

Essay der Woche: Energiewende

Das 4600-Milliarden-Fiasko

Eine hochkarätige und politisch unverdächtige Studie entlarvt den süßen Traum der Energiewende als ökonomischen und ökologischen Albtraum. Doch was nicht sein darf, kann nicht sein.

<https://www.weltwoche.ch/ausgaben/2019-20/artikel/das-4600-milliarden-fiasko-die-weltwoche-ausgabe-20-2019.html>

15.05.2019

Von Fritz Vahrenholt

Die Forderungen nach dem Ausstieg aus Kohle, Kraftstoff und Erdgas werden immer schriller. Es fing an mit dem waghalsigen Vorschlag der Kohlekommission. Das vom Bundeskanzleramt zur Hälfte mit grünen Aktivisten besetzte Gremium will den Ausstieg aus der Kohle bis 2038. Es folgte die Forderung des einflussreichen grünen Spitzenpolitikers Robert Habeck und seiner Freunde nach dem Aus für den Verbrennungsmotor im Jahre 2030. Und als es im April vier Wochen lang überdurchschnittlich trocken war («Sehr schlimm!» – «Das hat es noch nie gegeben!»), rief die Abgeordnete Annalena Baerbock im Chor mit den Klimaaktivisten die Krise aus: Verdopplung des CO₂-Preises und ein starkes Ordnungsrecht! Die streikenden Freitagskinder von Lummerland schreien nach einer CO₂-Steuer von 180 Euro noch in diesem Jahr, «Treibhausemissionen auf netto null» bis 2035, alles «100 Prozent erneuerbar».

Da lohnt es sich, die Studie des Akademieprojektes «Energiesysteme der Zukunft» der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften in die Hand zu nehmen. Die vom Bund finanzierte und von zwei Dutzend der besten Professoren Deutschlands verfasste Untersuchung setzt sich auf 163 Seiten mit der Umsetzbarkeit und den Kosten der sogenannten Energiewende auseinander. Die Erkenntnisse erscheinen deprimierend.

Nachdenken verboten

Man könnte sich vorweg fragen, wieso der gesammelte technische Sachverstand unserer deutschen Akademien die Zukunft unserer Energieversorgung im Wesentlichen allein auf zwei Technologien (Windkraft und Fotovoltaik) stützen will. Offenbar verbietet es der Mainstream, über Alternativen – Kernfusion, inhärent sichere Kernenergie ohne langlebige Rückstände wie beim Dual Fluid Reaktor, CO₂-freie Kohlenutzung (*carbon sequestration*) – auch nur nachzudenken. Vom Risiko der Alternativlosigkeit ist leider keine Rede. Es lohnt sich trotzdem in die Studie reinzuschauen, um zu erahnen, was uns bevorsteht.

Es werden alle Sektoren (Strom, Verkehr und Wärme) zusammen betrachtet. Und siehe da: 80 Prozent des Energiebedarfs werden in Deutschland heute fossil gedeckt, 7,5 Prozent durch Kernkraft, 13 Prozent durch erneuerbare Energien. Wenn man bei den Erneuerbaren das Wasser und die Biomasse (einschliesslich Biogas und Biosprit) abzieht, bleiben übrig: 1,5 Prozent der Primärenergie werden durch Windkraft erzeugt, 1 Prozent durch Fotovoltaik (Seite 10 der Studie). Zusammen ergibt das 2,5 Prozent Wind- und Sonnenenergie – wahrlich noch ein langer Weg bis zu 100 Prozent.

Weiter ist da zu lesen: Wenn man den Weg einer Dekarbonisierung um 90 Prozent bis 2050 gehen will, dann «wird mit rund 1150 Terawattstunden sogar fast doppelt so viel Strom benötigt wie heute», weil Verkehr und Wärme elektrifiziert werden sollen. Da man sich nur auf Fotovoltaik und Windkraft versteift hat, kommt die Studie zum Schluss: «Die installierte Leistung an Windkraft und Fotovoltaik müsste in diesem Fall (bei gleichbleibendem Energieverbrauch) gegenüber heute versiebenfacht werden.»

Wir haben heute in Deutschland rund 28 000 Windkraftanlagen mit einer Kapazität von 57 000 Megawatt (MW), bei der Fotovoltaik sind es 46 000 MW. Eine Versiebenfachung der Solaranlagen würde fast alle möglichen Dachfassaden und andere Siedlungsflächen erfassen. Eine Versiebenfachung bei der Windenergie würde selbst bei Verdopplung der Kapazität der einzelnen Generatoren die deutsche Landschaft radikal verändern. Verteilt in einem Netz

übers ganze Land, käme alle 1,5 Kilometer eine 200 Meter hohe Windmühle zu stehen. Man sollte sich das plastisch vorstellen.

Der süsse Traum der sanften Wende entpuppt sich bei genauer Betrachtung als ökologischer Albtraum. Weiter lässt die Studie auch wirtschaftliche und soziale Abgründe erahnen, auf die wir frohen Mutes zusteuern. «Die Dominanz der fluktuierenden erneuerbaren Energien erfordert eine hohe Flexibilität auf der Stromerzeugungsseite und der Verbrauchsseite», ist in der Studie zu lesen. Im Klartext: Wenn Wind und Sonne, je nach den Launen der Witterung, gerade keine Energie liefern, muss der zivilisierte Mensch zwischendurch halt mal auf Energie verzichten.

Doch nicht einmal in ihrem Idealszenarium kommt die schöne neue Welt der dezentralen Energieerzeugung ganz ohne zentrale Grosskraftwerke aus. Die Studie schätzt, dass es bis zu 100 000 MW aus Grosskraftwerken braucht – natürlich auf der Basis von Biogas, synthetischem Methan oder Wasserstoff –, um das Netz stabil zu halten und kurzfristige Zusammenbrüche zu verhindern. Zum Vergleich: Die heutige Kapazität von Grosskraftwerken beträgt rund 90 000 MW.

Licht oder Wärme, das ist die Frage

Ebenfalls ernüchternd ist die Erkenntnis, dass Batterien nur als Kurzzeitspeicher dienen können. Voraussetzung für Langzeitspeicher wäre die erfolgreiche Entwicklung von «Power-to-Gas», also die Umwandlung von Windstrom per Elektrolyse in Wasserstoff oder gar Methan. Das ist zwar heute noch absurd teuer, aber wir werden das schon schaffen, vielleicht, irgendwann und irgendwie. Allerdings, so warnen die Autoren, könnte es trotz allem in Tagen der kalten Dunkelflaute (keine Sonne und kein Wind im Winter) zu Konflikten kommen zwischen «Power-to-Heat» (Wärme auf Windstrombasis) und dem konventionellen Strombedarf. Will sagen: Licht oder warme Heizung, das ist dann die Frage. Das Auto bleibt bei der Dunkelflaute sowieso zu Hause stehen.

Die Autoren korrigieren nicht zuletzt auch die weithin verbreitete Illusion, nach der Autobatterien als Stromspeicher genutzt werden könnten: «Die

Pufferkapazität der Elektroflotte liegt im Bereich von einigen Stunden» (Seite 57 der Studie). Der Ausgleich der Launen der Witterung hängt zudem davon ab, ob die «Autobesitzer bereit sein werden, ihre Batterien dem System zur Verfügung zu stellen». Schlimmstenfalls könnte das zeitgleiche Laden vieler Autobatterien zu bestimmten Tageszeiten zu einer zusätzlichen Belastung für das Stromnetz werden. Es ist allerdings zu befürchten, dass die Deutschen auch in grüner Zukunft selber bestimmen möchten, wann sie fahren wollen und wann nicht. In Anbetracht all der Strassen in den Städten, die man für teures Geld aufgerissen hat, um dem Bedarf nach «Ausbau der Verteilnetze» Rechnung zu tragen, ist der Bürger womöglich nicht zu weiteren Opfern bereit.

Und gratis ist die schöne neue Welt von Greta, Annalena und Robert leider auch nicht zu haben. Hier kann einem beim Blick in den Abgrund richtig schwindlig werden. Die Autoren setzen 60 Prozent CO₂-Minderung voraus, die ja bis 2030 erreicht werden soll (Seite 116 der Studie, Grafik 35). Das heutige Energieversorgungssystem kostet pro Jahr 250 Milliarden Euro. Will man das CO₂-Zwischenziel in den nächsten zehn Jahren erreichen, kostet das 1500 Milliarden zusätzlich. Bei einer Erhöhung auf 75 Prozent CO₂-Minderung rechnen die Autoren mit weiteren 800 Milliarden, bei einer solchen auf 85 Prozent mit weiteren 1000 Milliarden. Für die Steigerung von 85 auf 90 Prozent CO₂-Minderung bis ins Jahr 2050 wären noch weitere 1300 Milliarden fällig. Alles zusammen ergäbe dann das hübsche Sümmchen von 4600 Milliarden Euro.

Klumpenrisiko mit Wind und Sonne

4600 Milliarden Euro müssten die deutschen Haushalte also ausgeben, um 800 Millionen Tonnen CO₂ zu vermeiden. Dies ist die Menge an CO₂, die China jedes Jahr zusätzlich ausstösst. Damit die Eltern der streikenden Kinder von «Fridays for Future» die 4600 Milliarden richtig verstehen: Das sind während dreissig Jahren für jeden deutschen Haushalt Monat für Monat 320 Euro – zusätzlich, notabene. Und wenn es nach Greta und ihren Followern geht, die 100 Prozent Erneuerbare innerhalb von fünfzehn Jahren fordern, dann wären das monatlich 640 Euro – immer vorausgesetzt, dass die deutsche Energieversorgung und damit

auch die Wirtschaft nicht vorher zusammenbricht. Zur Erinnerung: Zieht man diese 640 Euro von einem deutschen Durchschnittsverdienst (1890 Euro netto pro Monat) ab, müssten Heerscharen von Deutschen unter oder nahe der Armutsgrenze (60 Prozent des Durchschnittsnettoeinkommens) leben.

Dabei kommt Deutschland nicht einmal mit dem mittelfristigen Umbau der Stromversorgung klar. Die Bundesnetzagentur warnt, dass bis ins Jahr 2022 eine Reservekapazität von 10 000 Megawatt (was zehn Kernkraftwerken entspricht) aufgebaut werden muss. Statt das absehbare Stromproblem zu lösen, weiten wir es auf Wärme und Mobilität aus. Diese drei Sektoren, die bislang von verschiedenen Energieträgern (Kohle, Erdgas, Erdöl, Kernenergie) geprägt waren, sollen im Wesentlichen von einem einzigen Energieträger abhängig gemacht werden: Strom, gespeist aus Wind und Sonne. In der Privatwirtschaft würde man von einem verantwortungslosen Klumpenrisiko reden. Wind und Sonne entscheiden, wann wir unser Auto bewegen können, wie viel Wärme wir im Winter nutzen dürfen und wann das Licht angeschaltet werden kann. Das nennt man einen nachhaltigen Kurzschluss.

Die Studie «Energiesysteme der Zukunft» kann hier heruntergeladen werden:<https://energiesysteme-zukunft.de/fileadmin/user-upload/Publikationen/pdf/ESYS-Analyse-Sektorkopplung.pdf>

<https://energiesysteme-zukunft.de/themen/sectorkopplung/>

Prof. Dr. Fritz Vahrenholt hat in Chemie promoviert und ist Honorarprofessor an der Universität Hamburg. Als Vertreter der SPD war er Umweltsenator in Hamburg (1991 bis 1997). Unter Bundeskanzler Gerhard Schröder war er auch als Berater für Energiefragen auf Bundesebene tätig.

Die Pressemitteilung

<https://energiesysteme-zukunft.de/presse/meldungsarchiv/presse2017/wissenschaftsakademien-fordern-umdenken-klimaziele-lassen-sich-nur-mit-sektoruebergreifenden-loesungen-erreichen/>

Wissenschaftsakademien fordern Umdenken: Klimaziele lassen sich nur mit sektorübergreifenden Lösungen erreichen

14. November 2017

Zu viele fossile Energieträger, zu wenig Fortschritte: Deutschland wird seine Klimaziele deutlich verfehlen, wenn es weitergeht wie bisher. Nur durch einen klaren Kurswechsel zu mehr Sektorkopplung lassen sich die Ziele langfristig erreichen, stellt das Akademienprojekt „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS) fest. In der heute veröffentlichten Stellungnahme »Sektorkopplung« – Optionen für die nächste Phase der Energiewende fordern acatech, Leopoldina und Akademienunion, die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr stärker zu verknüpfen und mehr Erneuerbare in das System zu integrieren. Als zentrales Steuerungselement sprechen sie sich für einen einheitlichen CO₂-Preis aus.

Die Energiewende steckt fest. Obwohl Windkraft und Photovoltaik in den vergangenen Jahren stark ausgebaut wurden, basiert die Energieversorgung in Deutschland noch zu etwa 80 Prozent auf fossilen Energieträgern. Nur durch einen starken Ausbau der Erneuerbaren und durch einen sektorübergreifenden, wirksamen CO₂-Preis kann die Energieversorgung langfristig klimafreundlich, sicher und bezahlbar werden. Das zeigen acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina und die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften in ihrer Stellungnahme. „Die Energiewende tritt in eine neue Phase ein“, erklärt Eberhard Umbach, acatech Präsidiumsmitglied und Co-Leiter der zuständigen ESYS-Arbeitsgruppe. „Bisher stand die Stromerzeugung im Mittelpunkt. Damit fossile Energieträger bis 2050 weitgehend aus dem Energiesystem verdrängt werden können, müssen wir die Energieversorgung aber sektorübergreifend anpacken. Mit effizienten Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie innovativen Technologien zur Energienutzung stehen passende Werkzeuge zur Verfügung. Die neue Regierung muss nun rechtzeitig die Weichen für die Sektorkopplung in Deutschland stellen.“

Basierend auf Expertendiskussionen, einem Vergleich relevanter Energieszenarien und eigenen Modellrechnungen haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Akademienprojekts Trends der künftigen Energieversorgung ermittelt und daraus Optionen für Deutschland abgeleitet. Die Stellungnahme zeigt: Strom aus regenerativen Quellen wird zum dominierenden Energieträger – auch im Verkehr und in der Wärmeversorgung. „Technologien wie Elektroautos und Wärmepumpen, die Strom direkt und effizient nutzen, werden in Zukunft immer wichtiger. Wir müssen jetzt damit beginnen, sie stärker in den Markt zu bringen. Damit das System langfristig versorgungssicher bleibt, sollten sie durch Wasserstoff und synthetische Brenn- und Kraftstoffe ergänzt werden, etwa für den Schiff- oder Flugverkehr sowie zum Ausgleich saisonaler wetterbedingter Engpässe“, so Hans-Martin Henning. Der Leiter des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE hat die Arbeitsgruppe gemeinsam mit Eberhard Umbach geleitet.

Energiesystem ohne fossile Energieträger

Durch neue Anwendungen im Wärme- und Verkehrssektor könnte sich der Stromverbrauch bis 2050 fast verdoppeln. Dadurch steigen die Anforderungen an das Energiesystem:

- Die Kapazitäten der Windkraft- und Photovoltaikanlagen müssten gegenüber heute auf ein Fünf- bis Siebenfaches anwachsen. Maßnahmen zur effizienten Nutzung von Energie können helfen, diesen Ausbau zu begrenzen und die gesellschaftliche Akzeptanz der Energiewende zu sichern.
- Kurz- und Langzeitspeicher sowie flexible Stromnutzungsmodelle müssen die schwankende Stromerzeugung aus Wind und Sonne ausgleichen. Neben Pumpspeichern und Batterien werden flexible Elektrolyseanlagen zur Herstellung von Wasserstoff und Methan immer wichtiger. Das bereits bestehende Erdgasnetz mit den dazugehörigen Kavernen- und Porenspeichern könnte so als Langzeitspeicher genutzt werden.
- Um die Versorgung in allen Wetterlagen und zu allen Jahreszeiten zu sichern, werden Reservekapazitäten benötigt. Ihr Umfang entspricht dem des heutigen konventionellen Kraftwerksparks. Dafür eignen sich emissionsarme Gaskraftwerke, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die mit Wasserstoff, Erdgas oder synthetischem Methan betrieben werden, oder Brennstoffzellen.

Kosten und Steuerungselemente

Eine nachhaltige und sichere Energieversorgung kostet Geld. Die ESYS-Fachleute schätzen, dass die jährlichen Mehrkosten für die Energiewende im Mittel der kommenden drei Jahrzehnte zwischen 30 und 60 Milliarden Euro liegen werden – bei ungünstigen Bedingungen auch darüber. Das entspricht ein bis zwei Prozent des heutigen deutschen Bruttoinlandsprodukts. Durch klug gesetzte Rahmenbedingungen können unnötige Mehrkosten jedoch vermieden werden. „Wir brauchen einen einheitlichen, wirksamen CO₂-Preis für alle Emissionen“, erklärt Karen Pittel, Leiterin des ifo Zentrums für Energie, Klima und erschöpfbare Ressourcen und Mitglied der ESYS-Arbeitsgruppe. „Nur dann kann sich regenerativ erzeugter Strom auch am Markt gegen fossile Energieträger durchsetzen, und klimaschonende Technologien können sich etablieren.“ Das Akademienprojekt schlägt daher vor, das europäische Emissionshandelssystem auf alle Sektoren auszuweiten und einen Preiskorridor festzulegen. Gelingt dies nicht, könnte eine europaweite oder nationale CO₂-Steuer eingeführt werden. Durch diese Maßnahmen wäre die Entwicklung der CO₂-Preise besser planbar und würde Unternehmen verlässliche Anreize geben, in klimafreundliche Technologien zu investieren. Gleichzeitig sollte das bestehende System an Umlagen, Abgaben und Steuern reformiert und verschlankt werden. Ein einheitlicher CO₂-Preis ist aber kein Allheilmittel. Flankierende Maßnahmen sind notwendig, um Hemmnisse zu überwinden. Dazu zählt die Forschungs- und Entwicklungsförderung ebenso wie Marktanzreizprogramme, Steuererleichterungen oder ordnungsrechtliche Vorgaben, die allerdings laufend evaluiert werden sollten.

Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft

Sektorkopplung - Untersuchungen und Überlegungen zur Entwicklung eines integrierten Energiesystems

Analyse des Akademienprojekts „Energiesysteme der Zukunft“

Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft

166 Seiten

<https://energiesysteme-zukunft.de/publikationen/analyse/sektorkopplung/>

Oder:

Sektorkopplung« – Untersuchungen und Überlegungen zur Entwicklung eines integrierten Energiesystems

https://wernibehtel.files.wordpress.com/2015/01/esys_analyse_sektorkopplung.pdf

Stellungnahme Optionen für die nächste Phase der Energiewende

https://wernibehtel.files.wordpress.com/2015/01/esys_stellungnahme_sektorkopplung.pdf

Kurzfassung

https://wernibehtel.files.wordpress.com/2015/01/esys_kurzfassung_sektorkopplung.pdf