

„Energiewende“, was nun? 12 Thesen!
Fraktionsvorsitzender Dr. Karl Franke
– CDU-Fraktion, Aalen

Vorbemerkung

Die Frage „Was nun“ wäre bis Anfang 2011 vielleicht exotisch gewesen. Der bis zum Jahr 2022 umzusetzende Atomausstieg (ohne Klärung der Frage, wie die Entsorgung der Produktionsmittel durchgeführt wird und wer diese definitiv bezahlen wird) hat zu einem grundlegenden Systemwechsel geführt: Die Energieerzeugung auf der regionalen Ebene wird unverzichtbarer Baustein der Energieversorgung; während wir uns bis Anfang 2011 hauptsächlich mit dem Handel und der Verteilung von Energie (Strom, Gas, Dampf, Fernwärme) beschäftigt haben, muss jetzt ein Einstieg in die regionale Energieerzeugung gefunden werden.

These 1: Damit ist das Thema „Energiewende“ ein kommunales Thema erster Güte!

Und beschäftigen wir uns hier mit der Frage, wer Energie auf welche Weise erzeugt, so stellt sich sofort auch die Frage nach dem Thema „Klimaschutz“, denn wir würden in der Abfolge des Atomausstiegs das Kind mit dem Bade ausschütten oder den Teufel mit dem Beelzebub austreiben, wenn wir der noch umfangreicheren Erzeugung von Strom durch Kohle- und Gaskraftwerke das Wort reden wollten, denn neben der Energiewende hat sich Deutschland dem Klimaschutz verpflichtet (vgl. „Kyoto - Abkommen“).

These 2: Wer den Klimaschutz über die Energiewende vergisst, der macht einen gravierenden Fehler!

Allein im Bereich der Energieerzeugung liegt der Investitionsbedarf bis 2050 in Deutschland bei rd. 3 Bio. €, Energieverteilung (Netz-Umbau und –Ausbau) noch nicht mitberechnet; dort wird ein Investitionsbedarf von bis zu 500 Mrd. € erwartet. Diese Investitionen stehen auch auf der kommunalen Ebene an, siehe NABEG.

Eine Frage wird stets gestellt: Und wer bezahlt das Alles? Die Antwort ist simpel: WIR natürlich! Aber wie hoch werden die Kosten ansteigen? Zum Thema Entwicklung der Kosten für die Energieversorgung ganz am Ende einige Anmerkungen sowie Verweis auf die anschließende Diskussion!

These 3: Die Stadt, die ihre Bürger auch in Zukunft mit bezahlbarem Strom versorgen will, muss die regionale Stromerzeugung fördern!

Einführung und Problemstellung

In Deutschland und in Westeuropa wird seit Jahrzehnten eine gesicherte und bezahlbare Energieversorgung als selbstverständlicher Standard der Daseinsvorsorge betrachtet.

Für die in Deutschland erfolgte „Energiewende“ muss gefragt werden, ob der in Deutschland eingeschlagene Weg zum Ziel führen kann und ob er hinreichend zweckmäßig verfolgt wird. Nicht hinterfragt werden muss die Notwendigkeit einer Energiewende selbst. Diese Energiewende haben Deutschland und die CDU bereits hinter sich und bei der Entscheidung ein mit Händen greifbares Demokratiedefizit offenbart: Durch Anordnung aus Berlin wurden in Hinsicht Atompolitik vollendete Tatsachen geschaffen, ähnlich wie bei den Themen Wehrpflicht, Mindestlohn, Hauptschule. Ohne die Frage nach richtig oder falsch dieser Purzelbäume an dieser Stelle stellen zu wollen, muss man sich nicht wundern, dass ein nicht geringer Teil der Mitglieder fragt, was eigentlich die Parteiführung noch für ein Interesse an der Meinung der Mitglieder haben könnte?

Strategisches Politikmanagement sieht außerdem anders aus: Der wirtschaftliche Wertverlust (Vernichtung volkswirtschaftlichen Vermögens) durch diesen Ausstieg beträgt allein geschätzt rd. 500 Milliarden €; niemand wurde auf diesen Schritt vorbereitet, im Gegenteil: Noch mit der Übernahme der Regierungsgeschäfte durch die schwarz-gelbe Koalition 2009 in Berlin wurde der Ausstieg aus dem Atom-Ausstieg und der Einstieg in eine Laufzeitverlängerung beschlossen, obwohl die rot-grüne Koalition die Beerdigung dieses Streitthemas durchgesetzt hatte; die Erwartung von Traumrenditen der Atomkonzerne hatte hier die Vernunft außer Kraft gesetzt!

These 4: Die Energiewende bedeutet für Deutschland, seine Wirtschaft wie seine Einwohner Chance und Risiko, jedenfalls aber eine enorme Kraftanstrengung!

Nach der „Energiewende“ muss es nach wie vor das Ziel sein, die Verwendung fossiler Brennstoffe mit CO²-Abscheidung auch ohne Atomkraft weitestgehend zu vermeiden. Das ist nicht einfach! Wir müssen nämlich bis 2020 oder 2050 ehrgeizige Ziele im Klimaschutz erreichen, die mit einem Einsatz der Atomenergie berechnet waren.

Im Strategiepapier der Bundesregierung zur Energiewende vom Juni 2011 werden neben dem Ende der Laufzeit für 18 Atomkraftwerke auch drei andere Zielsetzungen aus dem Energiekonzept bestätigt (vgl. BReg., Der Weg zur Energie der Zukunft – sicher, bezahlbar und umweltfreundlich, 2011). Dazu gehören:

- 1.) die Klimaschutzziele, die eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen von 40% bis 2020, 50 % bis 2030 und 80-95 % bis 2050 gegenüber dem Jahr 1990 vorsehen;
- 2.) ferner sollen die erneuerbaren Energien einen Anteil am Bruttoenergieverbrauch von 18 % im Jahr 2020 erreichen, der auf 30 % im Jahr 2030 sowie schließlich auf 60 % im Jahr 2050 gesteigert werden soll;
- 3.) bildet die Bundesregierung in ihrem Energiekonzept auch für die Energieeffizienz Zielwerte, die auf eine Verringerung des Primärenergieverbrauchs um 20 % bis zum Jahr 2020 und 50 % bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Basisjahr 2008 abzielen.

Dafür sind enorme Anstrengungen erforderlich. Sie werden von der Politik höchst unterschiedlich gefördert, vielfach weit ab vom Pfad marktwirtschaftlicher Tugend durch selektive direkte oder verdeckte Subventionen und Begünstigung bestimmter – und nicht immer der für den Klimaschutz am besten geeigneten – Technologien.

These 5: Die Schaffung der rechtlichen Rahmen für die Energiewende ist die eine wichtige Aufgabe; die andere – vielleicht noch wichtigere – ist die Schaffung von Akzeptanz in den Köpfen der Menschen!

Klimaschutz ergibt nur als weltweites Unterfangen überhaupt Sinn. 2005 wurde in Europa der CO²-Emissionsrechteland für Stromerzeugung und gewisse Industrien eingeführt, bei dem die Berechtigung für den Ausstoß jeder to. CO² erworben werden muss und eine Gesamtbergrenze definiert wird. Damit erzeugen CO²-Emissionen Kosten, die bei Übergang auf emissionsfreie oder emissionsarme Technologien nicht anfallen und erworbene Zertifikate können gehandelt werden. Obwohl im „Kyoto-Protokoll“ verankert, hat sich dieses marktwirtschaftliche System bislang keineswegs weltweit durchgesetzt. Überdies müssten Maßnahmen wie das deutsche Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) darauf abgestimmt werden.

Auswirkungen

Die Preisentwicklung im Energiesektor wird nach dem Stand heute nur in eine Richtung gehen – nämlich nach oben und zwar wie folgt (ohne Hellschere zu betreiben):

● Bereich Strom:

Nach dem Energiefahrplan der EU-Kommission bis 2050 und dem „Oettinger-Papier (beide aus 2011) werden die Preise für Strom bis 2030 stetig ansteigen und zwar um einen Betrag von relativ 50 %. Im Bereich Strom hatten wir seit 2006 bis heute bereits eine Verteuerung um 34 % auf durchschnittlich 24,45 ct./kWh. Die Kostentreiber sind EEG-Umlage mit derzeit 3,53 ct./kWh (die progressiv sein soll bis 2025 auf 6 ct.) sowie die von allen Stromkunden zu tragenden Kosten für die Befreiung hiervon für energieintensive Betriebe, steigende Konzessionsabgaben, Einpreisung real der Emissionszertifikate ab 2012 (dort Preisanstieg), Investitionen in neue Kraftwerke sowohl der Erneuerbaren als auch als Kohle- und Gaskraftwerke, der Netzausbau für die Transporte.

● Bereich Gas:

Einflussfaktoren auf die Preisentwicklung sind die Einkaufspreise bei den Herstellern sowie die Vertriebskosten. Da viele Versorger über langfristige (bis 2030) Verträge an GazProm gebunden sind, sind Preissenkungen nur durch Wechsel möglich, sowie durch Veränderungen im Vertriebsnetz, nämlich den Neubau von Pipelines (z.B. Nabucco), um den Einflussbereich Russlands herum. Außerdem versucht GazProm, verstärkt in das deutsche Kraftwerksgeschäft mit Gaskraftwerken einzusteigen. Seit 2006 hat sich der Gaspreis um ca. 10 % nach oben verändert auf derzeit durchschnittlich 6,64 ct./kWh. Es wird vorausgesagt, dass bis 2030 hier eine Erhöhung um ca. 20 % realistisch sei.

● Bereich Öl:

Die Preissteigerung bei Heizöl seit 2006 betrug ca. 43 %, bei Diesel allein 33 % auf durchschnittlich 82,9 ct./l. Heizöl bzw. 1.443 €/l. Diesel. Staatliche Belastungen des Benzinpreises in 2011 allein 0,90 € pro Liter (1990 waren es noch 0,37 €). Die EU-Kommission rechnet hier mit nachhaltigen Preissteigerungen bis 2030 ebenfalls ca. 30 % für Heizöl bzw. Treibstoff (insbesondere Diesel).

● Bereich Energie gesamt:

Die EU-Kommission (s.o.) geht deswegen insgesamt davon aus, dass sich die Gesamt-Energiekosten jedes Haushalts in Europa bis 2030 verdoppeln werden!!

Auch der Anteil der Energieausgaben am BIP wird laut EU-Kommission wachsen – auf etwa 15 % bis 2050. Zum Vergleich: 2005 lag der Anteil bei etwa 10,5 %.

Einer der Hauptkostentreiber im Bereich Energie ist im übrigen immer der Staat: Mit seinen Abgaben (Umsatzsteuer, Mineralölsteuer, EEG-Umlage Konzessionsabgaben usw.) ist ein Teil von mindestens ca. 40 % am Energiepreis staatliche Belastung.

These 6: Die eintretende Verteuerung von Energie wird in den nächsten 20 Jahren erhebliche Auswirkungen haben; der Staat muss deshalb sein Abgabenrecht für die Verbraucher wirksam kostensenkend umbauen.

Energiebedarf und Sparpotenzial

Der deutsche Anteil am Welt-Primärenergieverbrauch liegt bei 3,5% und beträgt in Zahlen ca. 4.000 Terawattstunden (TWh). Deutschland (mit etwa 1,2% der Weltbevölkerung) hat gegenwärtig einen jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch von gut 4 toe. Öläquivalent (toe). Das ist etwa die Hälfte des Pro-Kopf-Verbrauchs der Spitzengruppe (unter anderem Kuwait, VAE, USA, Kanada, im Kommen: China und Indien), aber deutlich mehr als das Doppelte des Weltdurchschnitts, der unter 2 toe pro Kopf liegt.

Etwa 35% der benötigten Primärenergie gehen in unserem Energieversorgungssystem verloren. Verluste bei der Stromerzeugung sind daran wesentlich beteiligt. Bei der Nutzung der verbleibenden Endenergie stehen mechanische Energien in Industrie und Transport (mit 37%) sowie Raumwärme und Warmwasser (mit 35%) an den ersten Stellen. Bei den privaten Haushalten macht die Wärmebereitstellung sogar fast 90% des Endenergieverbrauchs aus. Beleuchtung, wegen des Glühlampenverbots der EU viel diskutiert, benötigt gerade einmal knapp 3% dieser Endenergie.

Damit müssen Verbesserungen der Umwandlungseffizienz für Strom in Kraftwerken, Raffinerien und Antriebsaggregaten sowie wesentlich wirksamere Wärmeisolierung von Gebäuden im Vordergrund der Energiesparbemühungen stehen. In vielen Bereichen hat sich die Energieeffizienz über die vergangenen Jahrzehnte bereits erheblich verbessert, allerdings stehen Komfort- und Leistungsansprüche Einsparungen entgegen. Es muss also ein Umdenken bewirkt werden, wenn tatsächlich deutliche Einsparungen erreicht werden sollen – der alsbald ansteigende Energiepreis wird der wesentliche Anreiz dafür sein.

Der Verlust von fast 35% der Primärenergie bei der Stromerzeugung legt es nahe, Stromersparnis an vorderster Stelle zu nennen. Weiter zeigt sich bei der Wärmedämmung, dass Verbesserungen bei Neubauten gut zu erzielen sind, wenngleich durchaus mögliche Ziele von 40-60 kWh/m² und Jahr und weniger noch viel zu selten erreicht werden. Ein Großteil der Altbauten kann aber kaum bzw. nur mit großem finanziellen Aufwand und

auch unter Einbußen bei Wohnqualität und Fassadenoptik auf sog. Niedrigenergiestandard saniert werden. Für Heizungen sind besonders bei gut gedämmtem Wohnraum Einsparpotenziale vorhanden. Gerade bei für Einzelhäuser typischen Anlagengrößen könnten statt Brennwertkessel oder Kraft-Wärme-Koppelung (KWK) noch vorteilhafter Wärmepumpen eingesetzt werden (siehe zu einer Vielzahl solcher Maßnahmen Stadt Aalen, Aalen schafft Klima - Klimaschutzkonzept für die Stadt vom 8.7.2010 sowie Stadtwerke Aalen).

Der oft geforderten und prognostizierten Senkung des Stromverbrauchs (2010 lag er in Deutschland brutto bei 606 TWh) steht eine Flut neuer elektrischer Anwendungen entgegen (Elektrifizierung nahezu aller Funktionen im Haushalt, im Handel und in der Industrie, Informations- und Kommunikationstechnologien, Elektrofahrzeuge). Insgesamt ist die Politik gut beraten, sich auf die Fortsetzung von Steigerungen beim Stromverbrauch und einen Brutto-Strombedarf im Jahr 2050 von mindestens 700 TWh einzustellen.

Wie viel Primärenergie kann in Deutschland tatsächlich eingespart werden? In den meisten Szenarien wird von 20% bis 45% über die nächsten 40 Jahre ausgegangen. Das wird beachtliche Anstrengungen erfordern. Deswegen sollte so effizient und kostengünstig wie möglich vorgegangen werden.

These 7: Die wirksamste Form der Reaktion ist die Einsparung von Energie und die Vermeidung von Energieverlust. Aber das kostet Geld!

Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern

Zur Deckung unseres Energieverbrauchs tragen derzeit noch mit 78% fossile Energieträger bei. Erneuerbare Energiesysteme liefern mittlerweile ca. 10% (der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung liegt derzeit bei 17% der Gesamtstrommenge) – hauptsächlich mit konventionellen biochemischen Brennstoffen sowie besonders für die Stromerzeugung mit Wasser- und zunehmend Windkraft, dazu ein wenig Solarstrom. Durch die fluktuierende Einspeisung aus Wind und Sonne entstehen neuartige Probleme: Back-up-Leistung (sog. Grundlastreserve) aus anderen Kraftwerken muss für wind- bzw. sonnenschwache Zeiten die Versorgungssicherheit herstellen.

Auch unsere derzeitige Stromversorgung wird von fossilen Kraftwerken dominiert (2010: 56% der Gesamt-Strommenge) und dies wird sich noch verstärken. Um den Wegfall der Atomenergie (Stromanteil 2010: 22,5% der Gesamt-Strommenge) zu kompensieren, müssen zusätzliche Kohle- und Gaskraftwerke gebaut werden (die dena, Deutsche Energieagentur, spricht in diesem Zusammenhang von einem Bedarf von bis zu 12.000

MW Neu-Kraftwerksleistung). Dass die Bundesregierung sogar plant, den Neubau von Gas- und Kohlekraftwerken aus dem Öko-Fonds zu subventionieren, ist kein gutes Zeichen für den Klimaschutz.

Kohle - insbesondere auch Braunkohle – wird aus Kostengründen eine große Rolle spielen (ihr Anteil könnte bis zum Jahr 2020 von 43% auf 47% anwachsen). Erdgas-GuD-Kraftwerke (Gas- und Dampf-Kraftwerke) sind wegen ihres schnellen Lastwechselverhaltens besonders geeignet, die fluktuierende Stromerzeugung aus Wind und Sonne auszugleichen – und ihr CO²-Ausstoß ist nur etwa halb so groß wie bei Braunkohle oder sogar noch günstiger, auch weil die Wirkungsgrade bis zu 60% erreichen, bei Kohlekraftwerken dagegen max. 45%. Diese Werte gelten allerdings nur für den Grundlastbetrieb. Bei der hauptsächlich geforderten Regellast muss man für den CO²-Ausstoß mit ungünstigeren Werten rechnen (zum Ausgleich der Spitzenlast nicht verwendbar – dort Gas- oder Ölkraftwerke).

Für die Klimaziele ist es unumgänglich, in den Kohle- und Gaskraftwerken (und in anderen Industrieanlagen wie Stahl-, Zement-, Papier- und Chemiewerken) das CO² abzuscheiden und im Untergrund zu speichern (Carbon Capture and Storage, CCS). Dieses Verfahren hat aber einen erheblichen Preis: Der zusätzliche Energieaufwand für CO²-Abscheidung, Kompression und Transport reduziert den Kraftwerkswirkungsgrad um 8% bis 14% bzw. steigert den Brennstoffverbrauch um 20-25%. Ein Hauptziel muss es deshalb sein, diesen Wirkungsgradverlust zu minimieren.

These 8: Energie- und Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern wird noch bis 2050 einen unverzichtbaren Beitrag zur Versorgung liefern müssen; sie muss Treibhausgas-frei erfolgen. Sonst sind die Klimaschutzziele nicht einzuhalten.

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern

Langfristig werden erneuerbare Energien hoffentlich die von Ihnen erwartete Rolle spielen und den Großteil unserer Energieversorgung abdecken können. Die Versorgung mit Treibstoff, Wärme bzw. Strom stellt dabei unterschiedliche Anforderungen. Beim Verkehr kommt nur die Umstellung der Verbrennungsmotoren von fossilen auf biogene Treibstoffe oder die Einführung von Brennstoffzellen bzw. Elektroantrieb in Frage. Bis 2020 sollen nach Wunsch der Bundesregierung 1 Mio. Elektroautos auf deutschen Straßen fahren. Vermutlich können sie gerade einmal ein 1% des heutigen Pkw-Kraftstoffverbrauchs durch Strom ersetzen (heute gibt es ca. 55,5 Mio. zugelassene Fahrzeuge in Deutschland, davon 44,6 Mio. Pkw mit einer Fahrleistung von rund 15.000 km pro Jahr und Person). Damit aber Elektrofahrzeuge einen Beitrag zum Klimaschutz liefern können, muss der Strom CO²-frei und atomfrei erzeugt worden sein.

Bislang ist in Deutschland eine elektrische kWh noch mit 565 g CO²-belastet und bis auf weiteres bleiben daher sparsame Diesel- und Hybridfahrzeuge wesentlich vorteilhafter für die Klimabilanz als Elektroautos.

Strom aus Biomasse: Sie wird nicht nur aus dem Anbau in der Land- und Forstwirtschaft gewonnen, sondern fällt auch als Reststoff bzw. als organischer Abfall (z.B. Öle, die wiederum eine Schadstoffbelastung aufweisen, etwa mit Dioxinen) an. Obwohl fast die Hälfte der Gesamtfläche in Deutschland landwirtschaftlich genutzt wird, ist Deutschland ein Netto-Importeur für Agrargüter und Lebensmittel. Weltweit könnte Biomasse um das Jahr 2050 einen wesentlichen Teil des (Primär-) Energiebedarfs abdecken. Für Deutschland werden derzeit Zahlen zwischen nur 5% und 8% genannt. Biomasse wird nur als Import eine größere Rolle spielen.

Energieerzeugung aus Biomasse wirft Fragen nach Nachhaltigkeit und Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion auf; dies gilt auch für die Länder, aus denen Biomasse importiert wird. Für eine nachhaltige Strategie der Biomassenutzung ist deshalb die vermehrte und verbesserte Nutzung von Reststoffen wichtig: Von neuen Aufschluss- und Verarbeitungsverfahren der „2. Generation“ wird hier eine wesentliche Erweiterung des Potenzials erwartet.

Strom aus Geothermie: Erdwärme aus oberflächennahen Bohrungen eignet sich hervorragend für Niedrigtemperaturheizung. Heißere, d.h. in der Regel tiefere Schichten können für die Stromerzeugung genutzt werden. Weltweit werden bereits über 10 Gigawatt (GW) Stromleistung erzeugt. Die Geothermie ist attraktiv, da Leistung ohne Fluktuationen rund um das Jahr und Tag und Nacht zur Verfügung steht. Die Risiken sind gering und sollten sich wie die Kosten durch verbesserte Explorations- und Bohrverfahren noch deutlich verringern lassen.

Strom aus Windkraft: Windenergie (im Jahr 2010 betrug nach Angaben des Statistischen Landesamtes der Anteil der Windkraft an der erzeugten Gesamtstrommenge in Baden-Württemberg 0,82 % und soll nach dem Erlassesentwurf Windkraft vom 23.12.2011 bis 2020 auf 10% ansteigen) liefert den größten und am schnellsten wachsenden Beitrag zum erneuerbaren Stromangebot. In Deutschland trug sie bis 2010 mit 6% zur Stromerzeugung bei, was aber nur 16 % der nominalen installierten Kapazität entsprach. Für den weiteren Ausbau setzt die Bundesregierung deshalb hauptsächlich auf Offshore-Anlagen in der Nord- und Ostsee, die einen mindestens doppelt so hohen Wirkungsgrad erwarten lassen. Hier sollen bis 2030 eine Nominalleistung von 25 GW und bis 2050 eine von rund 40 GW (und eine ähnlich große Onshore-Leistung) installiert sein. Der vielfach betriebene (weil durch das EEG sinnwidrig gut geförderte)

Ausbau in küstenfernen Schwachwindregionen im Flachland ist wenig sinnvoll.

Sinnvoll ist er allerdings nach dem Windatlas z.B. in und um Aalen auf dem Albtrauf; hier lässt sich nach den Windberechnungen ein wirtschaftlich sinnvoller Ertrag erzielen, der auch ortsnah in das vorhandene Netz einzuspeisen ist (also keine Netzprobleme wegen des Abtransports verursacht). Wir müssen deswegen in 2012 in Aalen den Wege frei machen und „Wind-Energie-Kommune“ mit weitgehender Stromerzeugung werden. Dabei werden die Stadtwerke eine ganz wichtige Rolle spielen.

Das große Problem der Windenergie (und noch mehr der Fotovoltaik) liegt in den starken Fluktuationen der Leistungsverfügbarkeit: Es müssen große, schnell regelbare Reservekapazitäten vorgehalten werden, die dann aber nur zeitlich begrenzt und damit ineffektiv und teuer eingesetzt werden. Bei der Windkraft sind Reservekraftwerke für mindestens 90%, bei der Fotovoltaik sogar für mindestens 97 % der nominalen Leistung erforderlich.

Strom aus solarer Energieerzeugung: Solarenergie sollte zweckmäßigerweise dort gewonnen werden, wo die Sonne scheint, also im Süden, wo der Jahresgang solarer Stromerzeugung zudem wesentlich ausgeglichener ist. Überdies kann die dort vorwiegend direkte Strahlung fokussiert werden, was bei Fotovoltaik Vorteile bringt, aber vor allem solarthermische Kraftwerke ermöglicht, die Sonnenwärme über einen Dampfkreislauf in Strom verwandeln. Dabei kann Wärme gespeichert („Dampfkessel“) werden, so dass die Stromerzeugung in die Nachtstunden ausgedehnt werden kann – und wenn einmal die Sonne nicht scheint, kann z.B. mit Biomasse zugefeuert werden. Solarstrom aus südlichen Regionen Europas oder dem Norden Afrikas wäre wesentlich günstiger als der deutsche. Er erfordert ein geeignetes Stromnetz, das aber ohnehin notwendig werden wird.

Ungeklärt ist in diesem Bereich allerdings nach wie vor die Frage nach der Art und den Kosten einer Entsorgung der Platten, die mit Schwermetallen (Selen, Silizium) belastet sind.

These 9: Die Energiewende ist nicht nur notwendig, sondern sie ist auch möglich. Allerdings würde sie bei noch weiterem Ausbau der fossilen Energieerzeugung (auch im Zusammenhang mit dem Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022) verlangsamt.

Probleme der Stromspeicherung

Energiespeicherung von fossilen oder Biobrennstoffen ist üblicherweise ohne Schwierigkeiten möglich – ein Problem stellt sich nur beim Strom. Batterien und Kondensatoren bieten keine wesentlichen Speichermöglichkeiten. Pumpspeicherwasserkraftwerke und Druckluftspeicher (mit deutlich höheren Verlusten) haben derzeit nur Kurzzeitspeicherkapazität. Ob es gelingen kann, für den deutschen (und europäischen?) Langzeitspeicherbedarf in Norwegen ausreichend (Brutto-) Speicherkraftwerke zu bauen, ist angesichts der bereits jetzt sehr weitgehenden Nutzung des nach derzeitigen Bestimmungen möglichen Potenzials und von zu erwartenden Bürgerprotesten nicht leicht zu beantworten (siehe PSK „Fall Atorf“ in BW).

Batterien von Elektroautos werden gern als zukünftig im Netz relevante Stromspeicher vorgestellt. De facto dürfte ihr Einfluss zumindest in den nächsten 2-3 Jahrzehnten bescheiden sein; von den 20-25 GWh Kapazität der für 2020 geplanten 1 Mio. E-Fahrzeuge dürfte in der Praxis nur ein Bruchteil als Lastspeicher nutzbar sein, wenn der Fahrbetrieb im Vordergrund stehen soll. Damit werden diese teuren Batterien kaum mehr als 10-20 % der schon heute verfügbaren Speicherkapazität von 50 GWh bringen.

These 10: Die Stromspeicherung muss dringend ausgebaut und erheblich ausgeweitet werden. Grundlast und Mittellast sowie (Reserve-)Spitzenlast durch Zuschaltung von fossilem Kraftwerksbetrieb abzudecken, ist klimaschädlich und unwirtschaftlich.

Energietransport – Europäisches Stromnetz erforderlich

Auch beim Energietransport konzentrieren sich die Probleme auf den Strom. Das heutige Netz teilen sich Amprion (früher RWE), 50Hertz (früher Vattenfall), EnBW Netze (immer noch EnBW-Konzern) und Tennet (früher E.on); es stößt bereits jetzt an seine Grenzen, etwa bei der Übertragung küstennah gewonnener Windenergie nach Süddeutschland. Durch die Abschaltung von 8 (von 17) AKW dienen ältere Kohle- und

Gaskraftwerke als Reserveleistung zur Sicherung der Grundlast. Anfang Dezember kam es deshalb zu folgender Situation: Der Sturm „Ekkehard“ sorgt im Norden für maximale Windkraft-Leistung von 20.000 MW, der Strom kann aber mangels Netzkapazität nicht in den Süden transportiert werden, wo an diesen Tagen die maximale Verbrauchslast erreicht wurde. Also wird in Österreich ein altes Öl-Kraftwerk wieder angefahren, um Engpässe im Strombezug zu vermeiden.

Der Netzausbau muss in europäischem Maßstab erfolgen, denn nur dann ist es möglich, durch Nutzung der optimalen Erzeugungsregionen zu deutlich kostengünstigerem Wind- und Sonnenstrom zu kommen als es bei einer auf Deutschland begrenzten Strategie möglich sein wird. Ohnehin verlangt der europäische Energie-Binnenmarkt in Zukunft einen echten, nicht durch (verdeckte) Subventionen verzerrten Preiswettbewerb, dem Anlagen in wind- und sonnenschwachen Regionen nicht werden standhalten können. Auch wird ein solches Netz ermöglichen, dass nur europaweit und nicht in jedem Land einzeln eine vollständige Reserveleistung für wind- und sonnenschwache Zeiten vorgehalten werden muss.

Technisch erfordert Stromtransport über große Strecken eine Hochspannung-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) mit z.B. 600 kV (KV), die in vielen Regionen der Welt bereits seit langem erfolgreich eingesetzt wird. Dieses Netz muss das Rückgrat für einen europäischen Netzausbau werden, dessen Kosten die EU-Kommission auf bis zu 500 Milliarden € veranschlagt. Bei Freileitungen werden die Masten für HGÜ beträchtlich höher sein als für die bisherigen 240/380-KV-Überlandleitungen. Ob die Bevölkerung das akzeptieren oder wesentlich teurere Erdkabel erzwingen wird, ist offen.

Bisher wird die Stromerzeugung an den Bedarf angepasst. Mit wachsenden Anteilen an schlecht voraussehbarem, schlecht vorausberechenbarem, fluktuierendem Strom wird künftig die Stromnachfrage an die aktuellen Erzeugungsmöglichkeiten angepasst werden müssen. Ein intelligentes Netz (Smart Grid) wird elektrische Verbraucher an- und abschalten. Mit sog. Smart Meters, die eine flexible Tarifgestaltung in Abhängigkeit von Stromangebot und Stromnachfrage ermöglichen, wird eine Entwicklung beginnen, die letztlich zu vom Stromversorger weitgehend fernsteuerbaren Geräten in Industrie, Handel und privaten Haushalten führen soll. Das wirft viele Fragen auf – nicht zuletzt die nach persönlichem Datenschutz.

These 11: In einem liberalisierten europäischen Strommarkt wird sich nicht jede dezentrale Energieerzeugung wirtschaftlich halten lassen. Sie kann zudem wenig effizient für den Klimaschutz sein. Viel wichtiger und wesentlich kostengünstiger wäre es, den ohnehin notwendigen transeuropäischen Netzausbau massiv zu forcieren, um den nationalen Reserveleistungsaufwand zu reduzieren und wesentlich effektivere erneuerbare Stromerzeugung in geeigneteren EU- und angrenzenden Regionen für Deutschland nutzbar zu machen und dort vielleicht auch großvolumige Stromspeicherung zu ermöglichen. Hier liegt eine enorme Aufgabe für die EU!

Energiewende: Effizient und wirtschaftlich

So sicher die Energiewende kommen muss, so offen sind noch viele Fragen, insbesondere die nach dem zukünftigen Strommix. Klar ist, dass erneuerbare Energien in Zukunft einen wesentlich größeren Anteil der Energieversorgung bereitstellen werden. Derzeit läuft die Entwicklung bis 2050 darauf hinaus, national mit 80 GW Wind und 65 GW Fotovoltaik extreme Überkapazitäten aufzubauen, damit bei Schwachwind und Wolken die Stromversorgung noch einigermaßen sichergestellt werden kann. Bei Starkwind und Sonne wird dann aber viel zu viel Leistung in das Netz gedrückt, die sich schon beim heutigen Ausbauzustand gelegentlich nur unter Zuzahlung verkaufen lässt. Ob Stromspeicher, einschließlich des Konzepts, in der notwendigen Größenordnung realisierbar sein werden, ist noch unklar.

Deshalb muss Stromaustausch mit anderen EU-Ländern und angrenzenden Regionen eine zunehmend wichtige Rolle spielen, denn nur so können Wind-, Sonnen- und anderer Strom in den zweckmäßigen Regionen erzeugt werden, nur so lassen sich Fluktuationen optimal ausgleichen und nur so die teuren Regel- und Reserveleistungen minimieren. Nach den Szenarien der Bundesregierung für 2050 soll der Netto-Stromimport interessanterweise in der Größenordnung des Beitrags der bisherigen Kernkraft liegen. Vernünftigerweise sollte aber der Stromaustausch wesentlich stärker forciert werden, um die wirtschaftlich günstigsten Bedingungen für die Erzeugung erneuerbaren Stroms möglichst umfassend nutzen zu können. Der europaweite Netzausbau mit HGÜ ist damit für Deutschland extrem wichtig, wichtiger als der Aufbau weniger wirtschaftlicher heimischer erneuerbarer Energieerzeugung. Eine mit Blick auf Europa gestaltete Strategie für die deutsche Energieversorgung sollte auch stärker in die Nachbarländer und vielleicht auch in anderen Regionen hineinwirken.

Die heimischen Anstrengungen sollten sich vorrangig darauf konzentrieren, unseren Energiebedarf zu senken, beispielsweise die Wärmedämmung bei Gebäuden und die Reduzierung von Treibstoffverbrauch im Verkehr voranzutreiben und die erforderliche Akzeptanz in der Bevölkerung herbeizuführen. Sodann sollte die Energie- und Stromerzeugung aus zuverlässig verfügbaren Quellen verstärkt werden. Wind- und Wasserkraft wie auch Fotovoltaik liefern unmittelbar Strom, womit elektrische Energie noch mehr an Bedeutung gewinnen wird. Da aber Wind und Sonne uns nur nach Lust und Laune helfen und die Anlagen sehr teuer sind, wird die Frage nach gesicherter Verfügbarkeit ebenso vordringlich wie die nach den Kosten. Zuverlässig liefern Biomasse und Geothermie rund um die Uhr und das ganze Jahr hindurch Strom: Es werden keine teuren Reserve-Kraftwerke benötigt. Das mit der Fotovoltaik vergleichbare geothermische Stromerzeugungspotenzial in Deutschland sollte deshalb entsprechend genutzt werden.

Die letzte Studie der EU-Kommission hält bis 2050 ein Minus beim Energieverbrauch von mindestens 32 % für unumgänglich; tatsächlich ist es so, dass die EU-Staaten bisher deutlich unter dem Soll liegen und bis 2020 nur knapp die Hälfte der geplanten Einsparungen (-20 % Situation bis 2020) beisteuern können.

These 12: Energieerzeugung und –verteilung ist in den Grenzen des Nationalstaats in Mitteleuropa zukünftig eine Illusion; Europa muss seine regionalen Stärken (im Süden Sonne, im Norden Wasser, regional Wind) nutzen und seine Anstrengungen bündeln und harmonisieren.

Index:

1 Wh = 1 Wattstunde oder 3.600 Wsec. = 3.600 Joule oder 3,6 kJ
(Wattstunde ist die Maßeinheit für die Arbeit (= Energieeinheit); sie entspricht der Energie, die ein Energieträger als Leistung in einer Stunde abgibt)
kWh = 1 Kilowattstunde oder 1.000 Wh oder 10^3 Wh
MWh = 1 Megawattstunde oder 1 Mio. Wh oder 10^6 Wh
GWh = 1 Gigawattstunde oder 1 Mrd. Wh oder 10^9 Wh
TWh = 1 Terawattstunde oder 1 Bio. Wh oder 10^{12} Wh