

Einer wird gewinnen

Doch erst muss eine echte Debatte über die Vor- und Nachteile von Kernenergie und Erdgas geführt werden

Marcel Viëtor | Kernenergie und Erdgas werden als „Brücken“ auf dem Weg in die Energieversorgung der Zukunft gehandelt. Doch bislang wird die Diskussion für oder gegen eine Energieart allzu sehr von Einzelinteressen bestimmt. Höchste Zeit, die Vor- und Nachteile beider Technologien einmal unvoreingenommen zu vergleichen.

In der so genannten „Debatte“ über die Laufzeitverlängerung von Kernkraftwerken ist ein Problem zu beobachten, das in der Energiepolitik wie auch in anderen Bereichen nur allzu verbreitet ist: Entscheidungen stehen schon fest, bevor man sich ein unvoreingenommenes Bild der Vor- und Nachteile gemacht hat. Hinterher werden dann die Argumente zusammengesucht, die die getroffene Entscheidung stützen, während die kritischen Punkte ausgeblendet werden.

So traf die Bundesregierung bereits im Koalitionsvertrag die politische Entscheidung für die Laufzeitverlängerung, bevor sie wissenschaftlich fundierte Szenarien in Auftrag gab, die zeigen sollten, *wie* (lange) die Kernkraft in den zukünftigen Energiemix passt – nicht *ob* sie hineinpasst. Ähnlich voreingenommen verfährt der politische Gegner, dessen Nein zur Kernkraft so unverrückbar ist, dass er an widerlegten Argumenten festhält – Kernkraftwerke wären mit

dem Ausbau der erneuerbaren Energien technisch nicht vereinbar –, hinter denen stichhaltige Argumente verblassen, nämlich dass Kernkraftwerke aus ökonomischen Gründen den Ausbau der Erneuerbaren behindern.

Energiekonzerne, politische Parteien und Nichtregierungsorganisationen wiederholen bzw. ignorieren bestimmte Argumente, um ihre Interessen durchzusetzen. Das ist aus ihrer Sicht legitim. Doch wenn sich die Interessen einzelner Akteure ohne gründliche Abwägung durchsetzen, führt dies für die Gesamtgesellschaft weder zu optimalen Entscheidungen noch zu solchen, die nachhaltige Unterstützung finden. Deshalb müssen zuerst alle Argumente für und gegen eine bestimmte Entscheidung diskutiert werden. Zugleich muss darüber gestritten werden, wie die Argumente zueinander gewichtet werden sollen. Dabei ist es ganz selbstverständlich, wenn verschiedene Personen oder auch ganze Gesellschaften unter-

schiedliche Gewichtungen vornehmen. Doch muss über die Prioritätensetzung ein offener Austausch stattfinden; erst danach sollte eine Entscheidung gefällt werden.

Die Energieversorgung in der Bundesrepublik sowie in der Europäischen Union muss so weit und so zügig wie möglich von den fossilen Energieträgern hin zu den Erneuerbaren transformiert werden. Angesichts der steigenden weltweiten Energienachfrage, des Rückgangs der heimischen fossi-

In der Annahme, es gebe nur für eine „Brücke“ Platz im Energiemix, bringen sich die Anhänger schon in Stellung

len Energiere-serven und des Klimawandels ist dies unumstritten. Weniger klar ist jedoch, welche Rolle Kernenergie und Erdgas bei dieser Transformation spielen sollen. Auch wenn sie selbst nicht zur Energieversorgung der Zukunft gehören dürften – da ihre Nutzung nicht erneuerbar und deshalb nicht nachhaltig ist –, werden beide aufgrund ihrer im Vergleich zu Kohle und Erdöl weniger negativen Emissionswerte als „Brücken“ in die angestrebte Energieversorgung gehandelt.

In der Annahme, dass nur für eine „Brücke“ Platz im Energiemix sein wird, bringen sich die jeweiligen Anhänger schon gegeneinander in Stellung. So loben Kernkraftgegner Erdgas als ideale Ergänzung zum Ausbau der Erneuerbaren, während Kernkraftbefürworter im Kampf um die Laufzeitverlängerung empfehlen, „die Importabhängigkeit vor allem von russischem Erdgas“ zu problematisie-

ren, um „historisch tradierte Ängste vor Russland“¹ zu nutzen. Höchste Zeit also, die Vor- und Nachteile von Kernenergie und Erdgas einmal unvoreingenommen in sechs wichtigen Bereichen zu vergleichen.

Klimaeffizienz

Erdgasvertreter weisen gerne darauf hin, dass Erdgas der klimafreundlichste fossile Energieträger ist, weil bei seiner Verbrennung weniger CO₂ emittiert wird als bei Kohle und Erdöl. Die Kernkraftlobby wiederum präsentiert sich als Klimaschützer, da beim Betrieb der Kernkraftwerke kein CO₂ entsteht. Beide haben Recht, und doch muss man genauer hinschauen. Dann stellt man zum einen fest, dass die Kernkraftnutzung nicht emissionsfrei ist, wenn man nicht nur die Stromerzeugung in den Reaktoren betrachtet, sondern auch die vorgelagerten Prozesse wie Uranabbau und Kraftwerksbau berücksichtigt. Die Emissionswerte entsprechen dann etwa denen, die bei der erneuerbaren Wasser- oder Windkraftnutzung durch den Anlagenbau entstehen. Für zusätzliche Emissionen in den nachgelagerten Prozessen der nuklearen Abfallverarbeitung und -lagerung fehlen leider verlässliche Daten.

Zum anderen ist zu bedenken, dass Kernkraftwerke nicht wie moderne Erdgaskraftwerke neben der Stromproduktion zugleich auch zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden – von der Nutzung elektrischer Heizungen in Frankreich abgesehen, die aber unökonomisch ist und in kalten Wintern

¹ PRGS Unternehmensberatung: Kommunikationskonzept Kernenergie – Strategie, Argumente und Maßnahmen, 19.11.2008, http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/atomkraft/Kommunikationskonzept_Kernernergie.pdf, S. 31.

die Stromversorgung gefährdet. Die nötige Wärme muss also über zusätzliche fossil befeuerte Heizungen gedeckt werden, die ihrerseits CO₂ freisetzen. Dennoch fällt die Klimabilanz der Kernenergie besser aus als beim Erdgas, wenngleich der Unterschied zwischen Kernkraftwerken plus Einzelheizungen einerseits und mit Erdgas betriebenen Heizkraftwerken andererseits recht gering ist.

Betriebssicherheit

Explosionen in Erdgasanlagen erhalten trotz bildgewaltiger Feuerbälle und Rauchwolken seltener mediale Aufmerksamkeit als Vorfälle in Kernkraftwerken, die gar keine Unfälle sind. Dabei kommt es in der gesamten Produktionskette bei Erdgas zu deutlich mehr Unfällen als bei Kernkraft. Allerdings sind bei Erdgasunfällen weniger Menschen ums Leben gekommen als bei Unfällen im Kernkraftsektor, und auch die materiellen Schäden sind weit geringer ausgefallen.

Die erhöhte Aufmerksamkeit für die Betriebssicherheit im Kernkraftsektor gründet auf den Schäden, die eine einzige Kernschmelze verursachen kann, wie sie glücklicherweise bislang nur einmal, in Tschernobyl, vorgekommen ist. Ein erneuter Super-GAU ist statistisch unwahrscheinlich, lässt sich jedoch nicht mit letzter Gewissheit ausschließen. Während die Zahl der direkten Todesfälle in einem solchen Fall eher gering wäre, ergeben Wahrscheinlichkeitsrechnungen, dass auch für westeuropäische Reaktoren mit mehreren Tausend mittelbaren Todesopfern zu rechnen wäre. Die Wahrscheinlichkeit, dass es im Erdgassektor auch in Zukunft zu Unfällen kommt, ist zwar sehr viel höher,

deren Folgen werden allerdings keine vergleichbaren Ausmaße annehmen.

Kosten

Während die Erdgaspreise im Fahrwasser des Ölpreises in den letzten Jahren meist durch Steigerungen und starke Schwankungen von sich reden gemacht haben, gilt Strom aus Kernkraftwerken als günstig. Letzteres liegt auch daran, dass nicht alle möglichen Kosten im Strompreis berücksichtigt werden.

Die im Falle eines Super-GAU entstehenden Kosten können durch Versicherungen nicht annähernd abgedeckt werden. Darüber hinaus ist nicht geklärt, wer die Mehrkosten übernimmt, sollten an Endlagerstätten eines Tages Schäden auftreten. Im Zweifelsfall ist hier mit einer Sozialisierung der Kosten zu rechnen, die sich weder im Strompreis noch in den Kalkulationen der Betreiber widerspiegelt.

Vergleicht man die Kosten von Kernenergie und Erdgas, muss man zwischen Investitions-, Brennstoff- und Entsorgungskosten unterscheiden. Steigende und/oder sprunghafte Brennstoffkosten haben bei mit Erdgas betriebenen Kraftwerken deutlich stärkere Auswirkungen auf die Höhe des Strompreises als bei Kernkraftwerken; hier ist die Kernkraft im Vorteil. Im Nachteil ist sie hingegen bei den Investitions- und Entsorgungskosten, da diese bei Kernkraftwerken sehr viel höher ausfallen als bei Erdgaskraftwerken und als sie ursprünglich kalkuliert waren. Bei den bereits abbeschriebenen Kernkraftwerken – also in der Frage einer Lauf-

Unfälle sind bei der Erdgasproduktion wahrscheinlicher, aber nicht so fürchterlich wie bei einem Super-GAU

zeitverlängerung – spielen Kostenüberlegungen für Investitionen keine Rolle. Für Neubauprojekte ist dieser Faktor hingegen eine große Hürde.

Stromerzeugung

Die Erdgaslobby verweist gerne darauf, dass Erdgas eine ideale Ergänzung zum Ausbau der erneuerbaren Energien sei, da Erdgaskraftwerke schnell hoch- und runtergefahren werden können. Wenn mit Wind- und Sonnenenergie mehr Erneuerbare vorrangig ins Stromnetz eingespeist werden, deren Aufkommen schwer zu prognostizieren ist und sich schnell ändern kann, wird Flexibilität für die verbleibenden konventionellen Kraftwerke immer bedeutsamer. Kernkraftgegner behaupten, dass die Reaktoren hierfür zu schwerfällig seien. Laufzeitverlängerungen oder gar Reaktor Neubauten würden den Ausbau der Erneuerbaren deshalb behindern.

Doch so einfach stimmt dieses oft vorgebrachte Argument nicht. Kernkraftwerke sind sehr wohl technisch ausreichend flexibel regelbar, jeden-

falls dann, wenn

Reaktor Neubauten stehen mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien in direkter Konkurrenz

sie wie heutzutage in Deutschland Teil eines breiten Strommix sind, und

die Erneuerbaren einen bestimmten Anteil darin nicht überschreiten.² Eine technische Behinderung wird somit zwar in einem späteren Stadium des Ausbaus der Erneuerbaren eintreten; je nach Ausgestaltung würde eine Laufzeitverlängerung diesen aber nicht per se verhindern.

Statt aus technischen kann allerdings aus ökonomischen Gründen eine Laufzeitverlängerung den Ausbau der Erneuerbaren schon heute verzögern. Denn die großen Energieunternehmen werden kaum in Windparks investieren, wenn sie dadurch wegen der bevorzugten Netzeinspeisung der Erneuerbaren ihre lukrativen Kernkraftwerke häufiger drosseln müssen. Ob dieser Effekt übertroffen wird durch die mit der Laufzeitverlängerung erzielten Mehreinnahmen, mit denen die Erneuerbaren gefördert werden sollen, ist fraglich. Im Unterschied zu den bereits abbeschriebenen Kernkraftwerken, die mit geringerer Auslastung immerhin noch kleinere Gewinne erwirtschaften, ist es für neue Kernkraftwerke aufgrund der hohen Investitionskosten erforderlich, dass sie auf Volllast durchgefahren werden. Reaktor Neubauten, wie sie außerhalb Deutschlands in mehreren Ländern geplant sind, stehen deswegen mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien in direkter Konkurrenz.

Versorgungsrisiko

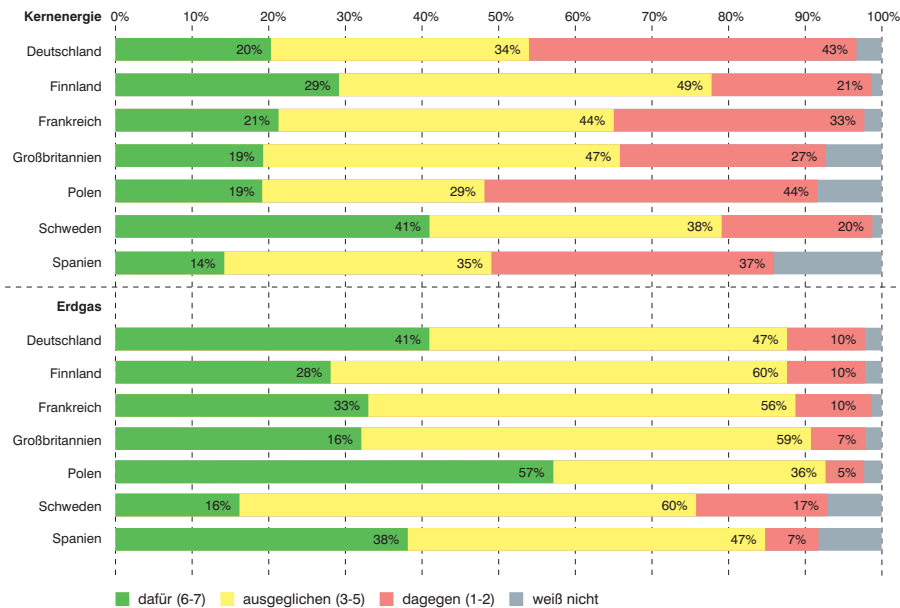
Wie sicher unsere Erdgasversorgung ist, darüber herrschen gegensätzliche Ansichten. Während die einen sie durch Importabhängigkeiten gefährdet sehen, erscheint sie anderen aufgrund langjähriger, als vertrauensvoll eingestufte Handelsbeziehungen zu den wichtigen Lieferanten als gesichert. Die vergleichbare Frage, woher das Uran für die Kernkraftwerke kommt, wird hingegen gar nicht erst gestellt; stattdessen wird Kernkraft meist unhinterfragt als heimische

² Matthias Hundt u.a.: Verträglichkeit von erneuerbaren Energien und Kernenergie im Erzeugungsportfolio. Technische und ökonomische Aspekte, Studie des Instituts für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) der Universität Stuttgart, München 2009, http://www.ier.uni-stuttgart.de/publikationen/pb_pdf/Hundt_EEKE_Langfassung.pdf, S. 28–29, S. 45.

Gesellschaftliche Akzeptanz von Kernenergie und Erdgas

IP_{11/12/10}

Quelle: Eurobarometer 2007; eigene Zusammenstellung



Energiequelle geführt, da die Brennelemente innerhalb der EU hergestellt werden. Aus welchen Ländern das dafür notwendige Uran importiert wird, lässt sich zwar für die EU als Ganzes feststellen; für ihre Mitgliedsstaaten sind leider im Gegensatz zum Erdgas keine Daten freigegeben.

Gefühltes Vertrauen oder Misstrauen ist nicht messbar, doch kann man das Versorgungsrisiko der EU in einem statistischen Ansatz bewerten, der den einzelnen Lieferantenstaaten Risikofaktoren zuschreibt und gemäß ihrem Anteil an den Lieferungen gewichtet. Im Ergebnis ist die Versorgung mit Erdgas sicherer als die mit Uran. Denn Erdgas wird im Gegensatz zu Uran in nennenswertem Umfang in der EU gefördert. Allerdings ist diese heimische Produktion rückläufig, so

dass es mit Blick auf die Zukunft relevant ist, die Importe miteinander zu vergleichen. Und die wiederum sagen ein höheres Risiko für Erdgasimporte voraus als für Uranimporte.

Gesellschaftliche Akzeptanz

Wer war schon einmal auf einer Anti-Erdgas-Demo? Einer Pro-Erdgas-Demo? Wohl niemand. Die Kernenergie hingegen lässt in Deutschland seit Jahrzehnten Menschenmassen auf die Straße gehen; andernorts fallen die Reaktionen nicht so emotional aus. Will man die gesellschaftliche Akzeptanz von Energieträgern vergleichen, bietet sich wohl nur eine Eurobarometer-Umfrage von 2007 an,³ denn andere Umfragen, die es zur Akzeptanz von Energieträgern gibt, beziehen sich entweder nur auf einen

³ European Commission: Energy Technologies. Knowledge, Perception, Measures, Special Eurobarometer 262, Januar 2007, http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_262_en.pdf.

Energieträger, nur auf ein einzelnes Land oder stellen die Fragen unterschiedlich tendenziös. Auch auf die Gefahr hin, dass sich die Umfragewerte heute, nach der russisch-ukrainischen Gaskrise 2009 und den Vorfällen im Kernkraftwerk Krümmel 2008/09, anders darstellen, bieten sie interessante Einsichten.

Unterteilt man die Umfragewerte in Zustimmung, Ablehnung und ausgeglichene Haltung, so fällt über die EU-Staaten hinweg betrachtet die Bandbreite der Zustimmungswerte zu Kernenergie und Erdgas in etwa gleich aus, während die Kernenergie höhere Ablehnung erfährt als Erdgas. Kernenergie polarisiert stärker, so dass auch der Anteil der ausgeglichenen Meinungsäußerungen bei Kernenergie deutlich kleiner ausfällt als bei Erdgas. Insgesamt wird Erdgas von einer deutlichen Mehrheit der EU-Bürger akzeptiert, Kernenergie hingegen abgelehnt.

Doch fallen Unterschiede auf, wenn man sich die Mitgliedstaaten einzeln anschaut. In Deutschland wird Kernenergie erwartungsgemäß mehrheitlich abgelehnt, was überraschenderweise auch auf Frankreich zutrifft. In beiden Staaten erfährt dafür Erdgas eine überdurchschnittliche Akzeptanz. In Finnland wiederum erhalten sowohl Kernenergie als auch Erdgas mehrheitlich Zustimmung, Erdgas noch mehr als Kernenergie. Auch in Schweden wird Kernenergie überdurchschnittlich akzeptiert, während die Haltung zu Erdgas unentschieden ausfällt.

Erst gewichten, dann überbrücken

Alle Argumente müssen nun in einer echten Debatte gewichtet werden. Wie

sollen Klimateffizienz und Kostenkalkulationen in Bezug zueinander gesetzt werden? Wie steht es mit den Investitions- im Verhältnis zu den Brennstoffkosten? Welche Bedeutung soll der gesellschaftlichen Akzeptanz im Vergleich zum Versorgungsrisiko zugemessen werden? Fühlt man sich mit der statistischen Unwahrscheinlichkeit einer Kernschmelze ausreichend beruhigt, um ihre Eventualität nicht weiter zu bedenken, oder schätzt man das geringe, aber nicht auszuschließende Restrisiko als immer noch zu hoch ein, um es zu ignorieren?

Kernenergienutzung verbessern

Sollte die gesellschaftliche Diskussion in der EU oder in einzelnen Mitgliedstaaten zu dem Entschluss gelangen, Kernenergie weiterhin oder in stärkerem Maße als „Brücke“ nutzen zu wollen, so sollten insbesondere hinsichtlich der folgenden Schwachstellen Maßnahmen ergriffen werden:

- Um die Klimateffizienz zu steigern, muss die bei der Stromerzeugung in Kernkraftwerken entstehende Wärme genutzt werden. Dabei kommen unwirtschaftliche Elektroheizungen nicht in Betracht.
- Die Risiken von Reaktorunfällen und Proliferation müssen verringert werden; mit einem nicht zu vermeidenden Restrisiko muss offen umgegangen werden. Neuere Reaktoren sind grundsätzlich sicherer als ältere, allerdings ist dabei zu bedenken, dass der Neubau von Reaktoren in deutlich stärkerem Maße als Laufzeitverlängerungen abgeschriebener Reaktoren den ökonomischen Anreiz zum Ausbau der erneuerbaren Energien verringert.

- Das bislang ungeklärte Problem der sicheren Endlagerung radioaktiver Abfälle muss gelöst werden. Diese grundsätzliche Frage stellt sich auch bei einem sofortigen Ausstieg. Beim Festhalten an der Kernkraft oder bei ihrem Ausbau würde das Volumen der zu beseitigenden radioaktiven Abfälle jedoch immer größer.
- Die fehlende Berücksichtigung der Kosten eines unwahrscheinlichen, aber nicht auszuschließenden Super-GAU oder bei Schäden der Endlagerstätten in der Strompreisbildung muss korrigiert werden. Die potenzielle Sozialisierung der Schäden ist ein Vorteil der Kernenergie gegenüber anderen Energieträgern, denn die Allgemeinheit hätte die Folgen zu tragen.
- In der EU insgesamt und in den meisten Mitgliedstaaten muss in der Bevölkerung für eine größere Akzeptanz der Kernenergie gewonnen werden.

Erdgasnutzung verbessern

Falls die gesellschaftliche Diskussion stattdessen oder zusätzlich zum Entschluss führt, Erdgas weiterhin oder in stärkerem Maße als „Brücke“ nutzen zu wollen, so sollten insbesondere hinsichtlich der folgenden Schwachstellen Maßnahmen ergriffen werden:

- Um die Versorgungssicherheit der EU insgesamt wie der einzelnen Mitgliedstaaten zu erhöhen, muss ein einheitlicher Binnenmarkt für Erdgas geschaffen werden. Die Schaffung der dafür notwendigen

Infrastruktur innerhalb der EU kommt in ihrer Wirkung der Diversifizierung von Ursprungsländern und Transitrouten gleich.

- Um die Klimateffizienz zu erhöhen, müssen die Entwicklung der CCS-Technologie (Carbon Capture and Storage), d.h. die Abscheidung und unterirdische Einlagerung des bei der Erdgasverbrennung entstehenden CO₂, vorangetrieben und Erdgaskraftwerke entsprechend aus- und umgerüstet werden.
- Aufgrund der hohen Anfälligkeit der Erdgaspreise für Schwankungen müssen auf internationaler Ebene Mechanismen entwickelt werden, die diese Preisvolatilität in einem kalkulierbaren Preiskorridor eingrenzen. Auch würde helfen, die Preisbindung zwischen Erdgas und Öl aufzuheben.
- Die Pipelines, Speicher und Kraftwerke, die momentan auf den Betrieb mit Erdgas ausgerichtet sind, müssen verstärkt für den zusätzlichen Einsatz von Biomethan und erneuerbarem Methan⁴ nutzbar gemacht werden. Im Anschluss an Erdgas als „Brücke“ eröffnet sich dadurch für die Erdgasindustrie eine zukunftsfähige Weiterentwicklungsoption.



MARCEL VIËTOR ist Programmmitarbeiter für Energie- und Klimapolitik im Alfred von Oppenheim-Zentrum für Europäische Zukunftsfragen in der DGAP.

⁴ Michael Sterner, Michael Specht u.a.: Erneuerbares Methan: Eine Lösung zur Integration und Speicherung Erneuerbarer Energien und ein Weg zur regenerativen Vollversorgung, Solarzeitalter 1/2010, [http://www.eurosolar.de/de/images/stories/pdf/SZA % 201_2010_Sterner_farbig.pdf](http://www.eurosolar.de/de/images/stories/pdf/SZA%201_2010_Sterner_farbig.pdf).