

Werner Zittel

Woher kommen Öl, Gas und Kohle in Zukunft?

erschienen 10/2017 in der Broschüre „Energie.Versorgung.Sicherheit“ des ÖBMV



Österreich war 2015 hinsichtlich seiner Energieversorgung zu zwei Drittel von fossilen Energieträgern abhängig, wobei Öl mit gut 36 % dominiert, Erdgas einen Anteil von 21 % hat und 9 % auf Kohle entfallen. Knapp 30 % der benötigten Energie wurden regenerativ erzeugt; etwas mehr als 2 % trägt die Abfallverwertung bei und etwas weniger als 2 % werden in der Nettobilanz an Strom importiert.

Die Abhängigkeit Österreichs von fossilen Energieträgern

Absolut betrug der Bruttoinlandsverbrauch in Österreich 2015 rund 1.410 Petajoule (PJ). Doch wofür wurde die Energie verwendet?

Kohle

Kohle wurde zu 93 % in der Industrie, vor allem in Industrieöfen (69 %) und zur Dampf-

erzeugung (20 %) verwendet; die restliche Kohle wurde für Heizzwecke (Raumheizung, Klimaanlage, Warmwasserbereitung) eingesetzt.

Zum Teil wird aus Kohle auch Strom erzeugt, der etwa 7 % zum gesamten Stromaufkommen Österreichs beiträgt. Es ist ferner bemerkenswert, dass noch 6 % der Kohle in Österreich von privaten Haushalten genutzt werden.

Erdöl

Erdöl wird in Österreich zu 13 % als chemischer Rohstoff eingesetzt. Vom Endenergieverbrauch gehen 80 % in den Verkehrssektor. Umgekehrt ist der Verkehr wiederum zu fast 90 % von Erdölprodukten abhängig. Weitere 10 % des Endenergieverbrauchs an Erdöl werden zu Heizzwecken direkt in privaten Haushalten genutzt.

Erdgas

Erdgas wird zu circa 5 % als chemischer Rohstoff genutzt. Vom Endenergieverbrauch werden 58 % in der Industrie (vor allem für Dampferzeugung und Industrieöfen), 25 % in privaten Haushalten und 11 % im Dienstleistungsbereich verbraucht, etwa 6 % werden als Kraftstoff für Fahrzeuge verwendet.

Noch 12 % mehr fossile Energieträger als im Jahr 1990

Abb. 1 zeigt die zeitliche Entwicklung der Anteile der einzelnen Energieträger von 1970 bis 2015. Gegenüber 1970 konnte bei einer Steigerung des Energieverbrauchs um 80 % der Anteil fossiler Energieträger von 87 auf 66 % reduziert werden. Im Jahr 2005 erreichte der fossile Energieverbrauch mit 1.100 PJ einen Höhepunkt, seither ist er um 17 % gefallen. Dieser Rückgang wurde durch die Ausweitung regenerativer Energieerzeugung kompensiert, sodass der Gesamtverbrauch seit 2005 konstant blieb. Dennoch liegt der Einsatz fossiler Energieträger 2015 um 12 % über dem des Jahres 1990, das für klimapolitische Zielsetzungen meist als Basisjahr gewählt wurde.

Fördermenge fossiler Energien seit 1980 halbiert

In Abb. 1 sind jeweils die Anteile heimischer Produktion oder Förderung und der Importe explizit ausgewiesen. War der Anteil der erneuerbaren Energieproduktion im Jahr 1980 mit 160 PJ noch gleich groß wie jener der fossilen Öl-, Gas- und Kohleförderung, so halbierte sich die Fördermenge der fossilen Energieträger bis 2015, wohingegen die Erzeugung erneuerbarer Energien weit mehr als verdoppelt wurde.

Die Eigenförderung fossiler Energieträger ging bis 2015 auf 7,3 % bei Erdöl und 15 % bei Erdgas zurück. Kohle wird heute in Österreich nicht mehr gewonnen. Der Anteil der in Österreich geförderten fossilen Energieträger am Inlandsverbrauch betrug 2015

gerade einmal 5,7 %. Erneuerbare Energieträger wurden dagegen zu 96,5 % in Österreich erzeugt; insgesamt haben sie 29 % Anteil an der Gesamtenergiebereitstellung.

Ölimporte aus Krisengebieten

Es ist bemerkenswert, dass Österreich Rohöl vor allem aus politisch instabilen Regionen bezieht. Mit 28 % wurde der größte Anteil 2015 aus Kasachstan importiert, 12 % kamen aus Libyen, 10 % aus Algerien, 9 % aus Aserbaidschan, jeweils 8 % aus Russland, Mexiko und dem Irak, 7 % aus Saudi-Arabien, 4 % aus Tunesien, 2 % aus Nigeria sowie kleinere Mengen aus weiteren Staaten.

Abhängigkeit von nur einer Gaspipeline aus Russland

Bilanziell wird Erdgas zu 70 % aus Russland nach Österreich importiert. Die restlichen Mengen kommen überwiegend aus Norwegen. Physisch gelangt jedoch alles importierte Erdgas über eine Leitung des „Brotherhood“-Pipelinesystems aus Russland nach Österreich, da Österreich etwa 50 % der insgesamt verfügbaren Gasmengen in andere europäische Staaten exportiert und norwegische Importe verrechnet werden.



Bei seinen Erdgasimporten ist Österreich komplett von russischen Liefermengen abhängig.

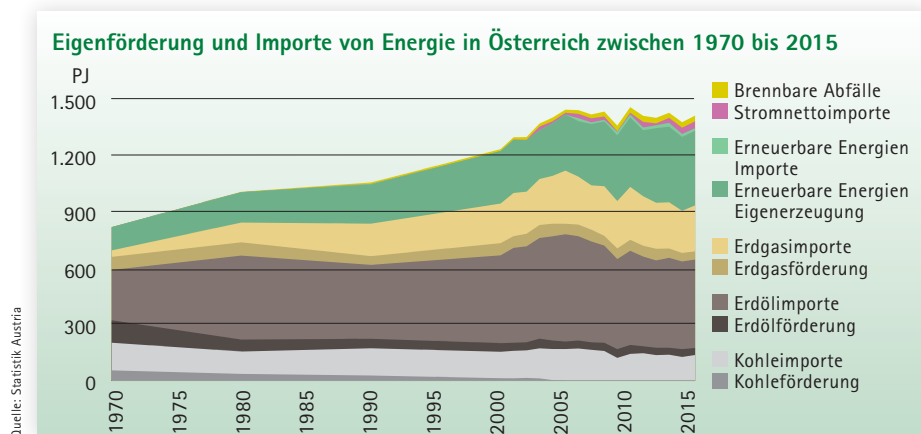


Abb. 1: Entwicklung der Anteile der einzelnen Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch Energie Österreichs von 1970 bis 2015 – heimische Förderung/Produktion und Nettoimporte sind jeweils getrennt ausgewiesen.

Die österreichische Stahlindustrie benötigt vor allem hochwertige metallurgische Kohle. Diese wurde in den letzten Jahren zunehmend aus den USA eingeführt. Mehr als die Hälfte des benötigten Koks wird aus Steinkohle erzeugt, der Rest wird vor allem aus Osteuropa importiert. Im Jahr 2015 wurden circa 4 Millionen Tonnen importiert, etwa 75 % als Steinkohle, 24 % als Koks und der Rest als Braunkohle.

Energieversorgung im Umbruch

Die Energiemärkte befinden sich weltweit im Umbruch. Diese Phase begann um 2005, als die Ölförderung der großen börsennotierten Ölfirmen in Summe erstmals zurückerging und der Ölpreis innerhalb kürzester Zeit von unter 50 US-Dollar je Barrel bis zum Sommer 2008 auf über 140 US-Dollar anstieg. Die konventionelle Ölförderung erreichte um diese Zeit weltweit den Höhepunkt und geht seitdem leicht zurück. Ausgeglichen wurde dies durch die zunehmende Erschließung nicht konventioneller Ölförderung, insbesondere durch Schwerstöl/Bitumen und dessen Aufbereitung zu synthetischem Rohöl (Kanada, Venezuela), Fracking von leichtem Öl (Light Tight Oil/LTO) vor allem in den USA und Kanada, dem steigenden Anteil der Förderung von NGL (Natural Gas Liquids) und der Einbeziehung von Biokraftstoffen in die Ölstatistiken.

Doch die unkonventionellen Ölsorten haben entweder eine andere Qualität als konventionelles Rohöl (Bitumen, NGL, LTO) und/oder erfordern deutlich höheren Aufwand in der Aufbereitung (z.B. synthetisches Rohöl aus Teersanden oder Schieferöl aus Ölschiefer). Diese Unterschiede zeigen sich auch an den Handelspreisen, die für NGL, LTO oder Bitumen deutlich niedriger liegen als für Rohöl.

Öl- und Gasindustrie unter Druck

Der starke Preisverfall der Rohstoffe seit dem Jahr 2014 hat die Branche zusätzlich

unter Druck gebracht: Hohe Förderkosten bei reduzierten Verkaufserlösen erzwingen dramatische Einsparungen. Teilweise konnte diese Balance durch stark gestiegene Verschuldung und striktes Ausgabenmanagement gehalten werden. So wurden Investitionen in neue Projekte bei allen Öl- und Gasfirmen deutlich reduziert. Die dennoch erfolgte Förderausweitung konnte nur dadurch realisiert werden, dass die verfügbaren Budgets vorrangig in die Fertigstellung kurzfristiger Projekte gelenkt wurden. Das wiederum wird die Stabilität der langfristigen Versorgung zusätzlich belasten. Beispielsweise lagen in den Jahren 2015 und 2016 die neuen Ölfunde auf dem niedrigsten Stand seit mehr als 70 Jahren.

Dieser Trend muss im Kontext weiterer Entwicklungen betrachtet werden, die sich gegenseitig beeinflussen. So hat der klimapolitisch motivierte Druck spätestens seit der Klimakonferenz in Paris im November 2015 zugenommen. Ein Jahr später wurden die dort getroffenen Vereinbarungen Teil des Völkerrechts, indem sich erstmals in der Geschichte weltweit mehr als 180 Staaten zu deren juristisch bindender Einhaltung verpflichtet haben. Damit aber wurde die Voraussetzung geschaffen, Verstöße gegen diese Vereinbarungen auch juristisch zu verfolgen. Dies führte beispielsweise dazu, dass die Ölfirma Chevron im März 2017 Anleger vor Gewinneinbußen in Erwartung derartiger Klagen warnte, oder dass Exxon-Mobil sich gegen die Klimapolitik der neuen US-Regierung stellte, wie Ende März 2017 aus Presseberichten öffentlich bekannt wurde.

Ausstieg aus Investitionen in fossile Energiefirmen

In diesem Zusammenhang hat auch die Intensität der Kampagnen, Engagements im fossilen Energiesektor zu reduzieren, zugenommen. Rockefeller Foundation, der norwegische und der dänische Pensions-

fonds, aber auch große Versicherungen setzen ihre Ankündigungen des Deinvestments aus fossilen Energiefirmen um. Die Bank von England bezeichnet Investitionen in kohlenstoffintensive Firmen zunehmend als spekulative Geldanlagen und warnt vor einer Spekulationsblase.

Chinas Rolle für den Weltklimavertrag

Dass das Weltklimaabkommen in Paris 2015 verbindlich unterzeichnet werden konnte, hatte eine Vorgeschichte: Waren es auf der einen Seite Vertreter der damaligen US-Regierung, die für Folgereregierungen die Hürde des Ausstiegs aus der Klimapolitik erhöhen wollten, so muss vor allem die Rolle von China erwähnt werden. Ohne Chinas aktive Unterstützung in diesen Verhandlungen wäre kein derartiges Abkommen zustande gekommen. Dieses Engagement wiederum hat seine Wurzeln in einem grundsätzlichen Wertewandel der chinesischen Wirtschaftspolitik. Seit 2011 zeichnete sich dort ab – zunächst im Fünfjahresplan und später in dessen schrittweiser Umsetzung –, dass sich die Regierung zunehmend in Opposition zu den großen Kohlekonzernen des Landes begibt, dass Kohle der Status einer Problemindustrie gegeben wurde und sieben Industriezweige als Hoffnungsträger identifiziert wurden, deren Anteil von 3 % im Jahr 2010 auf 15 % im Jahr 2020 ansteigen soll. Zu diesen Sparten zählen energiesparende, umweltfreundliche Techniken, neue Energien und Elektrofahrzeuge.

Rückzug aus der Kohle

Insbesondere die Luftverschmutzung und der Wasserbedarf, zwei große Probleme des Kohleinsatzes, führten in China zu Lenkungsmaßnahmen, die bereits deutliche Wirkung zeigen. So weisen Emissionsfaktoren für neue Kohlekraftwerke doppelt so strenge Werte wie in der EU28 aus, Importe wurden mit Abgaben beaufschlagt,

ineffiziente Kraftwerke werden auf Basis des 2013 in Kraft getretenen „Action Plan on Prevention and Control of Air Pollution“ geschlossen. Vorstandsmitglieder werden bei Verstößen gegen Umweltgesetze Haftstrafen angedroht. So überschritt die chinesische Kohleförderung (und parallel der Kohleeinsatz) im Jahr 2013 mit 3,97 Milliarden Tonnen den Höhepunkt, 2015 lag sie mit 3,75 Milliarden Tonnen bereits wesentlich niedriger, vorläufige Zahlen deuten für 2016 einen weiteren deutlichen Rückgang an. Da China etwa 50 % Anteil an weltweiter Kohleförderung und -verbrauch hat, macht sich dieser Rückgang auch weltweit bemerkbar und gibt erstmals Hoffnung auf einen globalen Rückgang der Treibhausgasemissionen.

Doch auch andernorts gerät Kohle zunehmend unter Druck: In Indien ist Strom aus Windkraftwerken und Photovoltaik-Anlagen inzwischen billiger als Kohlestrom aus neuen Kraftwerken. In Großbritannien übertraf 2016 erstmals die Windstromerzeugung den Anteil von Kohlestrom und am 21. April 2017 wurde dort erstmals seit 120



Die gewaltigen Probleme der Städte mit Luftverschmutzung führen in China zur Verringerung des Kohleinsatzes.



Jahren keine Kohle zur Stromerzeugung eingesetzt, nachdem die Kohleförderung in den vergangenen Jahren drastisch zurückgegangen ist und die letzte große Mine im Jahr 2015 geschlossen wurde.

In den USA wurde die Kohleförderung gegenüber 2008 um bisher 25 % reduziert (Abb. 2). Der Förderhöhepunkt der Steinkohle wurde bereits 1990 überschritten; seither ist deren Gewinnung um 40 % gefallen. Dieser Rückgang hat mindestens teilweise die Ursache in steigenden spezifischen Förderkosten, welche seit 2000 die sinkende Arbeitsproduktivität widerspiegeln. Dass die neue US-Regierung hier vorteilhaftere Randbedingungen setzen können, ist angesichts des langjährigen Trends eher unwahrscheinlich. Österreich bezieht einen erheblichen Teil des Imports metallurgischer Kohle (hochwertiger Steinkohle) für die Stahlherstellung aus den USA.

China investiert doppelt so viel in Erneuerbare wie die EU

Ebenfalls parallel zu diesen Entwicklungen nimmt das Interesse an erneuerbaren Ener-

gien deutlich zu. So wurde im Jahr 2015 weltweit erstmals mehr Geld in regenerative Stromerzeugung investiert als in fossile Kraftwerkskapazitäten. China war mit einem Investitionsvolumen von 100 Milliarden US-Dollar mit Abstand größter Investor, gefolgt von den USA und Europa mit jeweils knapp 50 Milliarden US-Dollar. Über die vergangenen fünf Jahre hat China hier 20 % mehr investiert als Europa und etwa doppelt so viel wie die USA. Während in Europa in den letzten Jahren neu eingeführte Regularien den Zubau neuer Kapazitäten eher behinderten (z. B. Umstellung von Vergütungssystem auf Ausschreibungssystem und Einstufung des Vergütungssystems als Beihilfe), wird dieser gerade in China als wichtiger Teil der künftigen Wirtschafts- und Energiepolitik vorangetrieben. Zunehmende Marktreife mit sinkenden, teilweise bereits konkurrenzfähigen Kosten unterstützt diesen Trend.

Erdgas in Europa

Erdgas wird manchmal als Brückentechnologie in eine regenerative Energiezukunft

angesehen. Allerdings darf nicht übersehen werden, dass bis zum Jahr 2050 die klimarelevanten Emissionen nahezu vollständig reduziert werden müssen, und dass in dieser Diskussion vor allem die Eigenschaften des Gases als Energiespeicher zum Ausgleich von Schwankungen zwischen Energieangebot und -nachfrage relevant sein werden. Die notwendigen Merkmale werden nicht von Erdgas, sondern von einem synthetisch mit regenerativer Energie erzeugten Energieträger erfüllt, sei es Methan, Wasserstoff oder ein anderer geeigneter chemischer Energieträger.

Dennoch besteht noch eine erhebliche Abhängigkeit von Erdgas in Europa und insbesondere in Österreich. Gegenüber dem Jahr 1998 ging die Erdgasförderung innerhalb der EU 28 bereits um 50 % zurück (Abb. 3). Nur aufgrund der Förderausweitung in Norwegen konnte dieser Rückgang gemildert werden. Die Importe via Pipeline kommen vor allem aus Russland und zu einem geringen Teil aus Nordafrika. Insgesamt sind diese Einfuhren in den letzten Jahren in etwa konstant geblieben. Ein

Fünftel der benötigten Importmengen wurde als Flüssiggas importiert.

Preisanstieg für Erdgas zu erwarten

Dass der Gaspreis über die letzten 15 Jahre um 30 % zurückging, liegt einzig an dem stark gesunkenen Gasverbrauch. Sollte dieser wieder anziehen, würde sich das sofort auf den Preis auswirken. Es muss damit gerechnet werden, dass die Gasförderung in Norwegen in den kommenden Jahren deutlich zurückgehen wird. Das müsste durch deutlich steigende Importe ausgeglichen werden. Russland wird mit großer Wahrscheinlichkeit keine steigenden Erdgasmengen nach Europa liefern können – die eigenen Förderkapazitäten und die in Bau und Planung befindlichen neuen Projekte sind viel zu gering, um dies neben der Deckung des Inlandsbedarfs und künftiger Exporte nach Asien zu gewährleisten. ■

Dr. Werner Zittel

Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH
Werner.Zittel@lbst.de

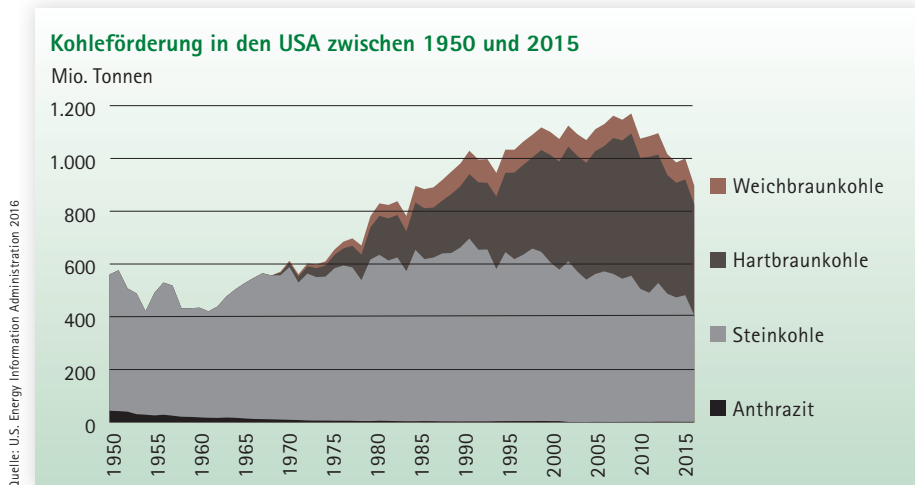


Abb. 2: Die Kohleförderung in den USA ist seit 2008 um 25 % zurückgegangen; dies könnte sich auch auf die österreichischen Steinkohleimporte auswirken.

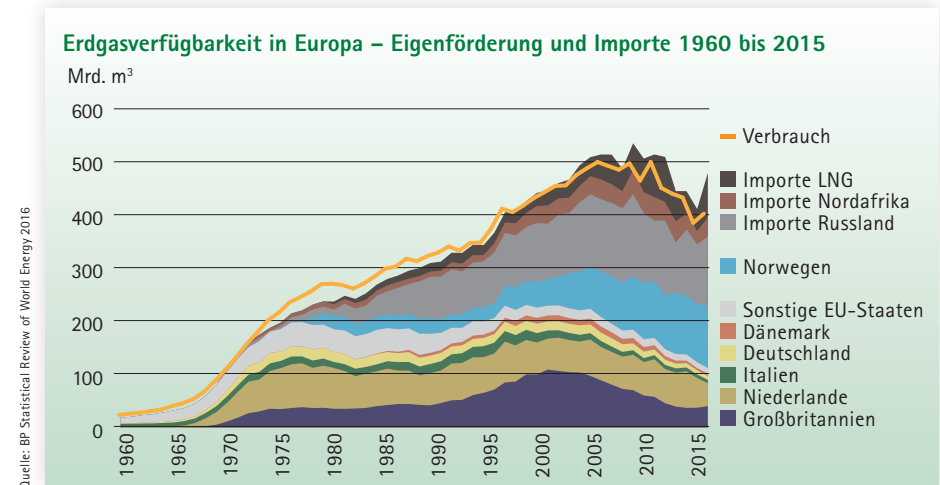


Abb. 3: Erdgasverfügbarkeit in Europa; Förderung innerhalb der EU 28 und in Norwegen, Importe aus Russland und Nordafrika sowie Flüssigerdgasimporte (LNG)