

Studie zur Energiespeicherung

Im Zuge der Diskussion um die Energiewende spielt die Versorgungssicherheit eine große Rolle. Insbesondere, da die Energieerzeugung sich mehr und mehr von – aufgrund ihrer technischen Ausstattung, die eine möglichst gleichmäßige Auslastung bedingt – thermisch betriebenen Kraftwerken von der Kohle, Naturprodukten, bis hin zur Kernkraft, abwendet. Künftig will man auf emissionsfreie und ressourcenschonende Anlagen setzen. Den praktisch kostenfrei von der Natur gelieferten Kräften steht die zeitlich eingeschränkte Verfügbarkeit entgegen, sei es die der Sonnenstrahlung oder die der Naturgesetzen folgenden Nutzungsmöglichkeit der Wasser- und Windenergie. Dem steht wiederum ein Energiereichtum bislang noch fast ungeahnten Ausmaßes gegenüber, so daß die Menschen unserer Breitengrade ihr Hauptaugenmerk neben der Gewinnung in erster Linie auf die Speicherung und Verteilung der Energien richten müssen. Da sich der begrüßenswerte Wandel in Europa in verschiedensten Stadien und Geschwindigkeiten vollzieht, kommen wir um die Etablierung eines EU-Energiemanagements nicht herum, so sehr auch die Gegner einer „Verbürokratisierung“ dieses Sektors Mißtrauen hegen mögen. Zu gewaltig sind die Kräfte, die im Großraum Europa beherrschbar bleiben müssen, und doch auch den Erfordernissen bei unterschiedlicher Entwicklung der einzelnen Teilnehmerländer im Sinne einer Versorgungssicherheit als handelbares Gut gerecht werden mögen. Von daher soll von Anfang an eine paritätische Besetzung der Gremien ins Auge gefaßt werden, die auch eine Aufsicht ausüben müssen.

Am Anfang einer umfassenden Betrachtung wollen wir verschiedene technische Ausführungsformen der Energiespeicherung- und Verteilung ansprechen, die in jüngerer Zeit die Gedankenwelt und das Geschehen beeinflussen. Neben vielen großen und kleinen Stauseen, die sowohl das Landschaftsbild beleben, als auch auf das „Klimaklima“ ein positive Wirkung haben, den Feuchtigkeitshaushalt ganzer Landstriche regulieren und im weiteren Sinn bedarfsgerecht Strom liefern, möchte man sich auch noch einmal bei unseren Nachbarn umschaun. Sie sind naturgemäß an die vorhandene Topographie gebunden, vorzugsweise in Mittelgebirgslandschaften zu finden, wobei man davon ausgehen kann, daß die günstigen Gelegenheiten in Deutschland weitgehend „ausgereizt“ sind, vielleicht noch eine Zunahme um 50% gewähren. Die emissionsfreie Arbeit und ihre spontane Verfügbarkeit sichern den Wasserkraftwerken einen hohen Umweltschutz-Stellenwert zu. Sie arbeiten so effektiv, so daß von Vorkommnissen kaum zu berichten ist, es sei denn, die Naturgewalten verhalten sich extrem, was nie ganz auszuschließen ist, was wir bei der Weiterentwicklung unserer Energiewende immer ins Kalkül ziehen sollten.

Schon frühzeitig in der industriellen Entwicklung wuchs die Erkenntnis, überschüssige Energien – meist zeitweise aus der technischen Produktion oder von der Natur geliefert – durch hochpumpen von Wasser in oben gelegene Becken und ablassen bei Spitzenbedarf, zur Egalisierung der Energiezufuhr heranzuziehen. Einen „Idealfall“ finden wir im Hochschwarzwald beim über 900 m gelegenen, 8 km langen Schluchsee, zugleich ein Urlaubsparadies, der neben dem normalen Niederschlag zusätzliches Wasser aus dem gar nicht so nahen Oberrhein aufnimmt. Dagegen kann sich „unser“ Pumpspeicherwerk in Geesthacht eben mal mit 0,5% am Regulativ unserer Region beteiligen. Dies und unsere norddeutsche Topographie,

wie auch Bedenken des Landschaftsschutzes und zu erwartende Anliegereinwände werden dafür sorgen, daß „die Bäume nicht in den Himmel wachsen“. Und doch können vereinzelt klug gestaltete Anlagen und Erweiterungen auf Pumpspeichertechnik Lösungen im Megawatt-Bereich die Szene bereichern.

Mehr denn je sind wir zukünftig auf leistungsfähige, also auch störungsfreie, Leitungsnetze, angewiesen, die der Aufsicht einer europäisch übergreifenden Behörde unterstellt sind. Dabei muß die Unterflur-Trassierung der Hauptadern in sensiblen Bereichen Vorrang im Ausbau genießen.

Bevor wir uns in den Hochenergiesektor weiter vertiefen, stellen wir jetzt lieber eine Alternativ-Frage: Gibt es denn auch Lösungen „auf kleiner Flamme“? Sehr wohl. Es gibt schon in einiger Anzahl Block-Heizkraftwerke, die, in mehr ländlichen Gegenden beginnend, in unterschiedlichen Formationen Windkraft, Fotovoltaik (sehr beliebt, weil bezuschußt), Gas (wenn Leitung in der Nähe) und Erdwärme nutzen. Schon hier muß eine Anmerkung folgen: Gas gibt es auch aus Bio-Gasanlagen, für die es offenbar kein gesetzliches Regulativ hinsichtlich technischer wie ökologischer Mindest-Anforderungen an die Betreiber gibt. Das zeigte kürzlich eine TV-Report-Sendung auf. Verbunden ist damit ein gewisser Wildwuchs von Gülle und Methan-Produktionsstätten mit Einsickerungen in das Grundwasser. Wie zu erkennen war, braucht der Betreiber, der seine Gase auch verkaufen kann, weder Betriebsleiterprüfung noch TÜV-ähnliche Überwachung. Die größte Aussicht auf dauerhaften Erfolg dürften die genossenschaftlich betriebenen Block-Kraftwerke haben, die in der Lage sind, ganze städtische Wohnblocks unabhängig aus verschiedenen Trägern mit den erforderlichen Energien zu versorgen, diese bei Überschuß auch abzugeben, oder z. B. bei einem Defekt hinzuzukaufen. Im Sinne der Versorgungssicherheit gilt eine Faustregel, 90% der tatsächlichen Leistungsfähigkeit der Wirtschaftlichkeitsberechnung zugrunde zu legen und mehrere benachbarte Blöcke leitungsmäßig zu verbinden. Das soll in mehreren Gemeinden, insbesondere Bayerns, schon funktionieren – bei Verzicht auf „überdimensionierte“ Fernleitungen. Das ganze System ist, wenn administrativ gut begleitet und förderfähig angemessen bezuschußt, wohl weniger zur Freude der „Großen“, doch gut auszugestalten.

Wenn wir jetzt in der Pressemitteilung des Energieministeriums Baden-Württemberg (v. 12. Juli 2012) lesen, daß erstmalig am Pfingstamstag bei zugegeben prächtigem Wetter die Solaranlagen Deutschlands gemeinsam mit über 20 GigaWatt über Tag in der Lage waren, doppelt so viel Strom zu produzieren, wie sämtlichen hiesigen Kernkraftwerke und mit 45% zur Stromerzeugung beigetragen haben, können wir allenfalls ahnen, welche Energiemengen in absehbarer Zeit zu „händeln“ sind. Dabei dürfen wir aber das europäische Ausland nicht aus dem Blickfeld verlieren: Wir wissen wohl, daß unsere Nachbarn Belgien und Frankreich noch voll „atomisiert“ sind und die Entsorgungsfrage des Atommülls ja verschwiegen wird. Bei uns spielt bei allen Fortschrittsgedanken die Überlegung einer gewissen technisch-kommerziellen Fairniß eine Rolle, vorhandene moderne, also auf neuem Stand bestehende Wärmekraftwerke, wirtschaftlich vernünftig zu Ende zu fahren, dabei die schwindenden, nicht erneuerbaren Energien im Blickfeld zu behalten.

Leider führt kein Weg an der Erkenntnis vorbei, daß die besten, ansonsten kostenfreien und praktisch unerschöpflichen Energiespender sich dort befinden, wo

sie am wenigsten gebraucht werden. Das trifft auch für die Wirkzeiten zu. Demgemäß ist ein funktionierender Leitungsnetzbetrieb neben der Speicherfähigkeit das A und O energetischer Grundversorgung. Die „ganz großen“ Kontinente versorgenden Leistungsautobahnen (etwa Afrika – Asien) lassen wir in dieser Studie mal außer Ansatz, obwohl die moderne HGÜ-Übertragungstechnik in partiellen Relationen auch in dem von uns angedachten „Mittelbereich“ anzuwenden ist. Denken wir hier beispielsweise an die in den gewaltigen Windparks „Off-Shore“, deren Leistung im Norden Deutschlands kaum verbraucht werden kann, durchaus aber wohl in den Industrievierteln der Mitte und des Südens, wie aber bei hiesigen Elektrolyse-Verfahren („smart-grid“ im Großen).

Wie auch immer die emissionsfreie Energie erzeugt wird, können wir jedoch auf zwischenschaltbare Speicherkapazitäten nicht verzichten – zumeist in Form technisch ausgereifter Pumpspeicherwerke – auch in Zuschaltung bzw. Ergänzung bestehender Stauseen.

Administrativ sind Fälle bekannt geworden, in denen Handlungsbedarf bei der Verrechnung von Wasser, Strom (in beiden Richtungen) wie auch im Landschaftschutz und ähnlichem besteht, also eine Regulierungsbehörde segensreich wirken kann. Kurz überblendend erwähnen wir in küstennahen Regionen die Stromgewinnung von Tide-abhängigen Anlagen, für die einige effektive Standorte, leider auch abseits des Leistungsbedarfs, erkundet wurden.

Mehr abhängig von Tageszeit, Wetter und Sonneneinstrahlung sind die Photovoltaikanlagen, die bereits eine beachtliche Energieeffizienz nachgewiesen haben, auch bei nicht so kräftiger Einstrahlung. Über Spanien, wo die Photovoltaik intensiv gefördert wird, kam der Bericht über eine originelle Speichermöglichkeit der auch hier zeitweise überschüssigen Energie, die in verstellbaren Parabolspiegeln noch intensiviert werden kann: Es wird Öl in einem geschlossenen Kreislauf, normal in größeren unterirdischen Kavernen – bis auf 380° erhitzt, gespeichert. In Wärmetauschern wird Wasser im ebenfalls geschlossenen Kreislauf vom Öl erhitzt und treibt mit dem erzeugten Wasserdampf Turbinen der nachgeschalteten Generatoren an. Danach kondensiert, nach evtl. weiterer Wärme-Entnahme, z. B. für Heizkraftwerke, der Dampf wieder zu Wasser. Der besondere Vorteil dieser Anlage liegt in der großen Energie-Speicher-fähigkeit, der absolut emissionsfreien geschlossenen Flüssigkeits-Kreisläufe und die spontane Verfügbarkeit der Leistung. Das Verfahren läßt sich auch auf deutsche Verhältnisse übertragen, in dem allerdings Strom zur Ölerwärmung verwendet wird. Der bekanntlich geringe Heizwirkungsgrad wird dadurch eliminiert, daß hier überschüssige, vor allem Windenergie zu Zeiten genutzt wird, in denen sie sonst abgeschaltet würde, weil sich keine Abnehmer finden.

Besondere Aufmerksamkeit verdient eine Speichertechnologie, die gegenwärtig heiß diskutiert wird und auf Wasserstoff als Hauptmedium basiert. Hier wird große Hoffnung auf die Umwandlung überschüssigen Stroms gesetzt, der aus Wind- bzw. Solaranlagen per Elektrolyse aus Wasser gasförmigen Wasserstoff gewinnen läßt. Dieser vereint sich in einer chemischen Reaktion mit Kohlendioxid (CO₂) und läßt dabei Methan (CH₄) entstehen (dem Hauptbestandteil von Erdgas), das bereits in dem riesigen Leitungsnetz von Rußland aus (das soeben hier komplettiert wurde) gespeichert ist. Das in dem „P2G“ (Power to Gas)- Verfahren gewonnene Methan wird dem Erdgas beigemischt, kann also in einigen Mengen, wohl auch in Kavernen ge-

speichert werden. Die Begeisterung, diesen Stoff auch als Antrieb für Verkehrsmittel (Busse, Autos) verwenden zu können, ist verständlich. AUDI hat ein eigenes Forschungszentrum ins Leben gerufen, das sich unter dem Namen SOLAR-FUEL mit der Materie beschäftigt, die nicht ganz problemfrei ist. Wasserstoff hat nämlich die physikalisch-chemische Eigenschaft, aufgrund der sehr kleinen Atome sämtliche andere Materialien zu diffundieren, also zu durchdringen. Man kann sich also vorstellen, wie begrenzt Wasserstoff z. B. gekühlt verflüssigt (Energieaufwand) lagerbar ist. In der Verbindung mit Kohlenstoff, also als Methan, ist das Gas aggressiv und wird nur bis zu 5% dem Erdgas beigemischt. Aus Werkstattkreisen ist zu vernehmen, daß die Schmierung in den Verbrennungsmotoren noch nicht zufriedenstellend gelöst ist.

Der Ausstieg aus der Kernkraft als Energieträger bis 2022 ist in Deutschland beschlossene Sache und kann, angesichts ungelöster Endlager-Probleme für spaltbares Material, auch das unserer Nachbarn, gar nicht ernsthaft genug angegangen werden. Da unser Land kaum noch über nennenswerte Bodenschätze verfügt, die als Brennstoffe zur Energiegewinnung nutzbar wären, sollten die noch vorhandenen Grundstoffe, wie Stein- oder Braunkohle einer edleren Verwendung, etwa in der Chemie und die Moorflächen mit Torf der Landschaftsveredelung in bedürftigen Distrikten zugeführt werden.

Höchstes Gebot der eingeleiteten Energiewende ist neben der beabsichtigten Nachhaltigkeit des Klimaschutzes die Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung auch bei Spitzenbelastungen. Verschiedene Arbeitskreise und Interessengruppen bearbeiten und beleuchten das Thema seit geraumer Zeit, in der schon recht brauchbar Muster entstanden und praktiziert werden. Einen sehr guten Überblick, auch über die zu bewältigenden Größenordnungen, vermittelte der „Stern“ in einer 100 Fragen/ Antworten-Veröffentlichung in der Ausgabe 45/2012.

Natürlich gibt es darüber hinaus noch erweiterten Diskussionsstoff, der mit der nötigen Speicherung der von der Natur gelieferten, aber zur Unzeit anfallenden oder fernab erzeugten, also zu transportierenden Energiemengen, befaßt. Es sind also beachtliche Investitionen nötig, um das vor allem auf Basis der Wasserkraft, sei es als Stausee, Tidekraftwerk, Pumpspeichertechnik oder Photovoltaik, Erdwärme oder – in angemessenem Umfang – Bio- und Wasserstoff-gerierte Gasanlagen als System homogen, sicher und bedarfsgerecht arbeiten lassen zu können.

Um die Ziele zu erreichen, sollten wir uns bei einem denkbaren Zukauf von Energien mit Öl- bzw. Gasbasis, letztlich reduzierbar auf den reinen Straßenverkehr, weiter einschränken, einfach, um weitgehend unabhängig von Energielieferanten zu sein, unter denen sich, bei ehrlicher Betrachtung, immer einige politisch unsichere Kandidaten befinden.

Auf dem Weg in die Elektro-Mobilität haben wir mit ersten Lieferwagen der Versorgungsbetriebe und e-PKW in car-sharing oder rent-car die ersten Schritte eingeleitet, doch sind noch einige Hürden technischer und administrativer Art zu überwinden, bis das Modell ähnlich Umweltnachhaltige Erfolge aufweisen kann, wie etwa elektrische Stadtbahnen, die in vielen Kommunen schon geraume Zeit mit Rückgewinnung des beim Bremsen erzeugten Stroms operieren. Über weltweit 150 neue Systeme in den vergangenen zwei Jahrzehnten sorgen mit zweistelligen Steigerungsraten der Fahrgastgewinne indirekt dafür, daß auch viele Autofahrer freiwillig für die Stadtwege auf die Bahn umgestiegen sind, also Straße wie Klima entlasten.

Wir möchten zum Abschluß dieser kritischen Studie feststellen, welche interes-

santes, wissenschaftlich ökologisch nutzbares Gebiet mit noch vielen Fragestellungen sich mit der Energiewende auftut. Noch ist z. B. die Abwicklung und Verschrottung der Kernkraft-Reaktoren und letztlich die Endlagerung der Brennstäbe, in keiner Weise gelöst; weder in Deutschland, noch bei unseren Nachbarn oder fernab.

Günter Dolezal, Scott Feder (Initiative Stadtbahn)
über Arbeitskreis Energiewende - Hamburg

