

Energiewende

Bescheidene Bilanz

[27.07.2015] Wissenschaftler haben errechnet, dass die Energiewende erst zu einem Bruchteil geschafft ist. Ein Blick aus Sicht der Physik auf den Gesamtenergieverbrauch zeigt: Der Anteil fossil-nuklearer Energieträger an der Erzeugung liegt immer noch bei 90 Prozent.

Die Vorräte an Kohle, Öl und Erdgas sind begrenzt und ihre Nutzung als Energieträger wird irgendwann ein Ende haben. Auch sind diese fossilen Wertstoffe zu schade, um einfach verfeuert zu werden – abgesehen davon, dass dies dem Klima auf der Erde nachhaltig schadet. Eine Wende hin zu erneuerbaren Energiequellen ist daher unausweichlich. Das erfordert große Anstrengungen, und es sollte alles getan werden, um diesen Prozess zu unterstützen. Aber wie weit ist Deutschland tatsächlich vorangekommen?

Aus physikalischer Sicht ist es wichtig, dabei die Entwicklung der Gesamtenergie zu betrachten. Diese fließt zum größten Teil in Raum- und Industriewärme (50 Prozent) und in mechanische Energie (30 Prozent), letztere hauptsächlich in den Straßenverkehr. Es verzerrt das Bild, wenn man nur einen Teilssektor wie den Verbrauch an elektrischer Energie betrachtet, da ja große Verschiebungen zwischen den einzelnen Sektoren vorgesehen sind, etwa beim Wechsel vom Benzin- zum Elektroauto.

Zehn Prozent Erneuerbare

Am Anteil der verschiedenen Energieträger an der Energieversorgung in Deutschland zeigt sich, dass es bei den fossilen Brennstoffen in den vergangenen Jahren nur wenig Änderungen gibt. Die Kernenergie hinzugerechnet, liegt der Anteil der nicht erneuerbaren Energieträger an der Gesamtenergieerzeugung heute bei 90 Prozent. Bei den erneuerbaren Energien zeigt sich folgendes Bild: Die Wasserkraft trägt mit 0,5 Prozent bei, ist seit Jahrzehnten praktisch unverändert und in Deutschland nur schwer weiter auszubauen. Biomasse hat mit heute 7 Prozent Anteil stark zugenommen, gilt aber wegen ihrer Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion als weitgehend ausgereizt. Die Windkraft trägt 1,2 Prozent bei, Photovoltaik und Naturwärme (Wärmepumpen, Solarthermie, Geothermie) decken 0,8 und 0,4 Prozent des Energieverbrauchs ab. Zusammen ergeben die Erneuerbaren etwas mehr als 10 Prozent, wobei die Biomasse (Holz, Klärgas, Biodiesel) stark dominiert. Die Bilanz der neuen Energieträger verbessert sich etwas, wenn nicht die Primärenergie betrachtet wird, sondern die Energie, die tatsächlich beim Verbraucher ankommt. Bei dieser Endenergie haben Wind und Photovoltaik zusammen statt der genannten 2,1 Prozent einen etwas höheren Anteil von 2,6 Prozent, da ihre Umwandlungsverluste geringer ausfallen als bei den herkömmlichen Energieträgern.

Einheiten der kleinen Münze

Die 1,2 Prozent für die Windenergie machen stutzig. Beliefert nicht eine einzige neue Windkraftanlage mehr als tausend Haushalte mit Strom, wie es immer wieder heißt? Bei den heute gut 20.000 installierten Windrädern sollten demnach bald mehr als 20 Millionen Haushalte in Deutschland versorgt sein. Ist damit die Energiewende nicht schon fast geschafft, und widerlegt dies nicht den dargelegten Befund? Nein, denn selbst wenn alle Haushalte in Deutschland ihren Strom aus erneuerbaren Quellen bezögen, so wären erst 3,6 Prozent der Energiewende geschafft.

Kurze Rechnung hierzu: Der Stromverbrauch der privaten Haushalte macht 26 Prozent des gesamten

Stromverbrauchs aus, und dieser wiederum 14 Prozent des gesamten Energieverbrauchs, und 26 Prozent von 14 Prozent sind eben nur 3,6 Prozent. Der Beitrag der Windkraft zur Energiewende sieht hier nur so groß aus, da er in Einheiten der kleinen Münze Haushaltsstrom angegeben wird. Auch die Meldung, dass bereits ein Viertel unseres Stromes aus erneuerbaren Quellen stammt, widerspricht dem nicht. Die Windenergie trägt 8,6 Prozent zur Stromerzeugung bei, und 14 Prozent davon ergibt wieder den genannten 1,2-Prozent-Anteil der Windenergie an der Gesamtenergie.

Zudem wird häufig statt der tatsächlich produzierten Leistung die installierte oder Nennleistung von Sonnen- und Windkraftanlagen angegeben. Dies ist die maximale Leistung, bei der sich die Windräder bei Sturm automatisch abschalten. Die installierte Leistung mag den verantwortlichen Ingenieur interessieren, für die Energiebilanz ist sie nicht die entscheidende Größe. Die tatsächlich im ganzjährigen Betrieb im Mittel produzierte Leistung einer Windkraftanlage ist nur ein Sechstel, die einer Photovoltaikanlage ein Neuntel der installierten Leistung. Insgesamt lassen sich mit etwas Geschick statt des tatsächlichen Anteils beliebige Erfolgszahlen zur Windenergie generieren.

Betrachtet man die erheblichen bisherigen Anstrengungen, so ist es bedauerlich, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien nicht von höheren Energieeinsparungen begleitet wurde. Werden im Verkehrssektor beispielsweise acht Prozent weniger Kraftstoff verbraucht, so spart das mehr Energie ein, als alle bestehenden Windkraftanlagen insgesamt produzieren. Einige weitere Zahlen: Im Jahresmittel beträgt gegenwärtig die tatsächliche Leistung einer durchschnittlichen Windkraftanlage 250 Kilowatt. Zum Vergleich: Die durchschnittliche Motorleistung von zugelassenen Autos in Deutschland betrug im Jahr 2013 101 Kilowatt (137 PS). Bei einem wohlwollend angesetzten Wirkungsgrad von 40 Prozent, hat das Auto unter Vollast einen Energieverbrauch von 252 Kilowatt. Eine typische Photovoltaikanlage hingegen liefert über das Jahr gemittelt 15 Watt je Quadratmeter Solarzellen. Energetisch genutzte Biomasse schließlich liefert 1,5 Watt je Quadratmeter Ackerfläche.

Potenzial der Sonnenenergie

Wenn Wind- und Sonnenenergie verglichen werden, so ist das weltweite Potenzial der Sonnenenergie mehr als hundertmal größer als das Potenzial der Windkraft. Dies liegt daran, dass auch der Wind auf der Erde durch die Sonneneinstrahlung getrieben wird. Der Anteil der Sonnenenergie, die in Wind umgesetzt wird, ist aber klein – Wind entsteht lediglich durch Temperaturunterschiede. In den südlichen Wüsten der Erde ist die Sonneneinstrahlung dreimal größer als in Deutschland, und es stehen große Flächen zu Verfügung. Auch wenn Projekte zum Strom aus der Wüste momentan nur schwer durchsetzbar sind, stellen sie auf lange Sicht eine interessante Energiequelle dar.

Eine aktuelle Fraunhofer-Studie kommt zu dem Schluss, dass der Kohlendioxid-Ausstoß mit einem optimierten Energiemix bis zum Jahr 2050 um 80 Prozent verringert werden kann. Die Planungen sind ehrgeizig, da hierzu im Mittel über Stadt und Land alle zwei bis drei Kilometer ein Windrad errichtet werden muss sowie um die 1.000 Quadratkilometer Solarzellen. Das Problem des mit Tageszeit und Wetter schwankenden Angebots an Wind- und Sonnenenergie soll durch Wärmespeicher und eine zeitliche Anpassung des Energieangebots gelöst werden, nach einer anderen Studie durch die Anpassung der Nachfrage. In der Wissenschaft gibt es gelegentlich Vorbehalte gegenüber der Umsetzbarkeit dieser Vorschläge. Allerdings ist bis 2050 noch viel Zeit, und man sollte den Erfindungsgeist des Menschen und die soziale Toleranz für Einschränkungen nicht unterschätzen.

Größere Anstrengungen

Deutschland hat einen ersten Schritt zu einer Umstellung seiner Energieversorgung auf erneuerbare Energiequellen getan. Der bisherige Ausbau der Wind- und Solarenergie ist augenfällig, das bisher Erreichte fällt aber sehr bescheiden aus, gemessen am Gesamtziel einer weitgehend von fossilen

Energieträgern unabhängigen Energieversorgung. Es sind weitaus größere Anstrengungen über einen langen Zeitraum nötig, um die Energiewende zu schaffen. Aus den genannten Daten lassen sich keine Handlungsanweisung herleiten, aber um im demokratischen Prozess die richtigen Entscheidungen zu treffen ist es wichtig, die korrekten Zahlen zu kennen, und nicht in kurzatmige Hektik zu verfallen. Ein Zweckoptimismus, der längerfristig zu Enttäuschungen und in deren Folge zu einem Nachlassen der Anstrengungen führt, ist kontraproduktiv, gemessen an den großen Herausforderungen der Zukunft.

()

Dieser Beitrag ist in der Juli/August-Ausgabe von stadt+werk erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Politik, Energiewende