



Illustration: Vance Vanu

DAS KOOPERATIVE NETZ

Zum ersten Mal wird im kommenden Sommer in Deutschland wohl kurzzeitig mehr Solarstrom produziert, als verwendet werden kann. Was die Einen freut, bringt die Anderen ins Schwitzen. Denn die neuen Energiequellen stellen unser Versorgungssystem vor Probleme, die erst noch gelöst werden müssen. Zentral oder dezentral, das ist die Frage.

→ von Paul Dominik Hasler

Die Eigenart der Sonne und des Windes bringt es mit sich, dass der Grossteil der erneuerbaren Energien periodisch oder gar unvorhersehbar anfällt. Das ist in einem Verbrauchsnetz, das jederzeit seinen Bedarf gedeckt haben möchte, ein Problem. Entweder man hat die passenden Ergänzungskraftwerke parat, die man kurzfristig einschalten kann, oder man speichert die überschüssige erneuerbare Energie, um sie im geeigneten Moment ins Netz zu speisen.

Beide Optionen hinken derzeit wesentlich hinter dem Ausbau der erneuerbaren Energien hinterher. Weder besitzen wir ausreichend Kraftwerke, die kurzzeitig einspringen können, wenn die Sonne nicht scheint, noch hat z.B. Deutschland eine komfortable Menge an gespeicherter Energie, wie zum Beispiel die Schweiz in ihren Stauseen. Kernkraftwerke und Kohlekraftwerke sind ungeeignet als Ergänzung zu den alternativen Energien, weil sich ihre Leistung nicht an den momentanen Verbrauch anpassen lässt. Sie sind nur für die Grundlast geeignet, was sie mittelfristig als Dinosaurier der Energieerzeugung aussterben lässt, ganz unabhängig davon, ob noch ein CO₂- oder Atommüllproblem hinzukommt.

Die treibende Kraft im Strommarkt wird bei der Solar- und Windenergie liegen. Beide Erzeugungsformen sind mittlerweile in einem finanziell interessanten Bereich angekommen und werden sukzessive ausgebaut. Bei der Solarenergie (Photovoltaik) kommt hinzu, dass sie von jedermann eingesetzt werden kann. Sinken die Erzeu-

gungskosten für diese Stromform unter den Netzpreis – was demnächst zu erwarten ist –, bewirkt dies eine Art Dammbuch: Die Anwendung von Solarzellen auf jedem Hausdach wird einen enormen Boom erleben.

All dies sind wunderbare und gleichzeitig problematische Signale. Denn die Welt kann nicht allein mit einer launischen Energie funktionieren. So sympathisch Wind- und Solarenergie sind, sie können ohne ihre verlässlichen Brüder nicht existieren. Erst in Kombination mit einer jederzeit verfügbaren Energieform wird die erneuerbare Energie zur Stütze unserer Versorgung. Doch davon sind wir weit entfernt.

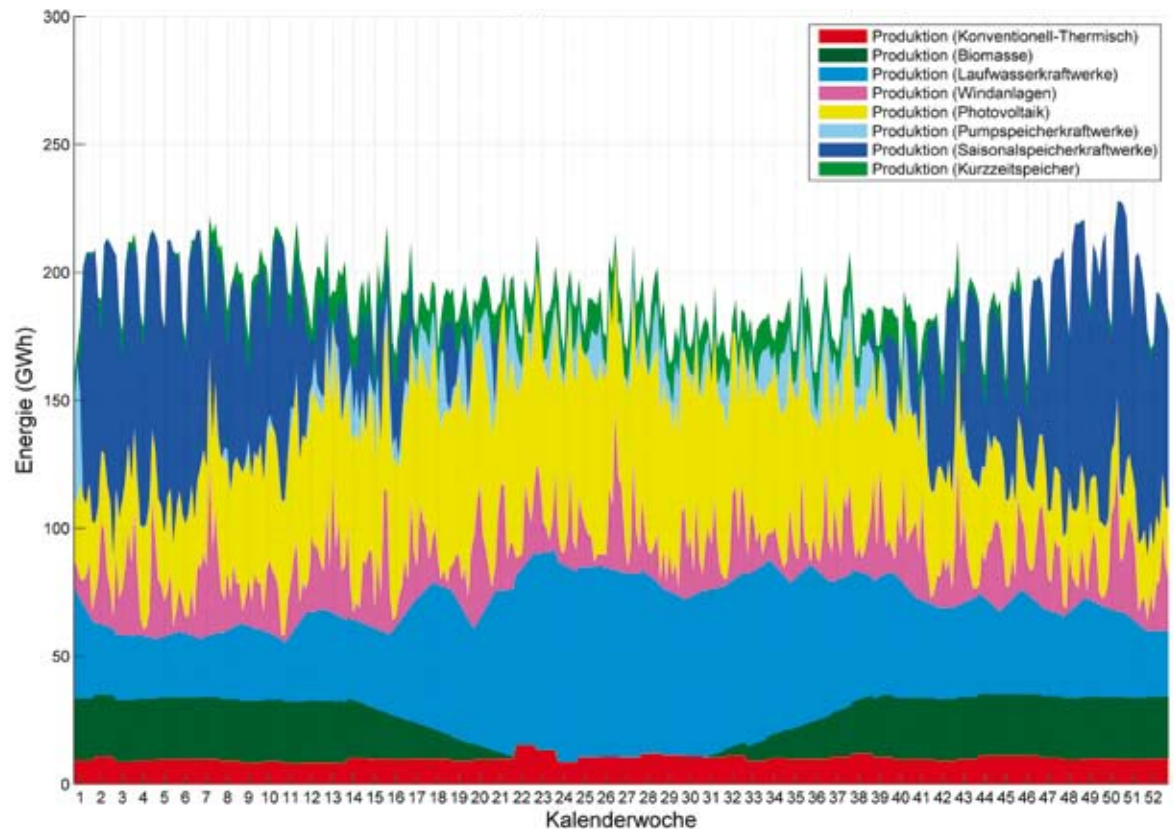
Wenn es weitergeht wie bisher, wird die erneuerbare Energie Probleme schaffen, wie wir nicht gekannt haben. Was anfangen mit 15 TWh Strom, wenn nur 10 benötigt werden? Bereits in wenigen Jahren übertrifft die installierte Erzeugungsleistung von Wind- und Solarkraftanlagen in Deutschland die installierte Verbraucherleistung deutlich. Und jede weitere Solaranlage verschärft das Problem noch.

Im Grunde genommen entwertet sich die erneuerbare Energie damit selber. Sie wird als «Gelegenheitsenergie» nicht den Wert einer verlässlichen Bandenergie oder einer jederzeit abrufbaren «Pikettenergie» haben. Das illustriert auch die derzeitige Lust der Netzbetreiber auf Gaskraftwerke, die Pikettenergie erzeugen können und ideal zu den erneuerbaren Energien passen. Nur: Sie speisen sich aus fossiler Energie und sie zementieren die hierarchische, zentrale Energieversorgung. ➔

ENERGIEPRODUKTION IM JAHRESVERLAUF

Wenn es uns gelingt, die überschüssige Solarenergie im Sommer zu speichern, kommen wir nicht nur ohne AKWs, sondern auch ohne Gaskraftwerke aus. Die Grafik zeigt den Verlauf der Energieproduktion im Jahr 2035 und einen Anteil der Sonnen- und der Windenergie von rund 35 Prozent.

Grafik: Super Computing Systems



Es geht auch anders. Das zeigen Berechnungen des ETH-Professors Anton Gunzinger, der die Stromproduktion nach den verschiedenen Quellen und den Verbrauch übers ganze Jahr im Stundentakt ausgewertet hat und zu höchst interessanten Ergebnissen gekommen ist. Wenn wir die Kernkraftwerke wie geplant abstellen und durch Photovoltaik ersetzen, werden wir im Sommer sehr viel ungenutzten Sonnenstrom und im Frühling, wenn die Speicherseen in den Alpen leer sind, zu wenig Energie haben. Atomstrom lässt sich also nicht einfach durch Sonnenstrom ersetzen.

Sehr viel besser funktioniert der freundeidgenössische Kompromiss mit einem Verzicht auf AKWs und dem bereits geplanten Zubau von Speicherseen, welche die Nutzung des Photovoltaik-Stroms auch in Zeiten der Überproduktion ermöglichen. Wenn dann noch zehn Prozent des Verbrauchs innerhalb von 24 Stunden verschoben werden, kann ganz auf Gaskraftwerke verzichtet werden. Sehr hilfreich dafür sind dezentrale Batterien oder regionale Speichersysteme wie die Verwendung des Stroms zur Methanproduktion. Anstatt den Solarstrom zu Spitzenzeiten «wegzuwerfen», wird er lokal gespeichert. Der Ausstieg aus der Atomkraft ohne fossile Kraftwerke ist also möglich, zumindest im Alpenland Schweiz mit ihren grossen Speicherseen.

Um diese Chance zu nutzen, muss allerdings auch das Netz auf Vordermann gebracht werden. Zur Zeit werden in der Schweiz und mehreren europäischen Ländern neue Hochspannungsleitungen für die Fernübertragung geplant. Sie dienen vor allem dem internationalen Stromhandel und zielen auf eine Versorgungssicherheit auf nationaler und internationaler Ebene.

Grundsätzlich eignet sich seine hierarchische Netzstruktur mit einer Verteilung von oben nach unten auch für die Verteilung des Sonnenstroms von unten nach oben und, wenn das Netz intelligent erweitert und gesteuert wird, auch für die Verteilung von unten nach unten. Das muss aber politisch gewollt werden, denn es liegt nicht im Interesse der jetzigen Stromproduzenten und Netzbetreiber. Weiterer spannender Punkt: Toni Gunzinger hat festgestellt, dass ein kooperierendes Netz viel effizienter als eine Versorgung rein nach den Gesetzen des freien Wettbewerbs – jeder für sich und gegen die andern – funktioniert. Die Partner dieses Netzes, grosse überregionale und kleine lokale Produzenten, Netzbetreiber und Konsumenten müssen also in eine Kooperation eingebunden werden, damit der optimale volkswirtschaftliche Nutzen entsteht.

Übrigens: Alle Varianten der Stromzukunft, mit Wind- und Sonnenenergie, mit oder ohne AKWs, mit

oder ohne Gaskraftwerke bewegen sich nach den Berechnungen von Toni Gunzinger in einem ähnlichen Kostenrahmen. Wir können uns also getrost für die beste Lösung entscheiden.

Die Launenhaftigkeit der Energie wird sich auf jeden Fall im Preis niederschlagen. Einen festen Energiepreis wird es nicht mehr geben. Je nach Tageszeit, Wetterlage, Verbrauch und Speicherhaltung wird der Preis sinken oder steigen. Im Extremfall wird er unter Null fallen, wenn jeder, der noch weitere Energie ins bereits übersättigte Netz speist, bestraft wird. Als privater Photovoltaikbetreiber wird man zu gewissen Zeiten die Anlage vom Netz nehmen müssen, bis der Preis wieder über Null steigt.

Umgekehrt wird es Zeiten und Tage geben, wo man für elektrische Energie stolze Preise zahlen wird. Je weiter sich der Kraftwerkspark zu den erneuerbaren Energien hin verschiebt, umso mehr wird diese Preisschere auseinanderklaffen. Es kann also sein, dass ich zu Spitzenzeiten das Fünffache des mittleren Strompreises bezahlen muss und mir anfangs zu überlegen, welche Geräte ich im Moment nicht wirklich benötige.

Die Energiepreise werden wahrscheinlich im Minutentakt ändern. Das muss uns nicht weiter kümmern, denn bis in wenigen Jahren werden unsere Geräte so programmiert sein, dass sie sich dem flexiblen Preis anpassen können, vorausgesetzt, der Verwendungszweck lässt es zu. Wärmepumpen gehen vom Netz, um zu warten, bis der Strom wieder billiger wird oder die Raumtemperatur eine definierte Schwelle unterschreitet. Elektroautos werden laden, wenn eine billige Stromphase ansteht, wobei sie einen gewissen Ladepegel auch bei teurem Strom sicherstellen werden. Kühllhäuser werden warten mit Kühlen, wenn innert nützlicher Frist ein Stromüberschuss angekündigt ist. Die dazu notwendige Technologie ist schon heute vorhanden. Strom wird zu einem momentanen Gut in einer vernetzten Welt.

Dieses Netz muss nicht nur intelligent, sondern vor allem auch kooperativ sein. Das unterscheidet sich deutlich von der «konsequenten Privatisierung» des Strommarktes, wie ihn die Wirtschaftsdenkfabrik «Avenir Suisse» in ihrem soeben erschienen Buch «Ideen für die Schweiz» (Verlag Neue Zürcher Zeitung 2013) fordert. «smartgrids» reichen nicht, um das Problem der Erzeugungstabilität zu lösen. Wie Parkleitsysteme für Innenstädte reduzieren sie die Symptome, ändern aber wenig an der Ursache des Problems. Die vorausseilende «Lösung» der Stromindustrie sind neue Kraftwerke und ein massiver Netzausbau, um den Strom besser in Europa hin- und herschieben und so zum Ausgleich beitragen zu können. Die Strategie ist auf den ersten Blick einleuchtend, aber suspekt. Einmal mehr soll die Stromerzeugung, der Handel und die Speicherung in möglichst

wenige Hände gelegt werden. Das Potenzial kleiner und mittlerer Produzenten mit Photovoltaikanlagen auf dem Dach und Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen im Keller wird behindert. Dagegen wird demokratisch heikle Grosstechnologie favorisiert. Die heute genannten Zahlen für den Netzausbau (Deutschland 20 Mia €, Schweiz je nach Quelle 3,5 bis 20 Mrd. Fr) zeigen, dass erneut «Dinosaurier» gezüchtet werden. Das ist fragwürdig, aus verschiedenen Gründen:

- Bei 7 Millionen Einwohnern in der Schweiz würde der Netzausbau Kosten von knapp 1000.-/Person verursachen. Für diese Investitionssumme werden auch regionale Speichersysteme interessant, die weniger Stromtransporte und mehr Autonomie erlauben. Regionale Systeme haben den Vorteil, dass sie mehr Verantwortlichkeit generieren als zentrale. Die Stadt Winterthur hat im September 2012 beschlossen, weitere 90 Millionen in regionale Energielösungen zu investieren.

- Der Preiszerfall auf den alternativen Energien wird die Frage des Wirkungsgrades von Speicherprozessen in den Hintergrund treten lassen. An Sommertagen wird es Strom praktisch zum Nulltarif geben. Damit werden Speichermöglichkeiten interessant, die bisher aus Gründen des Wirkungsgrades nicht in Frage kamen, z.B. die Speicherung von Strom in Form von Methan (Erdgas) oder Methanol. Im Idealfall erzeugen wir im Sommer unser Gas oder «Heizöl» also selber.

Versucht man erste Schlüsse aus den heutigen Erkenntnissen zu ziehen, könnten diese lauten:

- Der Zuwachs an erneuerbaren Energien ist erfreulich und auch notwendig. Aber er alleine ist noch nicht die Lösung des Problems.

- Die geplanten Pumpspeicherwerke genügen für die komplette Versorgung der Schweiz aus erneuerbarer Energie, wenn das Netz intelligenter gemacht wird.

- Egal wie die Lösung bei Erzeugung, Speicherung und Verteilung lautet: Der Verbrauch muss sich reduzieren, um mit vernünftigem Aufwand ans Ziel zu kommen. Experten sind sich einig, dass 50 Prozent ohne Komforteinbussen möglich ist.

Wir müssen die politischen Rahmenbedingungen für ein kooperierendes Netz und regionale Lösungen schaffen, sonst werden wir zum Opfer zentralistischer Machtballungen. Solarkraftwerke in der Wüste sind vielleicht technisch reizvoll, führen aber in Abhängigkeiten wie die bekannten Grosstechnologien. Die Zeit aber ist reif für lokale und regionale Energieverantwortung. Vielleicht ist es an der Zeit, den Begriff der «Energiesouveränität» zu prägen. ■

Paul Dominik Hasler betreibt ein «Büro für Utopien» in Burgdorf, einen «think tank» für gesellschaftliche Innovationsprozesse. Er ist Energieingenieur ETH NDS. www.utopien.com