Jahresdurchschnitt gerechnet

WEO 2016
WEO 2014
WEO 2012
WEO 2010
WEO 2008
WEO 2006

Grafikquelle: Bloomberg New Energy Finance 2017, Daten: IEA 2006–2016

DEZENTRALISIERUNG UND INTELLIGENTE NETZE

Das Energiesystem der Zukunft ist jedoch mehr als ein reiner Energieträgerwechsel. Es ändert sich die Charakteristik der Energieversorgung durch mehr Flexibilität, ebenso wie die Infrastruktur, die Einbindung der Konsumenten sowie die Geschäftsmodelle für Anbieter und Dienstleister. Zu den Treibern gehören zudem die Digitalisierung, neue dezentrale Energie- und Speichertechnologien, aber auch gesellschaftliche Trends wie Urbanisierung, Sharing-Economy und Verhaltensänderungen. Der Systemwandel im Energiesystem ist stark von einem integrierten Ansatz mit intelligenter Steuerung geprägt.⁵⁰ Die rasante Technologieentwicklung kann Ausgangspunkt sein, das Energiesystem nachhaltig zu verändern und ein dezentraleres System zu ermöglichen, welches lokale Energieproduzenten auf Basis erneuerbarer Energie sowie die Sektoren Mobilität und Wärme integriert. Die Entwicklungen im Bereich der Speicherung zählen hier maßgeblich dazu, wie der Preisverfall der vergangenen Jahre bei steigender Energiedichte zeigt. Entsprechend positive Perspektiven haben auch Microgrids, also kleine, lokale Energienetze (Strom, Wärme und Kälte), die Haushalte und Betriebe mit Energie versorgen und individuell gesteuert werden können. Sie erhöhen dadurch die Systemeffizienz, reduzieren Verluste, und verbessern die Integration von volatilen Energieformen wie Photovoltaik und Wind.⁵¹ Zudem haben Microgrids den Vorteil,

dass sie sich vom Stromnetz entkoppeln lassen und für angeschlossene Gebäude oder Gewerbebetriebe weiterhin Strom, Wärme und Kälte produzieren können. Das weltweite Microgrid-Marktvolumen im Jahr 2020 wird auf bis zu 200 Mrd. US-Dollar geschätzt.

NEUE PREIS- UND MARKTGESTALTUNG

Klar ist, dass sich mit der Revolution im Energiesektor auch die Märkte und jeweiligen Rahmenbedingungen ändern werden. Preise haben dabei eine entscheidende Funktion. Idealerweise setzen sie Anbietern und Nachfragern ein Signal und gewährleisten die Bereitstellung der volkswirtschaftlich optimalen Menge eines Gutes zu minimalen Preisen. Energiepreise sind jedoch von mehr Faktoren als nur Angebot und Nachfrage bestimmt; so spielen im Energiesystem öffentliche Aspekte (Netz und Infrastruktur) eine zentrale Rolle. Im derzeitigen Steuersystem werden die Energieträger in den – nun zusammenwachsenden – Sektoren Strom, Wärme und Verkehr in Bezug auf ihren CO₂-Ausstoß unterschiedlich behandelt. Laut einer Studie von Agora Energiewende hat dies eine ineffektive klimaökonomische Lenkung und Ineffizienzen im Energiesystem zur Folge. Die unterschiedlich hohen Steuern, Abgaben und Umlagen führen zu Verzerrungen und damit zu Ineffizienzen, auch in ökologischer Hinsicht. Darüber hinaus kann das Potenzial der zeitlichen Verschiebung der Nachfrage kaum genutzt werden.⁵²

48 Siehe auch D. Roberts: The International Energy Agency consistently underestimates wind and solar power. Why?, 12.10.2015 www.vox.com/2015/10/12/9510879/iea-underestimate-renewables (abgerufen am 18.10.2017)

49 Siehe E. Saunar: IEA underreports contribution solar and wind by a factor of three compared to fossil fuels. Energypost, 31.08.2017. energypost.eu/iea-underreports-contribution-solar-wind-factor-three-compared-fossil-fuels (abgerufen am 18.10.2017)

50 Siehe auch bmwit/Klima- und Energiefonds: ENERGIE Forschungs- und Innovationsstrategie. Wien, 2017

51 Siehe auch APA-Science Gastkommentar Michael Stadler: Microgrids: Regionale Energie mit globalen Auswirkungen, 29.06.2017. science.apa.at/dossier/Microgrids_Regionale_Energie_mit_globalen_Auswirkungen/SCI_20170629_SCI75874350636808394 (abgerufen am 18.10.2017)

52 Agora Energiewende: Neue Preismodelle für Energie. Grundlagen einer Reform der Entgelte, Steuern, Abgaben und Umlagen auf Strom und fossile Energieträger. Berlin, April 2017

09 Ein fairer CO₂-Preis schafft mehr Gerechtigkeit für Markt und Gesellschaft

MYTHOS

Eine Bepreisung von Kohlendioxid würde die Kosten für Energie unnötig erhöhen. CO₂-Steuern sind nur im europäischen Gleichklang möglich.

FAKTEN

Derzeit spiegelt sich die Klimawirksamkeit der unterschiedlichen Energieträger noch nicht in ihrem Preis wider. Immer mehr Staaten setzen deshalb auf CO₂-Preise. Diese starten meist niedrig und erhöhen sich kontinuierlich, bei gleichzeitiger Verringerung anderer Kosten.

KURZ

Führende Ökonomen wie Nicholas Stern, Joseph Stiglitz und Otmar Edenhofer drängen auf eine Besteuerung klimaschädlicher Kohlendioxidemissionen der fossilen Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas. Auch wenn immer mehr Staaten und Regionen auf ent-

sprechende Bepreisungsinstrumente setzen, ist die Höhe der CO₂-Preise in vielen Staaten noch nicht ausreichend. Ein progressiv ansteigender Preis für CO₂ hätte eine wichtige Lenkungs-funktion. Bei Berücksichtigung der Energiesteuern nach CO₂-Gehalt zeigt

sich, dass in Österreich insbesondere Kohle und Heizöl begünstigt sind, also jene Energieträger, die den höchsten CO₂-Ausstoß pro Energieeinheit aufweisen. Subventionen für fossile Energie stellen weiterhin eine große Hürde für die Energiewende dar.

MARKTVERSAGEN UND GERECHTER CO₂-PREIS

„Die globale Erwärmung ist das größte Marktversagen in der Geschichte der Menschheit. Weil der Ausstoß von Kohlendioxid noch immer weitgehend gratis ist, geht die CO₂-Party in absoluten Zahlen unvermindert weiter, schließlich werden die Folgekosten des Klimawandels von der Allgemeinheit übernommen. Da würde sich der geistige Vater der Marktwirtschaft, Adam Smith, im Grabe umdrehen. Wir brauchen deshalb jetzt endlich einen wirksamen Preis auf CO₂, und zwar entweder durch eine Steuer oder einen Emissionshandel, der funktioniert.“ Dieses Zitat des deutschen Bundespräsidenten a. D. Horst Köhler vom 8. Juni 2016 ist bezeichnend für die Bedeutung von CO₂-Preisen im Klimaschutz und der Energiewende.⁵³

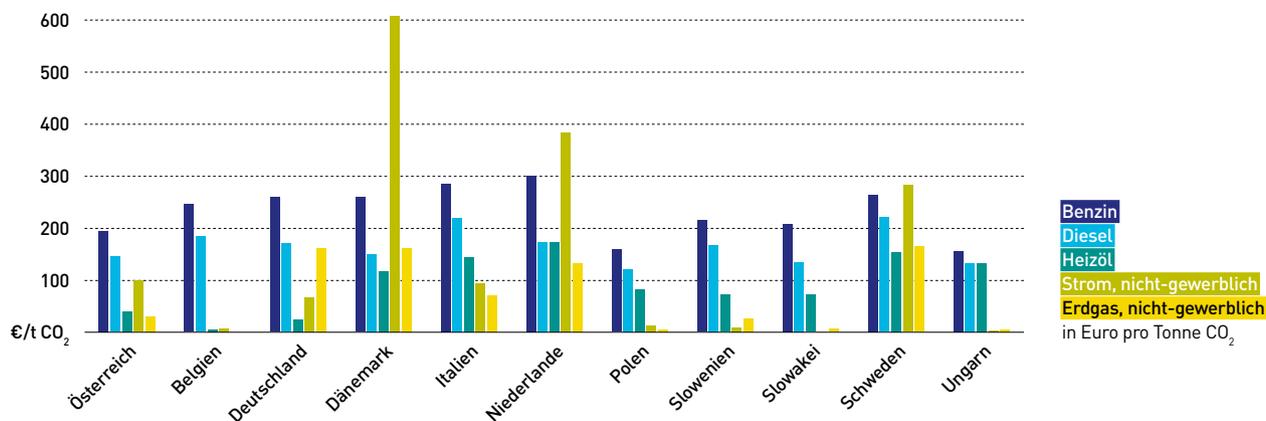
CO₂-PREISE ZU GERING

Der Bericht der sogenannten Carbon Pricing Leadership Coalition (CPLC), der von 13

international führenden Ökonomen unter der Leitung von Nicholas Stern und dem US-amerikanischen Nobelpreisträger Joseph Stiglitz verfasst wurde, kommt zum Schluss, dass ein höherer CO₂-Preis der kosteneffizienteste Weg ist, das Pariser Abkommen zu erfüllen und gleichzeitig das Wirtschaftswachstum zu fördern. Demnach muss CO₂ im Jahr 2030 100 US-Dollar pro Tonne kosten, wenn die Klimaziele von Paris erreicht werden sollen. CO₂-relevante (implizite) Steueranteile bereits bestehender Energiesteuern bleiben davon unberührt. Der Bericht der „High-Level Commission on Carbon Prices“ erhielt unter anderem Unterstützung durch Frankreich und die Weltbankgruppe.⁵⁴ Immer mehr Staaten und Regionen führen CO₂-Bepreisungssysteme ein. 2016 wurden bereits 22 Mrd. US\$ durch Carbon Pricing-Instrumente eingenommen; zwei Drittel davon durch CO₂-Steuern.⁵⁵ Allerdings muss unterschieden werden, welche Höhe der CO₂-Preis jeweils ausmacht. Denn 75% der Emissionen, die durch Carbon Pricing erfasst sind, liegen derzeit unter 10

CO₂-relevante Energiesteuern

Implizite CO₂-Steuersätze in ausgewählten EU-Mitgliedstaaten



Benzin
Diesel
Heizöl
Strom, nicht-gewerblich
Erdgas, nicht-gewerblich
in Euro pro Tonne CO₂

Euro pro Tonne CO₂ – eindeutig zu wenig, um tatsächlich einen Lenkungseffekt zu erzielen, wie auch der Europäische Emissionshandel (ETS) zeigt. Zahlreiche internationale Experten und Institutionen empfehlen den Industriestaaten, auf eine deutlich höhere CO₂-Bepreisung zu setzen, sei es über einen Emissionshandel oder über CO₂-Steuern. So vor allem die OECD, die Weltbank und der internationale Währungsfonds.

STEUERUMSCHICHTUNG

Bei der Entwicklung von CO₂-Preissignalen ist zu berücksichtigen, dass diese entweder additiv eingesetzt – also zusätzlich zu bestehenden Energiesteuern, die ebenfalls CO₂-Effekte haben können – oder aber miteinberechnet werden können. Viele Experten und Interessensverbände wie Erneuerbare Energie Österreich schlagen vor, dass alle fossilen Energieträger in Österreich bis zum Jahr 2030 entsprechend ihrem CO₂-Gehalt besteuert werden sollen, damit eine einheitliche Besteuerung auf Grundlage des jeweiligen CO₂-Ausstoßes gewährleistet ist. Derzeit ist die Besteuerung fossiler Energieträger in Österreich sehr heterogen. Die Energiesteuern nach Treibhausgasemissionen betragen aktuell bei Kohle 18 Euro pro Tonne CO₂, bei Erdgas 31 €/t, bei Heizöl 40 €/t, bei Diesel 147 €/t und bei Benzin 195 €/t CO₂.⁵⁶ Durch die Harmonisierung und Einführung einer zusätzlichen CO₂-Klimaschutzabgabe soll es nur zu einer Umschichtung des Steuersystems kommen, die keine Gesamterhöhung des Steueraufkommens bedeutet. Die Kosten für den Verbrauch fossiler Energieträger werden angehoben, die Steuern auf Arbeit, die

Lohnnebenkosten und die Einkommenssteuern werden im Gegenzug im gleichen Ausmaß gesenkt. Ein zusätzlicher Ökobonus kann dabei auch die einkommensschwächsten Haushalte unterstützen. Die Umstellung der Industrie und Wirtschaft auf CO₂-arme bzw. CO₂-freie Produktion wird mit einem Technologiebonus gefördert.

SUBVENTIONEN

Der Abbau bestehender Subventionen und Förderungen, welche zur Klimaveränderung beitragen, ist ein zentrales Element, um Fairness und Klimaschutz zu ermöglichen. Entscheidend ist dabei auch die Erhebungsmethode, denn es existieren unterschiedliche Subventionsdefinitionen. Seit einigen Jahren kalkuliert die Internationale Energieagentur (IEA) im World Energy Outlook die Höhe der Subventionen für die Nutzung fossiler Energieträger und vergleicht sie mit jenen im Bereich erneuerbarer Energie. Unter Subventionen versteht die IEA dabei die Preisdifferenzen zwischen Endverbraucherpreis und Referenzpreis, also dem internationalen Marktpreis. Die globalen Subventionen für fossile Energie fielen demnach zuletzt stark von 500 Mrd. US\$ (2014) auf 325 Mrd. US\$ (2015).⁵⁷ Eine Vielzahl an Subventionskategorien wird durch die IEA allerdings nicht erfasst und offenbar auch nicht vom Price-Gap-Approach auf Konsumentenseite abgebildet. Ziel muss es letztlich sein, alle umwelt- und klimafolgenbedingten externen Kosten miteinzukalkulieren, wie sie etwa der Internationale Währungsfonds in seiner Methodik erfasst.⁵⁸

Datenquelle Grafik: Europäische Kommission 2017, WIFO 2017

53 Quelle: Bundesverband Erneuerbare Energie: Argumente für die Energie der Zukunft. Berlin, 2017

54 International Bank for Reconstruction and Development and International Development Association / The World Bank: Report of the High Level Commission on Carbon Prices. May 2017

55 Institute for Climate Economics: Global Panorama of Carbon Prices in 2017. Paris, October 2017

56 Datenquelle: Europäische Kommission: Excise Duty Tables January 2017 sowie UNFCCC im Rahmen des Projekts WIFO-CATS (Carbon Taxes in Austria) 2017

57 IEA: World Energy Outlook 2016. Paris, 2016

58 Siehe Internationaler Währungsfonds: IMF Survey: Counting the Cost of Energy Subsidies. Juli 2017

10 Noch können wir es schaffen – Klimaschutz ist nicht nur eine Technologiefrage

MYTHOS

Dank neuer Technologien wird sich das Klimaproblem in einigen Jahren quasi von selbst lösen. Es gibt keinen Grund, jetzt in alle Lebensbereiche einzugreifen.

FAKTEN

Der Klimaschutz ist keine reine Technologiefrage, sondern ein tiefgreifender Strukturwandel unserer Gesellschaft, der die Chance auf eine bessere und faire Welt bietet.

KURZ

Angesichts des limitierten „CO₂-Budgets“ zur Begrenzung der globalen Temperaturerhöhung auf +1,5 bzw. +2°C muss rasch gehandelt werden. Die positive Nachricht ist, dass die CO₂-Emissionen in den vergangenen drei Jahren global nicht mehr weiter

gestiegen sind – insbesondere durch das Einbremsen bei der Kohlenutzung. Neben wichtigen technologischen Entwicklungen zeigen auch zahlreiche Initiativen auf der ganzen Welt, dass neue Weg beschrritten werden, um die Klimaveränderung

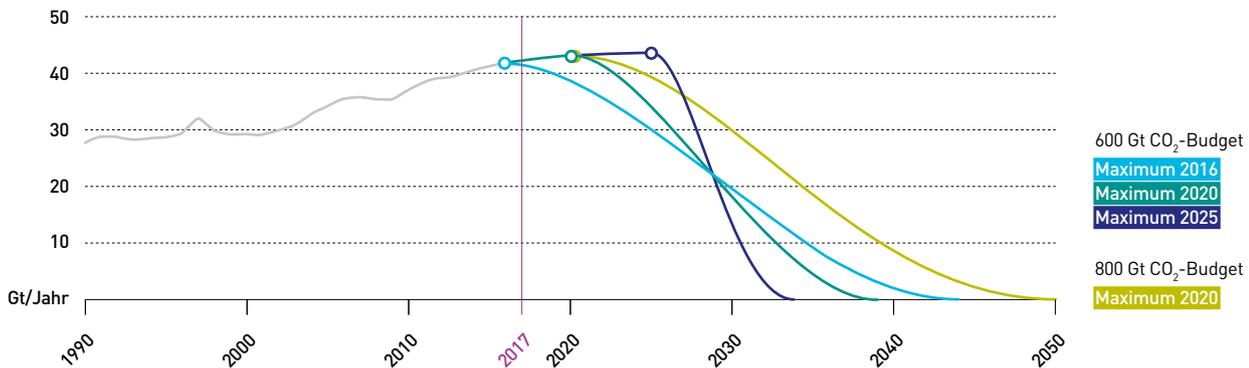
in Grenzen zu halten. Ambitionierte Klimaschutzmaßnahmen sind darüber hinaus Teil weiterer nachhaltiger Entwicklungsziele wie Armutsbekämpfung, Ernährungssicherheit, Gesundheit, Wirtschaftsentwicklung, menschenwürdiger Arbeit etc.

Die Klimaveränderung und ihre Ursachen sind kein isoliertes Problem, sondern eingebettet in zahlreiche andere Fragestellungen unseres Lebens. Das betrifft ökologische Fragen wie die Zerstörung der Artenvielfalt oder den Umgang mit Rohstoffen ebenso wie die Gerechtigkeit zwischen wohlhabenden und armen Staaten und zahlreiche weitere soziale und wirtschaftliche Themen. Daher ist es auch wichtig, dass der Klimaschutz ein maßgebliches Thema der SDGs, der Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals) der Vereinten Nationen, ist. Diese 2016 beschlossenen Zielsetzungen dienen der Sicherung einer nachhaltigen Entwicklung auf ökonomischer, sozialer sowie ökologischer Ebene. Neben dem Klimaschutz zählen etwa Armutsbekämpfung, Ernährungssicherheit, Gesundheit, Geschlechtergleichstellung, Bildung, Wirtschaftsentwicklung, menschenwürdige Arbeit u.v.m. dazu.⁵⁹ Mit all diesen Themen ist die Klimafrage eng verwoben; daher ist kein Gesellschaftsbereich irrelevant.

DIE ZEIT DRÄNGT – ABER NOCH KÖNNEN WIR ES SCHAFFEN

Klar ist: Angesichts des beschränkten noch verbleibenden „CO₂-Budgets“ zur Begrenzung der globalen Temperaturerhöhung auf +1,5 bzw. +2°C, muss rasch gehandelt werden. Je später die Treibhausgasemissionen verringert werden, desto rascher muss die Absenkung erfolgen bzw. müssen durch zusätzliche CO₂-Senken sogenannte „negative Emissionen“ erreicht werden. Bei derzeit jährlich rund 41 Gigatonnen (Gt) globaler Emissionen wäre das für die Einhaltung des 1,5°C-Ziels relevante CO₂-Budget von 600 Gt in ca. 15 Jahren aufgebraucht.⁶⁰ Die positive Nachricht ist, dass die CO₂-Emissionen in den vergangenen drei Jahren global nicht mehr weiter gestiegen sind – insbesondere durch das Einbremsen bei der Kohlenutzung.⁶¹ Die Carbon Budget-Referenz für das 2°C-Ziel liegt bei 800 Gt CO₂, wobei immer zu berücksichtigen ist, dass dieser Wert der Wahrscheinlichkeit (66%) gemäß IPCC-

Je später die Treibhausgase verringert werden, desto schneller müssen sie sinken Globale CO₂-Emissionsszenarien zur Einhaltung der 1,5°- bzw. 2°C-Klimagrenze



Szenarien entspricht und es weniger um die Festlegung auf eine bestimmte Zahl, als um die Klarheit des Pfades Richtung Dekarbonisierung geht.⁶² Eine neue Studie des Wegener Centers berechnet ein CO₂-Budget für Österreich. Es zeigt sich, dass unter Beibehaltung des aktuellen Emissionsniveaus dieses Budget selbst im großzügigsten Fall in weniger als 20 Jahren vollständig ausgeschöpft wäre.⁶³

ES IST NICHT EGAL, WIE WIR LEBEN

Wie in vorangegangenen Kapiteln dargestellt, wird Technologie eine maßgebliche Rolle spielen, damit die notwendige und sinnvolle Transformation gelingt. Doch die Vergangenheit zeigt uns, dass auch das Verbrauchsverhalten entscheidend ist. Wenn Autos mit effizienterem Verbrauch produziert werden und Treibstoff billig bleibt, ist die Wahrscheinlichkeit, dass damit öfter gefahren wird, höher. Wenn Geräte weniger Strom verbrauchen, steigt häufig ihre Nutzung. Beispiel Pkw-Verkehr: Während die Energieintensität (Energieverbrauch je Fahrzeugkilometer) durch Effizienzmaßnahmen in den vergangenen Jahren leicht gesunken ist, ist die Zahl der Personenkilometer seit 1990 deutlich gestiegen (+41%).⁶⁴ Beispiel Wohnen: Auch die verfügbare Wohnfläche pro Person ist in Österreich in den vergangenen Jahrzehnten deutlich gestiegen. Lag sie 1971 noch bei 22,9 m² pro Einwohner, 1991 bei 32,7 m², liegt sie nun bei 44,7 m² pro Einwohner. Dadurch wird rund ein Drittel der Einsparung durch Energieeffizienzmaßnahmen wieder kompensiert.⁶⁵ Unser Handeln und unsere Alltagskultur haben daher beträchtlichen Einfluss und sind bewusst zu gestalten.

DIE ROLLE DES FINANZMARKTS

Während Nachhaltigkeitsaspekten in vielen Alltagsbereichen wie etwa bei Lebensmitteln bereits einige Aufmerksamkeit zukommt und bspw. Gütesiegel Transparenz schaffen, wissen Konsumenten bei ihren Finanzprodukten oder Vermögensansprüchen oftmals nicht, „was drin steckt“. Dabei trägt die Art, wie unser Geld am Sparbuch, in Aktienportfolios oder Lebensversicherungen veranlagt wird, dazu bei, ob klimaschädliche oder aber nachhaltige Wirtschaftsbereiche und Projekte finanziert werden. Das Klimaabkommen von Paris sieht daher explizit vor, dass die Finanzflüsse in Einklang mit der erforderlichen Treibhausgasreduktion und einer klimaverträglichen Entwicklung zu bringen sind. Dies ist nicht nur eine Frage ethischer Verantwortlichkeiten, sondern vielmehr auch eine finanzieller Risikovermeidung. Mindestens 80% der weltweit bekannten fossilen Reserven müssen ungenutzt bleiben – infolge könnten diese zu „stranded assets“, also verlorenen Vermögenswerten, werden. Für den österreichischen Fondsmarkt kommt eine Studie im Auftrag des Umweltministeriums vom Mai 2017 zu dem Schluss, dass etwa drei Viertel der Publikumsfonds heimischer Kapitalanlagegesellschaften in fossile Energien und davon abhängige Unternehmen investiert sind.⁶⁶ Das Kohlenstoffrisiko-behaftete Kapital der untersuchten betroffenen Fonds betrug im Durchschnitt 7,8%, bei Energiemarktfonds sogar 24,1%. Mit einem Investment von 5.000 Euro wird demnach ein CO₂-Emissionspotenzial von 48 Fass Rohöl finanziert. Die internationale Divestment-Bewegung bringt mit Erfolg internationale Investoren dazu, keine Profite auf Kosten des Klimas zu machen.

Grafikquelle: The Global Carbon Project 2016, Nature 2017

- 59 Siehe auch www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals
- 60 C. Le Quéré et al.: Global carbon budget 2016; www.globalcarbonproject.org
- 61 Siehe auch C. Figueres, H. J. Schellnhuber, G. Whiteman, J. Rockström, A. Hobley, S. Rahmstorf: Three years to safeguard our climate. Nature Comment, 28.06.2017 www.nature.com/news/three-years-to-safeguard-our-climate-1.22201 (abgerufen am 10.10.2017)
- 62 G. Peters: How much carbon dioxide can we emit? Kommentar publiziert am 16.03.2017 www.cicero.uio.no/no/posts/klima/how-much-carbon-dioxide-can-we-emit (abgerufen am 30.10.2017)
- 63 L. Meyer, K. W. Steinger: Das Treibhausgas-Budget für Österreich. Wegener Center Wissenschaftlicher Bericht 72-2017, Oktober 2017.
- 64 Umweltbundesamt: Klimaschutzbericht 2017. Wien, 2017
- 65 Siehe ebenda, Seite 121: Komponentenzersetzung CO₂-Emissionen der Privathaushalte. Wien, 2017
- 66 Günsberg Politik- und Strategieberatung/ESG Plus/Green Alpha: Carbon Bubble & Divestment. Wien, 2017

Impressum

EIGENTÜMER, HERAUSGEBER UND MEDIENINHABER

Klima- und Energiefonds
Gumpendorferstraße 5/22
1060 Wien
www.klimafonds.gv.at

Erneuerbare Energie Österreich
Neubaugasse 4/7-9
1070 Wien
www.erneuerbare-energie.at

INHALTLICHE AUSARBEITUNG

Georg Günsberg, Jan Fucik
Günsberg Politik- und Strategieberatung
www.guensberg.at

GESTALTUNG

Robert Six –
authentisch kommunizieren
www.robertsix.com

HERSTELLUNGSORT

Wien, 2017



