

Alles ist im Fluss: Stromaustausch in Europa

Christian Bantle

Im Jahr 2013 sind im Saldo 33,8 Mrd. kWh Strom mehr ins Ausland geflossen als Deutschland aus dem Ausland bezogen hat. Das entspricht gut 5 % der deutschen Brutto-Stromerzeugung und bedeutet den höchsten Lastflussüberschuss, den Deutschland bislang erreicht hat. Im 1. Quartal 2014 erzielte Deutschland nach ersten Berechnungen bereits einen Überschuss von 13,2 Mrd. kWh, so dass keine grundlegende Änderung der Lastflusssituation zu erwarten ist. In der öffentlichen Debatte werden hohe Exportsalden oftmals undifferenziert mit überschüssigen Erzeugungskapazitäten oder nicht notwendiger Stromerzeugung aus einzelnen Energieträgern begründet. Solche monokausalen Erklärungen greifen jedoch zu kurz. Es ist notwendig, Ursachen, Wirkmechanismen und Funktion grenzüberschreitender Stromflüsse genauer zu analysieren sowie die physikalischen und marktlichen Zusammenhänge in den europäischen Rahmen einzuordnen.

Einen Stromaustausch innerhalb Europas gab es im europäischen Verbundsystem schon immer. Hatte dieser vor der Liberalisierung der Strommärkte hauptsächlich eine ausgleichende Funktion zur Gewährleistung der Systemstabilität, haben sich die Stromaustausche innerhalb Europas im Zuge der Liberalisierung der Strommärkte und der Weiterentwicklung des europäischen Binnenmarkts deutlich erhöht. Vor allem die Einführung des zentraleuropäischen Market Couplings (CWE) und die zunehmende Vielfalt handelbarer Stromprodukte haben den grenzüberschreitenden Stromhandel befördert.

Die folgenden Ergebnisse basieren auf den physikalischen Lastflüssen – also der stündlich gemessenen Last an den Grenzkuppelstellen – zwischen den mittel- und zentraleuropäischen Ländern. ENTSO-E veröffentlicht auch die sog. kommerziellen Lastflüsse, welche in Summe die Meldungen der Bilanzkreise und die daraus resultierenden endabgestimmten Fahrpläne der Übertragungsnetzbetreiber abbilden.

Für den Stromaustausch Deutschlands mit seinen Nachbarstaaten verlaufen die kommerziellen Lastflüsse sehr ähnlich zu den physikalischen Lastflüssen, können aber situativ und bei der singulären Betrachtung einzelner Grenzen deutlich voneinander abweichen. Eine explizite Analyse grenzüberschreitender Handelsgeschäfte ist aufgrund der speziellen Eigenschaften des Produkts Strom und der Funktionsweise des CWE-Market Couplings nur stark eingeschränkt möglich.

Die physikalischen Lastflüsse innerhalb des europäischen Verbundnetzes werden stark von den Erzeugungsstrukturen in den ein-



Der innereuropäische Stromhandel und damit die grenzüberschreitenden Lastflüsse in Europa werden sich weiter intensivieren. Daher müssen die Grenzkuppelstellen ausgebaut werden
Foto: freshidea | Fotolia.com

zeln Ländern bestimmt. Sowohl die Art und Kostenstruktur der konventionellen Kraftwerke als auch der Anteil volatiler erneuerbarer Energien spielen dabei eine große Rolle. Damit sind Lastflüsse innerhalb Europas in erster Linie marktlich bedingt, wobei das Marktergebnis maßgeblich von den Gestehungskosten, der Nachfragesituation und den Einspeisungen aus erneuerbaren Energien bestimmt wird.

Seit dem Start des CWE-Market Couplings im Jahr 2010 ist gut erkennbar, wie die Entwicklung der Stromflüsse in das Ausland mit der Entwicklung der Strompreise am Großhandelsmarkt korreliert. Seit 2010 sind sowohl am Termin- als auch am Spotmarkt die Preise gesunken, gleichzeitig haben die Stromflüsse in das Ausland zugenommen (Abb. 1). Eine Ausnahme bildet das Jahr 2011, in dem aufgrund der

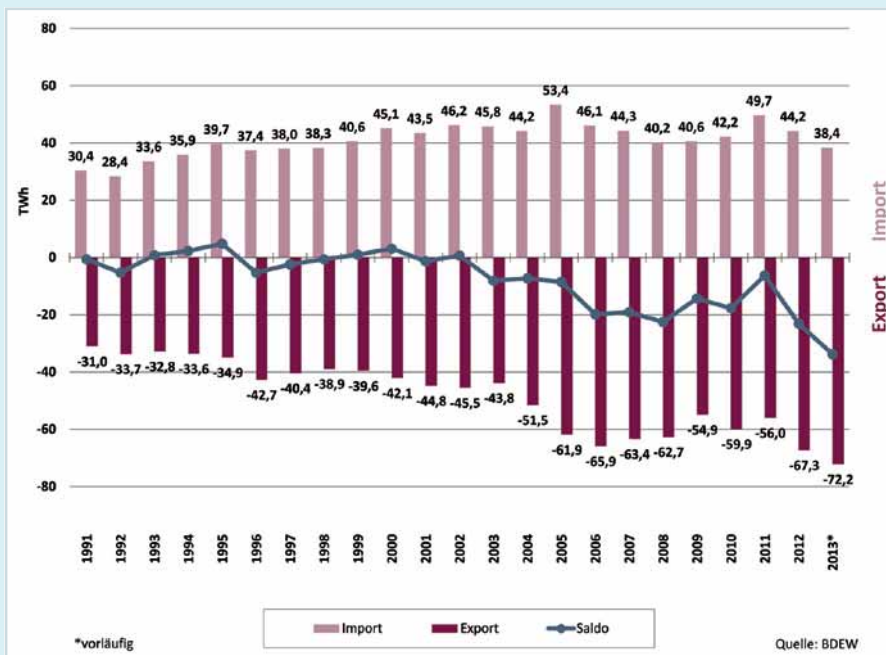


Abb. 1 Entwicklung des Stromaustauschs Deutschlands seit 1991

Abschaltung von acht Kernkraftwerken vorübergehend deutlich weniger Strom ins Ausland geflossen ist.

In der langfristigen Betrachtung wird ersichtlich, dass die Importflüsse gegenüber den 1990er-Jahren nur geringfügig zugenommen haben, während die Exportflüsse seit etwa 2005 ein deutlich höheres Niveau erreicht haben. Dennoch ist die Preisentwicklung in Deutschland mit derzeit im Vergleich zum europäischen Ausland tendenziell niedrigeren Preisen nicht alleine ausschlaggebend für den Anstieg der Exportflüsse.

2013 ist der Stromverbrauch innerhalb Deutschlands zum dritten Mal in Folge gesunken, im Jahr 2013 um 1,1 % bzw. knapp 7 Mrd. kWh. Gleichzeitig ist die Stromerzeugung um knapp 4 Mrd. kWh gestiegen. Insgesamt ergab sich 2013 ein Anstieg des Lastflusssaldos um 10,7 Mrd. kWh (Saldo 2012: 23,1 Mrd. kWh). Das bedeutet, dass nur ein Drittel des Saldenanstiegs aus einer gesteigerten Stromproduktion resultiert, zwei Drittel sind mittelbar auf den Rückgang des Stromverbrauchs in Deutschland zurückzuführen.

Dabei gab es auch strukturelle Verschiebungen innerhalb der Stromerzeugung: Wäh-

rend die Stromproduktion aus Kernenergie und insbesondere Gaskraftwerken rückläufig war, haben vor allem die erneuerbaren Energien und die Stromerzeugung aus Steinkohle zugelegt. Eine Zuordnung bestimmter Energieträger zu den Stromflüssen kann man daraus jedoch nicht ableiten, da sich die Herkunft des Stroms nach der Netzeinspeisung nicht mehr zuordnen lässt. Als Annäherung könnte man höchstens den gesamten Strom-austausch mit dem zu diesem Zeitpunkt bestehenden Erzeugungsmix unterlegen.

Typische Lastflussschwankungen

Nur an wenigen Grenzkuppelstellen ist ein einförmiger, stabiler Lastfluss beobachtbar. Vor allem in Extremsituationen wie bspw. Situationen mit sehr hoher Stromnachfrage oder bei überdurchschnittlich hohen Einspeisungen aus Wind und Photovoltaik kann die Struktur der grenzüberschreitenden Lastflüsse deutlich vom Normalzustand abweichen. Bei den Lastflussschwankungen lassen sich typische saisonale und typische untertägige Schwankungen beobachten.

Deutschland befindet sich zwar überwiegend in einer Exportsituation, allerdings ist der Lastflusssaldo in das Ausland im Winter deutlich höher als im Sommer. Dies liegt u. a. daran, dass die Jahresrevisionen der

konventionellen Kraftwerke üblicherweise im Sommerhalbjahr durchgeführt werden, damit im Winterhalbjahr mit witterungsbedingt höherer Stromnachfrage die maximale Erzeugungskapazität verfügbar ist. Da es aber auch im Winterhalbjahr lastschwache Stunden gibt, stehen zu diesen Stunden freie Kapazitäten für den Markt zur Verfügung.

Die Alpenländer Österreich und Schweiz weisen genau das umgekehrte Muster auf. Sie beziehen eher Strom in den Wintermonaten und sind während der Schneeschmelze im Frühjahr und Frühsommer stärker Stromlieferanten für die benachbarten Staaten. Frankreich, Tschechien und Italien hingegen weisen saisonal relativ stabile Lastflüsse auf. Frankreich und Tschechien liefern im Verhältnis gleichmäßig Mengen in das Ausland, Italien bezieht verhältnismäßig gleichmäßig Strom aus dem Ausland. Lediglich in Extremsituationen sind Veränderungen sichtbar, wie bspw. während der Kälteperiode im Februar 2012, als Frankreich aufgrund seines hohen Anteils an Stromheizungen kurzfristig Netto-Bezieher von Strom wurde.

Untertägig sind nachfrage- und einspeisebedingt deutliche Schwankungen der Lastflüsse beobachtbar. Deutschland hat vor allem in den lastschwachen Zeiten nachts Lastflüsse in das Ausland, zu den Spitzenlastzeiten am Abend gehen diese jedoch stark zurück oder Deutschland wird sogar zum Netto-Bezieher von Strom. Gegenüber früher hat sich die untertägige Lastflussstruktur vor allem im Sommer stark gewandelt.

Während in der Vergangenheit Deutschland in den Sommermonaten tagsüber zu den laststarken Zeiten regelmäßig Netto-Importeur von Strom war, ist dies überwiegend nur noch in den frühen Morgen- und Abendstunden der Fall. Tagsüber während der Phase hoher Solareinspeisungen – aber auch in Starkwindphasen – erzielt Deutschland inzwischen einen deutlichen Lastflussüberschuss gegenüber dem Ausland (Abb. 2).

Diese durch Einspeisungen aus Photovoltaik bedingte strukturelle Veränderung der untertägigen Lastflüsse ist ein Grund für den generellen Anstieg des Lastflusssaldos gegenüber dem Ausland. Besonders deutlich

wird das im grenzüberschreitenden Stromfluss mit Österreich und der Schweiz.

Während in den Wintermonaten Deutschland untertägig überwiegend in einer Export-situation steht, ist dies in den Sommermonaten hauptsächlich in den Mittagsstunden wegen der hohen Photovoltaik-Dichte in Süddeutschland der Fall, in den Morgen- und Abendstunden bezieht Deutschland Strom aus der Alpenregion. Auch wenn Deutschland im Jahressaldo einen Lastflussüberschuss ausweist, verdeutlicht die saisonale und untertägige Betrachtung, dass aus Deutschland zwar in der Mehrzahl der Stunden Strom ins Ausland fließt, es aber situativ in zahlreichen Stunden auch Bezieher von Strom aus dem Ausland ist.

Kopplung der nationalen Strommärkte

Die Kopplung der nationalen Strommärkte – insbesondere die Einführung des CWE-Market Couplings zwischen Deutschland/Österreich, Frankreich und den Benelux-Staaten – hat die Möglichkeiten für den grenzüberschreitenden Stromhandel deutlich verbessert. Mit der weiteren Kopplung des CWE-Gebiets mit Skandinavien und Großbritannien im Februar 2014 wurde ein weiterer Schritt hin zum EU-Binnenmarkt im Energiebereich vollzogen.

Der im Market Coupling implementierte Preismechanismus spielt dabei für die grenzüberschreitenden Lastflüsse eine große Rolle. Im Kern sorgt er im Spotmarkt für eine maximal mögliche Preisangleichung zwischen den einzelnen Preiszonen. Dabei bieten im ersten Schritt Stromanbieter und Stromnachfrager in ihren Strommarkt und es wird ein vorläufiger Marktpreis festgestellt. Im zweiten Schritt wird in einem iterativen Prozess die Stromnachfrage in höherpreisigen Marktgebieten durch das Stromangebot aus Marktgebieten mit niedrigeren Preisen bedient und dementsprechend Anbieter mit höheren Preisgeboten verdrängt.

Dieser Prozess wird solange durchgeführt, bis eine optimale Ausnutzung der Grenzkuppelkapazitäten und eine maximale Preisangleichung zwischen den einzelnen Marktgebieten erreicht werden. Auf diese Weise bilden sich schließlich in den einzel-

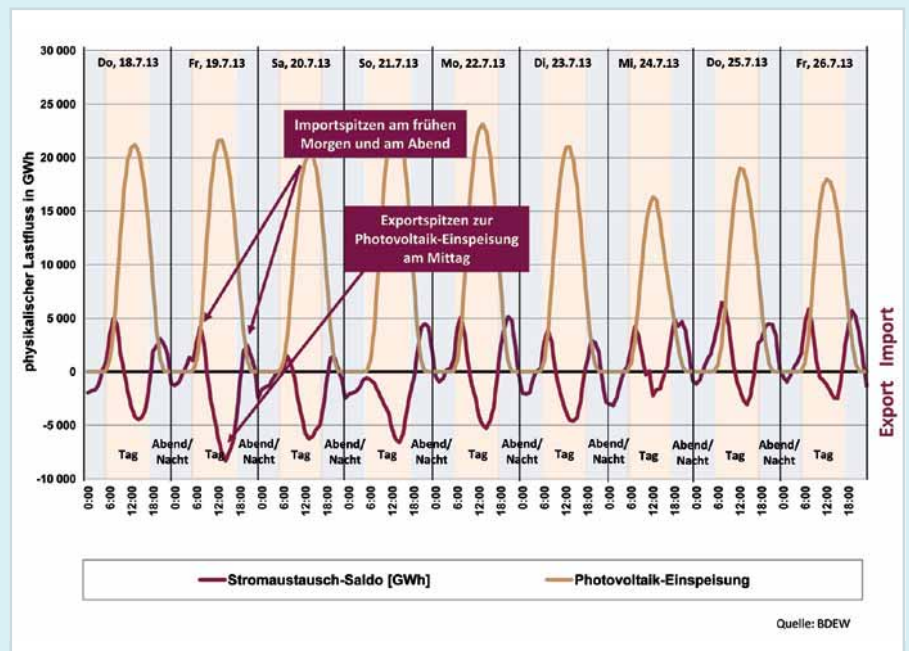


Abb. 2 Photovoltaik-Einspeisung und untertägige Lastflussschwankungen

nen Marktgebieten die endgültigen Marktpreise.

In vielen Stunden des Jahres herrscht infolge der Preisangleichung inzwischen Preisgleichheit zwischen einzelnen Marktgebieten oder sogar im gesamten CWE-Gebiet. Dieser Prozess geschieht ohne Beteiligung der einzelnen Marktakteure. Da Deutschland innerhalb des CWE-Gebiets im Durchschnitt niedrigere Preise hat, wird derzeit innerhalb des Marktmechanismus tendenziell das deutsche Stromangebot zur Deckung ausländischer Nachfrage herangezogen, d. h. die Preisangleichung aus der deutsch-österreichischen Preiszone erfolgt in der Regel von unten, die Angleichung bspw. in den Niederlanden von oben.

Dabei ist wichtig, dass deutsche Stromanbieter am Spotmarkt lediglich in die deutsch-österreichische Preiszone bieten und nicht explizit ihren Strom in anderen Preiszonen anbieten können. Ob und in welchem Umfang ihr Angebot dann dazu dient, ausländische Nachfrage zu bedienen, ist ein Ergebnis des Market Couplings und bleibt dem Anbieter unbekannt.

Im Ergebnis führt das Market Coupling in der gesamteuropäischen Perspektive zu positiven Wohlfahrtseffekten, da die Opti-

mierung der Auslastung der Grenzkuppelstellen zu einem optimalen Marktergebnis führt. Einerseits werden die günstigsten Erzeugungsoptionen genutzt, andererseits profitieren die Konsumenten in höherpreisigen Marktgebieten von günstigeren Marktpreisen im Vergleich zur Situation ohne grenzüberschreitenden Handel. ACER beziffert die positiven Wohlfahrtseffekte allein des grenzüberschreitenden Stromhandels von Deutschland mit Frankreich, den Niederlanden, Dänemark und Schweden auf über 300 Mio. € im Jahr 2011. Für alle von ACER untersuchten Grenzkuppelstellen innerhalb Europas waren es etwa 2 Mrd. €.

Struktur der Lastflüsse in Europa

Im nationalen Kontext gibt es die Erzeugungs- und Verbrauchsstruktur betreffend stark unterschiedliche Regionen. Bspw. Lastzentren im Ruhrgebiet und Rhein-Main-Gebiet, konventionelle Erzeugungsschwerpunkte im Ruhrgebiet oder in der Lausitz, teilweise lastferne Erzeugung aus Kernenergie oder hohe Installationsdichten für Wind an der Küste und Photovoltaik in Süddeutschland.

Innerhalb Europas verhält es sich ähnlich. Es gibt Länder, die eher Strom an andere

Länder liefern und Länder, die stärker Strom aus dem Ausland beziehen, je nach Struktur der nationalen Erzeugungs- und Verbrauchstopologie. Gerade deshalb sollte die nationale Betrachtung der Stromsysteme und -märkte stärker um die europäische Sichtweise erweitert werden und die europäische Stromversorgung als Zusammenspiel einzelner Akteure mit zum Teil unterschiedlichen Rollen betrachtet werden.

Zu den typischen Exportländern in Europa zählen Frankreich, Deutschland und Tschechien mit hohen Lastflusssalden in das Ausland, wobei an einzelnen bilateralen Grenzen auch dauerhaft oder situativ Importflüsse bestehen können. Abflüsse aus Deutschland erfolgen überwiegend in die Niederlande, aber auch nach Polen und situativ in die Schweiz und nach Österreich.

Physikalische Strombezüge erfolgen überwiegend aus Frankreich, Tschechien und Skandinavien. Insgesamt sind die Lastflüsse aber saisonal unterschiedlich. Aus Frankreich erfolgen höhere Bezüge in den Sommermonaten, gegenüber Österreich und der Schweiz fällt Deutschland in den Sommermonaten in eine Importsituation. Gegenüber den Niederlanden und Luxemburg sind die Lastflüsse unterjährig relativ stabil.

Situative Exportländer sind die Schweiz und Polen, die insgesamt einen Lastflussüberschuss in das Ausland aufweisen, allerdings mit saisonal deutlich unterschiedlichen Flussrichtungen. Während die Schweiz eher im Winter Strom aus dem Ausland bezieht und im Sommer eher eine Lieferposition hat, verhält es sich bei Polen genau umgekehrt. Die Schweiz ist mit seiner geografischen Lage zwischen Deutschland, Frankreich und Italien ein typisches Transitland für Strom und neben der direkten französisch-italienischen Grenze die zweite Hauptachse für Stromlieferungen aus Zentraleuropa nach Italien. Daher ist der Lastflusssaldo im Vergleich zur Gesamthöhe der Lastflüsse eher gering.

Situative Importländer, die insgesamt einen Lastflusssaldo aus dem Ausland mit saisonal schwankender Flussrichtung aufweisen sind Österreich und Dänemark. Österreich ist wie die Schweiz auch eher Bezieher von Strom in den Wintermonaten und eher

Lieferant in den Sommermonaten mit der Einschränkung, dass im Sommer an sonnenreichen Tagen starke Stromflüsse von Deutschland nach Österreich generiert werden, die aber teilweise über Slowenien und über die Schweiz nach Italien abfließen.

Eine Besonderheit Österreichs ist, dass trotz des hohen Strombedarfs Italiens über die österreichisch-italienische Grenze nur moderate Lastflüsse gehen, da hier nur geringe Grenzkuppelkapazitäten bestehen. Dänemark produziert aufgrund der hohen Nutzung von KWK-Strom – vor allem aus Steinkohle, aber auch Erdgas – vor allem im Winter kurzzeitig Stromüberschüsse, die ins Ausland abgegeben werden. In den Sommermonaten bei weniger Wärmebedarf aus KWK-Anlagen wird Dänemark dann je nach Windsituation Netto-Bezieher von Strom aus dem Ausland.

Typische Importländer mit konstanten Lastflusssalden aus dem Ausland sind die Niederlande, Belgien, Italien und Großbritannien. So haben die Niederlande bspw. hohe Lastflüsse aus Deutschland sowie aus Norwegen. Dies liegt u. a. an der hohen Ausstattung der Niederlande mit Gaskraftwerken, die eine relativ teure Erzeugungsoption darstellen, so dass der Strombezug aus dem Ausland – soweit möglich – günstiger für die niederländischen Stromnachfrager ist. Das bedeutet aber nicht, dass diese Länder ausschließlich Lastflüsse aus dem Ausland haben.

Umfangreiche Mengen fließen nach Belgien und Großbritannien ab. Vereinfacht dargestellt wird gut die Hälfte des Strombezugs aus Deutschland und Norwegen in den Niederlanden verbraucht, knapp die Hälfte fließt mittelbar nach Großbritannien und Belgien weiter. Großbritannien hat aufgrund seiner Insellage eine mehr oder weniger autarke Stromversorgung. Dennoch gibt es Seekabel in die Niederlande und nach Frankreich sowie nach Irland und Nordirland.

Diese Grenzkuppelkapazitäten sind im Vergleich zum Lastbedarf Großbritanniens zwar begrenzt, aber dennoch dauerhaft in mehr oder weniger unidirektionaler Fließrichtung ausgelastet. Insgesamt ist Großbritannien Netto-Bezieher von Strom, in Relati-

on zum Gesamtverbrauch sind die Mengen aufgrund der begrenzten Kuppelkapazitäten aber vergleichsweise gering.

Italien hat einen hohen Anteil an Gas- und Ölkraftwerken mit hohen Gestehungskosten. Daher ist es meistens vorteilhaft, günstigeren Strom aus dem Ausland zuzukaufen, soweit dies die Grenzkuppelstellen zulassen, was zu nahezu dauerhaft hohen Lastflüssen aus Frankreich, der Schweiz und Slowenien führt. Der vergleichsweise hohe Strombedarf Italiens beeinflusst auch die Lastflusssituation in Mitteleuropa, da bspw. Lastflüsse aus Deutschland und Polen auf verschiedenen Wegen Richtung Italien fließen.

Stromhandel und Lastflüsse werden sich intensivieren

Die voranschreitende Entwicklung des EU-Binnenmarkts und die weitere Integration der europäischen Strommärkte legen nahe, dass der innereuropäische Stromhandel und damit die grenzüberschreitenden Lastflüsse in Europa sich weiter intensivieren. Daher sind der weitere Ausbau der Stromnetze in Europa und insbesondere der Ausbau der innereuropäischen Grenzkuppelstellen ein zentrales Anliegen, das im Ten Year Network Development Plan (TYNDP) durch die EU aktiv vorangetrieben wird.

Auch der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien in ganz Europa stellt neue Herausforderungen an die zukünftige Stromversorgung. Gerade der Ausbau dargebotsabhängiger Erneuerbarer an günstigen Erzeugungsstandorten erhöht die Anforderungen an das europäische Verbundnetz und seine innereuropäische Ausgleichsfunktion.

*C. Bantle, Fachgebietsleiter Marktstrukturen und Marktentwicklung, Abt. Volkswirtschaft, Geschäftsbereich Strategie und Politik, BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Berlin
christian.bantle@bdew.de*

Ressourcen, Reserven und Verfügbarkeit von Energierohstoffen

Insgesamt gibt es, wie die Energiestudie 2013 der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) zeigt, aus geologischer Sicht noch umfangreiche fossile Energiemengen weltweit, und es zeigen sich im Vergleich von Reserven, Ressourcen und den bereits verbrauchten Energierohstoffen für alle Regionen der Erde noch große Potenziale. Der Rohstoffreichtum wird dabei primär durch die großen Kohlevorkommen erreicht, die es auf allen Kontinenten gibt und die nicht, wie beim konventionellen Erdöl und Erdgas, auf begrenzte Regionen konzentriert sind. Wie ist die Lage bei der Verfügbarkeit von Energierohstoffen europaweit und in Deutschland? Und was ist von Optionen wie Fracking und CCS – die Abscheidung und Untergrundlagerung von CO₂ – zu halten? „et“ sprach mit Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel, Präsident der BGR, die als technisch-wissenschaftliche Oberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie die Bundesregierung und die deutsche Wirtschaft in allen geowissenschaftlichen und rohstoffwirtschaftlichen Fragen berät.

Entspannte Situation bei Ressourcen und Reserven

„et“: Wie schätzt die BGR die Ressourcen und Reserven der Energieträger Erdöl und Erdgas ein?

Kümpel: Man muss einerseits unterscheiden zwischen nationalen und internationalen Quellen, andererseits zwischen konventionellen und unkonventionellen Vorkommen. Den Erdölbedarf in Deutschland decken wir nur noch zu 2 % aus nationalen Vorkommen, bei weiter rückläufigen Reserven. International hingegen ist die Reserven- und Ressourcen-Situation derzeit recht stabil. Dazu trägt auch der anhaltend hohe Barrel-Preis bei, denn es werden zum Beispiel Vorkommen in Produktion genommen, die vor zehn Jahren noch unwirtschaftlich waren. Zudem führen neue Technologien zu einer besseren Ausnutzung von konventionellen Vorkommen sowie zur Erschließung unkonventioneller Vorkommen. Dennoch sehen wir voraus, dass ein wachsender Erdölbedarf in absehbarer Zeit nicht mehr uneingeschränkt bedient werden kann. Auch wenn es bis dahin noch einige Jahrzehnte dauern kann.

„et“: Die Ozeane verbergen keine Überraschungen mehr?

Kümpel: Nicht in der Tiefsee, denn dort reicht die Sedimentmächtigkeit nicht zur Bildung größerer Lagerstätten aus. Vorkommen kann man nur in den Schelfgebieten erwarten, vielleicht noch in kontinentalen Abhanggebieten. Dort wird auch weiter exploriert, allerdings ist schwer vorauszusagen, ob es noch sehr große Funde geben wird.

„et“: Und wie ist die Lage beim Erdgas?

Kümpel: Da decken wir unseren Bedarf in Deutschland derzeit noch zu etwa 12 % aus heimischen Quellen, ebenfalls bei rückläufigen Reserven. Auch das gilt wieder für die konventionellen Vorkommen. International ist die Reserven- und Ressourcen-Situation entspannt, insbesondere vor dem Hintergrund der sogenannten Schiefergasrevolution in den USA, die sich auch noch in anderen Teilen der Welt einstellen wird. Deutschland ist und bleibt im Übrigen zumindest auf mittlere Sicht in erheblichem Maße vom Import von Erdöl und Erdgas aus anderen Ländern abhängig. Das muss man so konstatieren.

„et“: Sie sprachen beim Erdöl von „einigen Jahrzehnten“, bis sich ein wachsender Bedarf nicht mehr decken lässt. Ist diese ungefähre Zeitangabe Vorsicht aus Erfahrung?

Kümpel: Wir können weder Preis- noch Technologieentwicklungen vorhersehen. Das zeigt gerade die Schiefergasrevolution, mit der noch vor 15 Jahren keiner gerechnet hat. Durch Forschung können nach wie vor erhebliche Potenziale gehoben werden. Bei der Förderung von Erdöl beispielsweise verbleiben oft noch 65 % des Erdöls in der Lagerstätte, manchmal auch 70 %. Wenn es gelingt, weiteres Erdöl durch Beigabe zum Beispiel von bestimmten Mikroben leichtflüssig zu machen, kann uns dieser Rohstoff auch noch länger zur Verfügung stehen.

„et“: Europa ist relativ arm an Öl- und Gasvorräten, wie steht es um die Kohle?

Kümpel: Auch hier muss man differenzieren. Norwegen zum Beispiel verfügt über reichliche Erdgasvorräte im Offshore-Bereich und das Potenzial an unkonventionellen Erdöl- und Erdgasvorräten ist in vielen Ländern Europas



„Die BGR sieht CCS als wirksame Technologie an, um den von Menschen bedingten Eintrag von CO₂ in die Atmosphäre zu reduzieren. Im geologischen Untergrund kennen wir uns aus, deshalb können wir auch sagen, dass, wie beim Fracking, durch ungerechtfertigte Überzeichnung von Risiken Ängste verbreitet worden sind, die weite Teile der Bevölkerung offensichtlich verunsichert haben. Tatsächlich handelt es sich bei CCS um eine sehr sichere Technologie. Der Gewinn für den globalen Klimaschutz wäre hoch und Deutschland könnte zeigen, wie weiterhin günstig Energie aus Kohle gewonnen werden kann, ohne damit das Klima zu belasten.“

Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel, Präsident der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover

„Wir können weder Preis- noch Technologieentwicklungen vorhersehen. Das zeigt gerade die Schiefergasrevolution, mit der noch vor 15 Jahren keiner gerechnet hat. Durch Forschung können nach wie vor erhebliche Potenziale gehoben werden. Bei der Förderung von Erdöl beispielsweise verbleiben oft noch 65 % des Erdöls in der Lagerstätte, manchmal auch 70 %. Wenn es gelingt, weiteres Erdöl durch Beigabe zum Beispiel von bestimmten Mikroben leichtflüssig zu machen, kann uns dieser Rohstoff auch noch länger zur Verfügung stehen.“

Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel, Präsident der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover

noch gar nicht genau abgeschätzt, wobei man von der geologischen Situation her sagen kann, dass auch dieses Potenzial beträchtlich ist. Kohlevorkommen wiederum gibt es weltweit reichlich. Wir weisen immer darauf hin, dass Kohle derjenige fossile Energieträger ist, der mit Abstand in den größten Mengen zu Verfügung steht. Andererseits muss man natürlich die vergleichsweise hohe CO₂-Belastung der Atmosphäre durch Kohleverbrennung in Betracht ziehen.

„et“: Gibt es Alternativen hierzu?

Kümpel: Ja, wenn man nicht mehr Kohle selbst fördert, sondern Kohleflözgas, das ist Methan, das an Kohle gebunden ist. Das wäre auch eine Perspektive, um noch sehr tiefe Kohlevorkommen zu nutzen, die für einen Abbau unter Tage nicht mehr in Frage kommen. Diese Möglichkeit wäre in der CO₂-Bilanz deutlich günstiger als die Verbrennung von Kohle.

„et“: Und Kohleverflüssigung?

Kümpel: Eine Verflüssigung von Kohle ist vor allem für Staaten eine interessante Option, die keinen Zugang zu Erdöl, aber viel Kohle haben, beispielsweise die Mongolei. Dort wird auch daran gearbeitet. In Deutschland ist das kein Thema, weil es für uns günstiger ist, Erdöl oder auch Kohle einzukaufen, und wir gute Lieferbeziehungen pflegen. Andererseits besteht so immer eine Abhängigkeit von den Lieferländern, was gerade bei der aktuellen Krise zwischen Russland und der Ukraine nachdenklich machen kann, obwohl es für uns bisher praktisch noch keine Einschränkungen gab.

„et“: Oft wird behauptet, Deutschland sei ein rohstoffarmes Land. Ist es in Wahrheit nicht eher so, dass das Land den Zugriff auf Lagerstätten erschwert oder gar verhindert?

Kümpel: Für eine Reihe von Rohstoffen trifft das in der Tat zu, auch wenn wir feststellen müssen, dass eine Eigenversorgung bei sämtlichen Rohstoffen, die unsere Industrie für ihre Wertschöpfungen braucht, illusorisch ist. Nehmen wir zum Beispiel Metalle, auf die Deutschland als Industrie- und Technologiestandort besonders angewiesen ist. Hier können die heimischen Ressourcen nur einen sehr kleinen Teil des Bedarfs decken. Besser sieht es mit Massenrohstoffen wie Steine, Sande, Kiese, Kalke oder auch Steinsalz aus, wobei allerdings die Genehmigung neuer Abbaugelände oft in Konkurrenz steht zu anderen Nutzungsarten, insbesondere dem Landschafts- und Naturschutz. Anstatt Kompromisse zu suchen, vergisst man da gerne, dass ein Transport von solchen Massenrohstoffen über große Entfernungen ökologisch unsinnig ist. Gefordert ist deshalb eine vorausschauende Raumplanung, die die potenzielle Nutzung des geologischen Untergrundes mit einbezieht, auch wenn das nicht immer einfach ist. Man kann nur davor warnen, unsere Abhängigkeit von Importen zu erhöhen.

Unkonventionelles Erdgas als „Game Changer“

„et“: Unkonventionelles Erdgas ist ein gutes Beispiel, wie technologischer Fortschritt die Verfügbarkeit von Energierohstoffen erhöht. Wie schätzen Sie die Potenziale von Schiefergas ein? Kann unkonventionelles Gas ein Game Changer sein?

Kümpel: International gesehen ist Schiefergas bereits ein „Game Changer“, wie wir an der stark abnehmenden Importabhängigkeit der USA bei Erdgas erkennen. Wie es aussieht, können die Vereinigten Staaten sogar zum Exporteur werden. Die Schiefergasvorräte weltweit sind enorm. Das ist leicht einsichtig, denn Tongestein beziehungsweise Tonschiefer, aus denen man dieses Schiefergas gewinnt, sind die Muttergesteine, in denen sich das Erdgas vor Jahrmilli-

onen gebildet hat und wo es auch heute noch in großen Mengen anzutreffen ist. Diese Muttergesteine haben eine viel höhere Verbreitung als die Erdgasfallen, in denen sich aus dem Muttergestein entwichenes Gas angesammelt hat, und die man bisher auffinden musste, um konventionelles Erdgas zu fördern. In praktisch allen großen Sedimentbecken ist das Potenzial für Schiefergas sehr hoch, weil es dort erdgasreiche Tonsteine gibt.

„et“: Gibt es bereits genaue Mengenabschätzungen?

Kümpel: Nein, die fehlen noch. Auf Deutschland bezogen erwarten wir aber aufgrund von ersten groben Berechnungen das Zehnfache unserer konventionellen Erdgasreserven und konventionellen Erdgasressourcen. Ganz Deutschland verbraucht jährlich etwa 90 Mrd. m³ Erdgas, davon werden derzeit etwa 11 Mrd. m³ aus heimischen Quellen gefördert. Diese Menge könnten wir etwa 100 Jahre lang aus unseren Schiefergasvorräten decken.

„et“: Welche Förderkosten hat Schiefergas in den USA, ggf. in Deutschland oder anderen Ländern?

Kümpel: Erdgas ist in den USA derzeit fast dreimal billiger als in Europa, insbesondere aufgrund der Anwendung des sogenannten Hydraulic Fracturing und des Horizontalbohrens sowie einer umfassenden, reifen Serviceindustrie mit entsprechender Infrastruktur, die auch den Finanzsektor umfasst. Eine solche Situation haben wir in Europa nicht und sie wird sich auch nicht von heute auf morgen aufbauen lassen. Hinzu kommt, dass der Gasmarkt ein regionaler Markt ist. Anders als beim Erdöl und bei der Steinkohle fallen beim Erdgas aufgrund der geringeren Energiedichte die Transportkosten über Pipelines oder nach Verflüssigung durch große Tankschiffe deutlich ins Gewicht. Erdgas ist also besonders preiswert, wenn es unweit eines Fördergebietes zur Verfügung steht. Verschiedene Studien sehen für Deutschland oder Europa beim Erdgas ein Preissenkungspotenzial von vielleicht 5 bis 20 %, aber nicht um das Zwei- bis Dreifache, wie in den USA.

„et“: Immerhin. Das würde dafür sprechen, Fracking auch in Deutschland anzugehen.

Kümpel: Zumindest sollte man sich diese Option nicht verbauen. Bisher hat die Kohlenwasserstoffindustrie noch gar keine Gelegenheit gehabt,

wirkliche Tests durchzuführen. Ihr stehen nur Analogieschlüsse zur Verfügung. Man kennt die Geologie hier und in den USA, aber wie viel Gas man mit welchem Aufwand tatsächlich aus den hiesigen Tongesteinen herausbekommt, kann derzeit kein Unternehmen sagen. Erst wenn umfassende Untersuchungen stattgefunden haben, kann die Industrie entscheiden, ob es sich lohnt, in großem Maße zu investieren.

„et“: Sind die oft kolportierten Ängste vor dem Fracking überzogen?

Kümpel: Die Darstellungen sind oft verzerrt oder gar verfälscht, aus welchen Gründen auch immer. Das häufig gezeigte spektakuläre Bild von einem brennenden Wasserhahn hat jedenfalls nichts mit Fracking zu tun. Es kann vorkommen, dass sich im oberflächennahen Grundwasser, wie etwa im Münsterland, organisches Methan gelöst hat, das dann abgeflammt werden kann. Doch während nutzbares und damit schützenswertes Grundwasser sich in Sedimentbecken in der Regel nur in Tiefen bis 200 m befindet, erfolgt Fracking in Tiefen von einem bis mehreren Kilometern. Wir plädieren dafür, Demonstrationsvorhaben zu genehmigen, um das Fracking wirklich auszuprobieren – transparent und mit Öffentlichkeitsbeteiligung, damit auch Bürgerfragen wissenschaftlich geklärt werden können. Es kursieren zu viele Schreckensszenarien, die definitiv falsch sind. Wenn man Fracking unter den hier gegebenen gesetzlichen Rahmenbedingungen betreibt, halten wir die Risiken für sehr gering. Immerhin ist diese Technologie auch im Koalitionsvertrag der Großen Koalition erwähnt.

Brennstoffwechsel von Kohle zu Gas?

„et“: Manche Diskussionsteilnehmer fordern einen Brennstoffwechsel von Kohle zu Gas und gleichzeitig den Ausstieg aus der Kernenergie. Ist dies in Europa oder global vor dem Hintergrund der Ressourcensituation eine realistische Option?

Kümpel: Die Forderung eines Brennstoffwechsels von Kohle zu Gas rührt von der Intention her, den bedenklichen CO₂-Anstieg in der Atmosphäre zu bremsen. Den darf man nicht ignorieren, denn er stellt ein zu großes, unbekanntes Risiko dar. Der Verzicht auf die Kernkraft erschwert dieses Ziel natürlich, zudem ist Kohle aufgrund des großen Angebotes, geringer Transportkosten und des niedrigen Preises weltweit recht erfolg-

reich im Markt. Da die USA über ihr Schiefergas billig Energie produzieren und weniger ihre eigene Kohle abnehmen, ist der Preis unter Druck, auch in Australien, Kolumbien oder Polen. Im Januar vor zwei Jahren lag der Steinkohlepreis bei 105 €/t, diesen Januar nur noch bei 77 €/t. Das ist eine beträchtliche Senkung. Weniger die Ressourcenlage bei Kohle und Gas ist maßgeblicher Faktor eines Brennstoffwechsels, sondern die Marktsituation.

„et“: Kohle ist mit einem Anteil von 43 % derzeit die wichtigste globale Stromquelle, insbesondere in China (79 %). Deutschland hat einen Kohlestromanteil von 46 %, verbraucht jedoch nur rund 1 % der Weltproduktion. Hat Deutschland dennoch eine Vorreiterrolle, wenn es zeigen kann, wie Kohle verantwortungsvoll gewonnen und genutzt werden kann?

Kümpel: Deutschland nimmt bereits eine Vorreiterrolle ein, weil es auf den Einsatz von energieeffizienten Kraftwerken mit hohem Wirkungsgrad verweisen kann. Und wir könnten diese Rolle noch ausbauen, wenn denn die CCS-Technologie bei uns Akzeptanz fände. Im Übrigen ist in Deutschland nach dem Auslaufen des subventionierten Steinkohleabbaus, der für 2018 vorgesehen ist, nur noch Braunkohle wirtschaftlich gewinnbar. Die hier erworbene Technologie, die als eine Großtechnologie bezeichnet werden darf, kann für andere Länder ebenfalls interessant sein, wenn auch aufgrund des vergleichsweise geringen Energiegehalts der Braunkohle vor allem für eine jeweils regionale Energieversorgung.

CCS – Gewinn für den Klimaschutz

„et“: Die BGR ist sehr aktiv bei der Untersuchung verschiedener Fragestellungen zur CO₂-Speicherung. Wie bewerten Sie die CCS-Technologie und welche Rolle kann sie in Zukunft spielen?

Kümpel: Die BGR sieht CCS als wirksame Technologie an, um den von Menschen bedingten Eintrag von CO₂ in die Atmosphäre zu reduzieren. Wir kümmern uns dabei allerdings nur um die Potenziale einer unterirdischen CO₂-Speicherung. Dort liegt ist unsere Kompetenz. Im geologischen Untergrund kennen wir uns aus, deshalb können wir auch sagen, dass, wie beim Fracking, durch ungerechtfertigte Überzeichnung von Risiken Ängste verbreitet worden sind, die weite Teile der Bevölkerung offensichtlich verunsichert haben.

Tatsächlich handelt es sich bei CCS um eine sehr sichere Technologie. Der Gewinn für den globalen Klimaschutz wäre hoch und Deutschland könnte zeigen, wie weiterhin günstig Energie aus Kohle gewonnen werden kann, ohne damit das Klima zu belasten.

„et“: Ignorieren die Umweltverbände Ihre Expertise in dieser Sache?

Kümpel: Wir erleben, dass man sie nicht angemessen wahrnimmt. Die BGR hat zum Thema CCS verschiedene Veröffentlichungen herausgebracht, aber wir haben es sehr schwer, unsere Position zu vermitteln – teilweise auch in den Medien, wo CCS als „umstrittene Technologie“ diskreditiert wird. Dabei verkennt man nicht nur die geologischen Sachverhalte, sondern ignoriert auch den Nutzen von CCS beim Betrieb von Hochöfen oder auch Zementfabriken, wo ebenfalls große Mengen CO₂ freigesetzt werden. Es wäre viel sicherer und klüger, wenn man bei allen großen Emittenten das CO₂ für die nächsten 50 oder 100 Jahre abfangen und in den Untergrund verbringen würde.

„et“: Schön und gut, aber wie sicher ist diese Lagerung von CO₂ im Untergrund?

Kümpel: Ja, und stört keinen, auch nicht die Umwelt, denn das CO₂ soll in Formationen im tiefen Untergrund gespeichert werden, in denen zuvor Erdgas gespeichert war. Wir bringen sozusagen das weniger klimawirksame CO₂ in den Untergrund, nachdem das Erdgas als Energierohstoff herausgeholt wurde. Zudem wird intensiv daran geforscht, CO₂ dereinst im großen Stil selbst als Rohstoff zu nutzen, wodurch eine ganz andere Wertschöpfungskette entstehen könnte. Im Grunde genommen erweisen alle, die sich im Namen des Klimaschutzes gegen CCS aussprechen, diesem einen Bärendienst. Wir brauchen eine unvoreingenommene gesellschaftliche Debatte, um aus der Selbstblockade herauszukommen und neue Wege beschreiten zu können.

et: Herr Prof. Kümpel, vielen Dank für das Interview.

Die Fragen stellte im Auftrag von „et“ André Behr, Wissenschaftsjournalist, Zürich

„Kampf um Deutungshoheit, Einfluss, Macht und ums Rechthaben“

Der deutsche Kernenergieausstieg als ein Oberziel der Energiewende neben dem Klimaschutz scheint tief mit dem deutschen Angst- und Risikobewusstsein verankert zu sein. Die Nachbarn runzeln darüber mitunter die Stirn, aber auch bei ihnen gibt es hysterische Ängste, die sich an anderen Themen und Institutionen hochziehen. Warum geht es, insbesondere auch im Energiebereich, bei der Risikobewertung schnell um Moral und welche Rolle spielen die Medien dabei? „et“ sprach darüber mit Dipl.-Psych. Dr. Gerald Mackenthun, der 25 Jahre lang Wissenschaftsreporter war und seit zehn Jahren als Psychotherapeut in Berlin arbeitet.

„et“: Sie sind Koautor des Buches „Die Panik-Macher“ (2001). Was hat Sie dazu motiviert, und worauf konzentriert sich die Panikmache im Energiebereich?

Mackenthun: Bereits vor 2000 betrieb ich eine Internetseite mit dem Titel „Was ist gefährlich?“ Damals arbeitete ich noch als Wissenschaftsjournalist und stieß praktisch wöchentlich auf Themen, die gesundheitliche Risiken behandelten. Walter Krämer, Professor für Wirtschafts- und Sozialstatistik an der Technischen Universität Dortmund, entdeckte meine Seite und bot an, das Buch „Die Panik-Macher“ gemeinsam zu schreiben. Wir konzentrierten uns auf die Grundlagen der Risikobewertung und auf fünf exemplarische Fälle: Nebenwirkungen von Arzneimitteln, Krebs-Inzidenz, Amalgam, Niedrigstrahlung (Tschernobyl) und BSE (Rinderwahnsinn). Unsere These lautete, dass entgegen der veröffentlichten Meinung ganz andere Risiken relevant sind: Rauchen, Verkehr, Alkohol und mangelnde Bewegung (Übergewicht).

Das ist nun schon fast 15 Jahre her. Viel geändert hat sich nicht. Nach wie vor werden von Medien, den Grünen und vielen Umweltorganisationen Risiken falsch dargestellt. Falschinformation im Energiebereich ist ein gewichtiges Unterkapitel des Themas Risikodarstellung und -wahrnehmung, folgt aber den bekannten und üblichen

Mechanismen. Panikmache bei Energiethemen zielt in Deutschland seit Jahrzehnten andauernd auf die Kernenergie und zunehmend auf die Kohleverstromung. Neuerdings kommt die Angst vor dem Fracking hinzu.

„et“: Wo liegen die Wurzeln hierfür?

Mackenthun: Die Wurzeln reichen meines Erachtens bis in die letzten Tage des Zweiten Weltkrieges zurück, genauer gesagt zum Bau und Abwurf von Atombomben. Die „Ärzte zur Verhütung eines Atomkriegs“ (IPPNW) und Greenpeace schafften es, die Themen Atombombe und Atomkraft untrennbar zu verknüpfen – zumindest in Deutschland. Durch jahrzehntelange beharrliche Propaganda entstand in vielen Köpfen die scheinbare Gewissheit, dass Kernkraft gefährlich und „nicht beherrschbar“ sei. Selbst die Bundeskanzlerin ist davon überzeugt.

Hinzu kommt eine spezifisch deutsche Vorstellung von Natur und von Natürlichkeit, die es zu bewahren gilt. Kernenergie wie auch grüne Gentechnik werden als nicht naturgemäß dargestellt, auch als unheimlich empfunden. Das ganze amalgamiert sich mit der spezifischen deutschen Geschichte. Das Trauma des Nationalsozialismus wirkt, unter anderem im Schwur des „Nie wieder!“ Ich habe den Eindruck, dass in vielen Köpfen unausgesprochen der Wunsch besteht,

rechtzeitig ein absehbares Großunglück zu verhindern, so wie 1933 mit einem entschiedenen Widerstand die Katastrophe des Nationalsozialismus hätte verhindert werden können. Die Kernenergie hat für viele Deutsche das Potenzial für ein unvorstellbares Desaster. Daraus speist sich die Unversöhnlichkeit und Kompromisslosigkeit des Widerstands.

Zur Psychologie des Risikos

„et“: Die Menschen gehen offensichtlich im Alltag und in der Freizeit freiwillig größere Risiken ein. Was sagt der Psychologe dazu?

Mackenthun: Die Psychologie des Risikoverhaltens ist gut erforscht. Sie besagt im Wesentlichen: Selbst eingegangene Risiken werden unterschätzt, von außen kommende Risiken werden überschätzt; kontrollierbare Risiken erscheinen akzeptabler als solche, auf die wir keinen Einfluss haben; je mehr Personen an einem risikoreichen Unternehmen teilnehmen, desto geringer erscheint das Risiko (z. B. Börsenspekulationen); natürliche Gefahren werden eher hingenommen als menschengemachte; Risiken neuer Techniken werden regelmäßig überschätzt, Risiken bekannter Techniken regelmäßig unterschätzt; Katastrophen und Einzelschicksale (Tankerunglücke) beunruhigen mehr als die alltägliche Todesgefahr (Malaria); Risiken, bei denen die Schäden erst mit



„Die Hoffnung, eines Tages werde die Menschheit Risiken nach rationalen Kriterien einschätzen, wird enttäuscht werden. Es ist auch ein Kampf um Deutungshoheit, Einfluss, Macht und ums Rechthaben. In diese Auseinandersetzung ist ein bedenklicher Rigorismus und Fundamentalismus eingezogen. Von Seiten der Umweltschützer wird der Gegenseite, also Politik und Wirtschaft, von vornherein jegliche Schurkerei zugetraut: Denen gehe es ja nur ums Geld. Vergessen wird dabei, um was es den Umweltschutzorganisationen und deren Mitstreitern geht: Um innerseelische Kohärenz, um das unbedingt notwendige Gefühl, das Richtige zu tun. Umweltkritiker wissen nicht, dass sie damit von der gleichen psychischen Kraft angetrieben werden wie jene, die sie bekämpfen.“

Dipl.-Psych. Dr. Gerald Mackenthun, Psychotherapeut und Buchautor, Berlin

zeitlicher Verzögerung auftreten, werden in der Regel eher akzeptiert (Rauchen) als Risiken mit unmittelbarer Schädigung; dramatische Todesursachen werden überschätzt, schleichende „undramatische“ Todesarten wie Diabetes oder Asthma unterschätzt; ein Einzelunfall mit 1 000 Toten auf einen Schlag erregt die Öffentlichkeit viel mehr als je ein Toter pro Tag 1 000 Tage lang; schlechten Nachrichten wird eher geglaubt als den guten.

„et“: Sie haben 2012 das Buch *„Fukushima – Warum Kernenergie beherrschbar ist“* vorgelegt. Besteht Hoffnung, statt moralischer Vorfestlegungen von den Menschen eine rationale Risikoabwägung im Bereich ihrer Energieversorgung zu erwarten?

Mackenthun: Die Hoffnung, eines Tages werde die Menschheit Risiken nach rationalen Kriterien einschätzen, wird enttäuscht werden. Trotzdem kommen wir nicht umhin, uns immer wieder um Aufklärung zu bemühen und um Einsicht zu werben. Es ist auch ein Kampf um Deutungshoheit, Einfluss, Macht und ums Rechthaben. Es scheint mir keine speziell deutsche Eigenheit zu sein, dabei immer auch moralische Argumente ins Feld zu führen: Wir sind die Guten, die Anderen die Schlechten.

In diese Auseinandersetzung ist ein bedenklicher Rigorismus und Fundamentalismus eingezogen. Von Seiten der Umweltschützer wird der Gegenseite, also Politik und Wirtschaft, von vorn herein jegliche Schurkerei zugetraut: Denen gehe es ja nur ums Geld. Vergessen wird dabei, um was es den Umweltschutzorganisationen und deren Mitstreitern geht: Um innerseelische Kohärenz, um das unbedingt notwendige Gefühl, das Richtige zu tun. Umweltkritiker wissen nicht, dass sie damit von der gleichen psychischen Kraft angetrieben werden wie jene, die sie bekämpfen.

„et“: Risiken aller Art sind ein beliebtes Thema der Massenmedien. Wie viel Nervenkitzel braucht der Mensch in der westlichen Komfortzone?

Mackenthun: Der Mensch liebt sowohl die sichere Routine als auch einen begrenzten Nervenkitzel des Neuen. Viele Menschen sind süchtig nach schlechten Nachrichten, sonst würden sie nicht „Spiegel“ oder „Bild“ lesen oder „Tagesschau“ gucken. Tatsächlich leben wir – zumindest in den westlichen industrialisierten Staaten – in einer Welt, die noch nie so sicher war, mit der höchsten jemals erreichten Lebenserwartung. Die Angst vor Minimalrisiken ist tatsächlich irrational. Offenbar müssen wir mit einem nicht tilgbaren Rest

„Massenmedien haben heute ein Realitätsmonopol – das meiste, was wir wissen, stammt aus den Medien, nur ein kleinerer Teil unseres Weltwissens entspringt eigener Erfahrung. Medien arbeiten nach eigenen ökonomischen Regeln, die sie zu Sensation, Kürze, Aktualität und Neuigkeitswert zwingen. Das führte seit etwa 1975 zu der paradoxen Situation, dass mit zunehmend sauberer Umwelt immer kritischer und häufiger über Restrisiken geschrieben wird. Eine bedenkliche Folge ist, dass die Bevölkerung immer mehr das Vertrauen in Politiker und die Wirtschaft verliert.“

Dipl.-Psych. Dr. Gerald Mackenthun, Psychotherapeut und Buchautor, Berlin

an Irrationalität leben. Diese Irrationalität verteilt sich in den Individuen allerdings ungleichmäßig, einige sind stärker infiziert als andere.

Massenmedien haben heute ein Realitätsmonopol – das meiste, was wir wissen, stammt aus den Medien, nur ein kleinerer Teil unseres Weltwissens entspringt eigener Erfahrung. Medien arbeiten nach eigenen ökonomischen Regeln, die sie zu Sensation, Kürze, Aktualität und Neuigkeitswert zwingen. Das führte seit etwa 1975 zu der paradoxen Situation, dass mit zunehmend sauberer Umwelt immer kritischer und häufiger über Restrisiken geschrieben wird. Eine bedenkliche Folge ist, dass die Bevölkerung immer mehr das Vertrauen in Politiker und die Wirtschaft verliert. Zugleich bleiben die Deutschen technikvernarnt, nur bestimmte Großprojekte wie die Kernkraft lehnen sie ab.

„German Angst“ und die Energiewende

„et“: Mit dem Begriff „German Angst“ wird eine angeblich typisch deutsche Ängstlichkeit und Zögerlichkeit bezeichnet. Erwarten Sie hier durch die Energiewende eine Beeinflussung zum Besseren?

Mackenthun: Wenn Sie damit fragen, ob mit der Wende zu erneuerbaren Energien und weg von der Kernenergie die Angst der Deutschen abnehmen wird, so muss ich eindeutig mit Nein antworten. Es scheint in jeder Gesellschaft ein gewisses Maß an Grundangst zu geben, die sich unter medialem und politischem Einfluss mal an das eine, mal an das andere Thema hängt. Mit dem Ende der Kernenergie in Deutschland wird sich die Wut der professionellen Panik-Macher vermutlich auf die heutzutage vergleichsweise sehr sauberen Braunkohlekraftwerke stürzen, nachdem die Hochspannungstrassen und die Frage der Endlagerung bereits ins Visier genommen wurden. Auch Umweltschutzorganisationen haben einen immanenten Hang zur Dauer und werden sich mit dem Abschalten des letzten deutschen Kernkraftwerkes sicherlich nicht selbst auflösen.

Walter Krämer hat mich in seinem Buch *„Die Angst der Woche“* (2012) davon überzeugt, dass die „German Angst“ real ist. Er und seine Studenten durchforsteten die wichtigsten Tageszeitungen der größeren europäischen Staaten und der USA zu angstbesetzten Themen. Es zeigte sich, dass in deutschen Zeitungen drei- bis viermal häufiger Angstvokabeln wie „BSE“, „dioxinbelastet“ oder „asbestverseucht“ verwendet werden (der Analysezeitraum war 2000–2010). Wer ausländische Zeitungen genauer liest, wird in anderen Ländern freilich ähnlich hysterische Angst finden wie hierzulande, nur zieht sie sich an anderen Themen und Institutionen hoch. Und in Japan sind westliche NGO dabei, der dortigen Bevölkerung dieselbe irrationale Furcht vor Niedrigstrahlung einzuhämmern wie bei uns.

„et“: Die deutsche Energiewende ist bisher ein Alleingang geblieben. Warum wird hierzulande anderen Ländern häufig Unvernunft unterstellt, anstatt den eigenen Weg zu hinterfragen?

Mackenthun: Unsere Nachbarstaaten haben sich schon früher über die Deutschen mit ihrer Angst vor dem Waldsterben gewundert. Die Wirkung rabiater Umweltschützer ist zweischneidig: einerseits vergiften sie das gesellschaftliche Klima mit Angst, andererseits wird auch dank ihres Engagements die Umwelt wirksam geschützt. Deutschland zeigt im Vergleich zu allen anderen Ländern dabei eine politische Besonderheit. Seit 1983 sind Die Grünen als Anti-Atom-Partei im Bundestag vertreten. Von dieser Plattform aus konnten sie effektiv ihre politischen Ziele verfolgen. In keinem anderen Land der Welt war eine Umweltbewegung so früh und so wirksam in Parlamenten vertreten. Die Ansicht, Atomkraft sei gefährlich, konnte so zu einer Art Staatsräson werden. Da andere Nationen keine derartige Entwicklung kennen, schauen sie verwirrt nach Deutschland.

„et“: Herr Dr. Mackenthun, vielen Dank für das Interview.

Die Fragen stellte Franz Lamprecht, „et“-Redaktion

Die Verfügbarkeit von Windkapazitäten

Der Ausbau der Erneuerbaren schreitet schnell voran, vor allem die Kapazitäten der Windkraft und der Photovoltaik werden beträchtlich erweitert. Die starke Fluktuation im Dargebot der Erneuerbaren hat aber bereits jetzt deutliche Auswirkungen auf den Verlauf der eingespeisten Leistung. Dass Photovoltaikanlagen nicht jederzeit Strom liefern, liegt auf der Hand. Doch wie steht es um die tatsächliche Verfügbarkeit der Windenergie?

Anhand der von der Strombörse in Leipzig (EEX) veröffentlichten viertelstündlichen Mittelwerte für die Stromerzeugung aus Windenergieanlagen lässt sich ableiten, wie die Einspeisung von Windstrom über das Jahr 2013 tatsächlich erfolgte. Die geordnete Dauerlinie für Windeinspeisung zeigt, wie viel Leistung in welchem Zeitraum am Netz war (siehe Abb.).

Die installierte Leistung von Windenergieanlagen belief sich Ende 2013 auf ca. 34 GW. Die Erzeugung Wind lag bei 53,4 TWh, dies entspricht 8,5 % der Bruttostromerzeugung. Die Höchstleistung im Bereich der Windenergie betrug 26 GW und war im Jahr 2013 für eine Stunde verfügbar. Das entspricht 76 % der installierten Leistung.

Keine sichere Mindestleistung

Die geringste Leistung betrug 0,1 GW. Diese Kapazität stand das ganze Jahr über zur Verfügung, d. h. die gesicherte Leistung von Wind betrug drei Tausendstel der installierten Kapazität. Es kann also nicht gemäß des Ausdrucks „Irgendwo weht immer Wind“ von einer „sicheren Mindestleistung“ der Stromerzeugung aus Windenergieanlagen

ausgegangen werden. Im Verlauf des Jahres 2013 war folgende Windeinspeisung zu verzeichnen:

- mehr als 20 GW in 184 Stunden – etwa 7 ½ Tage;
- mehr als 10 GW in 1 314 Stunden – etwa 55 Tage;
- mehr als 5 GW in 3 428 Stunden – etwa 143 Tage.

Vor allem die langen Zeiträume in denen unter 5 GW eingespeist wurden, zeigen wie ungünstig die Verhältnisse am Windstandort Deutschland sind. An 5 332 Stunden war die stromwirtschaftliche Relevanz der Windeinspeisung marginal.

Der Ausbau der Windenergie, insbesondere im Inland, wird von den Bundesländern gefordert. Hierzu eine theoretische Betrachtung: Was würde geschehen, wenn im technischen Status quo die Windkapazitäten doppelt so hoch wie 2013 wären? Zu erwarten wären zunächst Spitzen von über 50 GW, die allerdings nur kurz auftreten würden. Diese Spitzen würden voraussichtlich in vielen Fällen von PV-Einspeisung überlagert.

D. h., an sonnenreichen Tagen erreichte 2013 die PV-Einspeisung bis zu etwa 24 GW. Dies zeigt, dass die vom System zu kompensierenden Einspeisespitzen aus Wind- und PV-Erzeugung zusammengenommen noch extremer ausfallen als die heute bereits zu verzeichnenden Spitzen. Es ist schwer abschätzbar, wie dies vom System aufgenommen wird, bei dem die nachgefragte Last in einer Bandbreite von 40 bis 80 GW liegt. Andererseits würde sich der 5 GW-Wert, der 2013 an 143 Tagen auftrat, auf 10 GW verdoppeln. Über eine Zeit von 5 332 Stunden wären also weniger als 10 GW verfügbar. Die minimale Einspeisung, d. h. die gesicherte Leistung, läge immer noch unter 1 % der installierten Kapazität.

Wind und Photovoltaik tragen nur minimal zur Versorgungssicherheit bei

Der Ausbau der Winderzeugungskapazitäten bedingt auch zukünftig ein kompletteres System aus konventionellen Kraftwerken mit gesicherter und regelbarer Leistung. Wind- und PV-Stromeinspeisung tragen nur minimal zur Versorgungssicherheit bei. Eine Verdopplung der Windkapazitäten erhöht die stromwirtschaftliche Relevanz derselben nicht signifikant.

Zunehmende Spitzen bei der Einspeisung sind immer schwerer zu beherrschen, weshalb ein Lastabwurf von Wind- und PV-Anlagen auch in Zukunft erforderlich scheint. Der Ausbau von Windkapazitäten an Land ist kein Königsweg und kann sich rasch zu einer Sackgasse entwickeln.

„et“-Redaktion

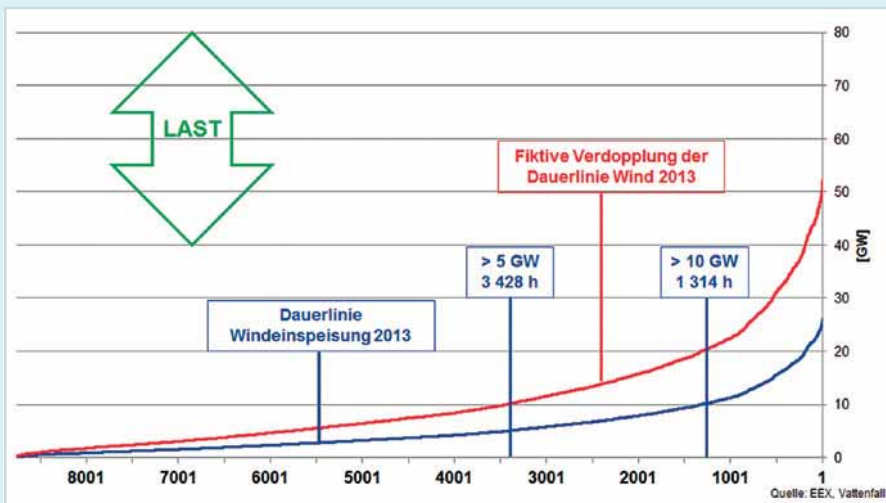


Abb. Die fiktive Verdopplung der Dauerlinie Wind 2013, d. h. doppelte Kapazität im technischen Status quo, verändert die stromwirtschaftliche Relevanz der Windstromeinspeisung nur geringfügig