

Der Pferdefuss der Energiestrategie 2050

Solar- und Windstrom werden in der Schweiz niemals marktfähig. Von Silvio Borner und Bernd Schips

Worin besteht der Test für die Marktfähigkeit? Jeder Unternehmer kennt ihn: Die erwarteten Markterlöse müssen längerfristig die Investitions- und Betriebskosten übersteigen, so dass die Gewinnerwartung positiv wird. Nur so lohnt es sich, Risiken einzugehen. Wie steht es aber um die Marktfähigkeit des mit Photovoltaik- und Windkraftanlagen erzeugten Stroms?

Technischer Fortschritt und Skalenerträge führten zu sinkenden Kosten für diese Anlagen, und die Grenzkosten der Erzeugung tendierten gegen null. So argumentieren die Befürworter. Diese Feststellungen treffen zwar zu, doch für die Rentabilität ist das allein nicht ausschlaggebend. Entscheidend sind die zu erwartenden Erlöse auf dem Markt und die Kosten auf der Systemebene. Marktfähig ist die Stromerzeugung mit Sonne oder Wind erst dann, wenn weder für die Produktionsanlagen noch für die produzierte Elektrizität Subventionen ausgerichtet werden müssen und auf einen Einspeisevorrang verzichtet wird.

Ein Geburtsfehler

Physikalisch ist der Strom im Netz völlig homogen. Bei der Stromerzeugung generieren verschiedene Produktionstechniken jedoch sehr unterschiedliche Werte für das Versorgungssystem. Relevant für eine sichere Stromversorgung sind weder die installierten Produktionskapazitäten noch die Jahresproduktionen von Photovoltaik- und Windkraftanlagen, sondern es ist die Netzstabilität für die Stromverbraucher zu jeder Tages- und Jahreszeit.

Solar- und Windstromanlagen haben hier einen unüberwindbaren Geburtsfehler. Die witterungsabhängige Stromproduktion (Flutterstrom) ist nicht nur auf rund 10 bzw. 20% der Stunden eines Jahres beschränkt, sondern sie ist – und das ist viel gravierender – weder plan- noch steuerbar. Wind und Sonne produzieren im Verhältnis zur Nachfrage anfänglich meist zu wenig, aber mit steigendem Ausbau der Kapazitäten immer häufiger temporär zu viel. Daraus entstehen Kosten für die Intermittenz (Intermittency-Costs),

die verursachergerecht zu den Produktionskosten hinzuaddiert werden müssen.

Solar- und Windstrom werden erst marktfähig, wenn sie so «veredelt» werden, dass sie auch bedarfsgerecht verfügbar sind. Eine ehrliche Kosten-Nutzen-Analyse muss deshalb den durchschnittlichen Erlös pro Kilowattstunde (kWh) bzw. die mittel- bis langfristigen Grenzkosten auf der Systemebene mit den durchschnittlichen Erlösen von Wind- und Solarstrom vergleichen. Dabei spielt der Anteil von flatterhaftem Solar- und Windstrom am Strombedarf die entscheidende Rolle. Der Grenzwert pro Kilowattstunde des Wind- und Solarstroms nimmt mit



Silvio Borner
Ökonom



Bernd Schips
Ökonom

steigendem Anteil an der Stromerzeugung ab, weil die überdimensionierten Kapazitäten die Investitions- und Betriebskosten erhöhen, aber die Dunkel- und Windflauten nicht reduzieren. Das erhöht die Intermittency-Costs und/oder senkt die Netzstabilität.

Electricité de France (EdF) hat schon 2015 für verschiedene Länder Berechnungen zu den Lücken zwischen dem jährlichen Durchschnittspreis und dem Markterlös für Wind- und Solarstrom durchgeführt. Die Befunde sind für die Beurteilung der Marktfähigkeit von Photovoltaik- und Windkraftanlagen besonders relevant, weil die EdF als vertikaler integrierter Konzern die Intermittenzkosten automatisch berücksichtigt. Die wesentlichen Ergebnisse sind:

■ Die ersten Installationen von Photovoltaik- oder Windkraftanlagen haben

noch keine spürbaren Lücken zur Folge, sondern sind für Italien und Spanien sogar leicht positiv. Die Intermittenzkosten sind weitgehend vernachlässigbar.

■ Mit steigendem Anteil von witterungsabhängigem Flutterstrom wird diese Lücke zunehmend negativ, weil die Grenzerlöse von Solar- und Windstrom schneller abnehmen als die durchschnittlichen Preise (Kannibalisierung).

■ Diese Lücke ist in Europa für Solarstrom grösser als für Windstrom, weil sich die Produktion mit Photovoltaikanlagen auf weniger Stunden beschränkt und im Winter weitgehend ausfällt.

■ Der Nutzenunterschied zwischen Band- und Flutterstrom für das System führt bei Solar- und Windstrom zu einem Wertverlust dieser Anlagen. Bei einem Einspeisevorrang von Solar- und Windstrom sinkt jedoch gleichzeitig auch die Rentabilität von konventionellen Kraftwerken.

■ Die Markterlöslücke erreicht bei einem Anteil von 40% Solar- und Windstrom bereits Werte bis –30%. Die Schweiz dürfte als Schwachwindland mit langen Dunkelflauten im Winter noch deutlich schlechter abschneiden.

Die Wettbewerbsfähigkeit im Markt nimmt also mit steigender Penetration von Photovoltaik- und Windkraftanlagen ab und wird ab einem 40%-Anteil definitiv prohibitiv. Weil die Markterlöse die Investitions- und Betriebskosten zunehmend nicht mehr decken, muss der Staat subventionieren oder direkt investieren und entgegen dem weit verbreiteten Wunschdenken mit steigendem Anteil immer mehr und nicht weniger Geld zum Fenster hinaus werfen.

Weil zumindest für die nächsten 20, 30 Jahre kein Geschäftsmodell für den saisonalen Ausgleich absehbar ist, wird die Stromproduktion mit konventionellen Kraftwerken unverzichtbar bleiben. Ein forciertes Ausbau von Photovoltaik- und

Windkraftanlagen führt so gesehen nicht nur zu sinkenden Marktwerten dieser Anlagen, sondern auch zu steigenden Puffer-, Speicher- und Netzkosten. Zwar plant auch Frankreich den Ausbau von Solar- und Windstrom, aber nur mit einer Rückversicherung von 50% aus Kernkraftwerken. In der Schweiz ist die Mehrheit sowohl gegen Kernkraft- als auch Gaskraftwerke. Weil die Möglichkeiten zur Stromerzeugung mit Wasserkraft weitgehend ausgereizt sind, bilden Stromimporte die einzige – aber politisch, technisch und wirtschaftlich – höchst unsichere Reserve.

Ernüchterndes Fazit

Die Moral der Analyse ist einfach, aber vernichtend: Je mehr in Photovoltaik- und Windkraftanlagen investiert wird, desto unrentabler werden sie – richtig gerechnet – für die Anbieter und, wie im Fall Deutschland bereits ersichtlich, teurer für die Verbraucher. Subventionen sind keine Markterlöse, sondern Zusatzkosten für Nachfrager und/oder Steuerzahler. In Deutschland sind die Subventionen inzwischen auf über 25 Mrd. € pro Jahr (EEG-Umlage minus Markterlöse) gestiegen. Die Markterlöse haben sich in den letzten zehn Jahren beim Windstrom von 45% der Produzenteneinnahmen auf rund 20% mehr als halbiert. Der Solarstrom blieb sogar bei mageren 10% stehen.

Von beiden Nachbarländern könnten wir viel lernen. Unsere Chance besteht darin, das Grundproblem zu erkennen. Die Energiestrategie 2050 setzt vor allem auf Solar- und Windstrom. Allerdings sind bis Ende 2017 bei der Photovoltaik erst 12% und bei der Windkraft sogar bloss 3% der für 2050 angestrebten Zielgrössen erreicht worden. Bei der Geothermie sind (und bleiben) es 0%. Rasches Umdenken ist unsere Chance, weil wir auf dem Weg in die Sackgasse noch nicht so weit wie Deutschland vorgedrungen sind.

Die beiden Ökonomen **Silvio Borner** und **Bernd Schips** sind Gründungsmitglieder des liberalen Carnot-Cournot-Netzwerks.