

Erneuerbare Energien



JAMIE GRILL / GÖTTLICH / PLANPICTURE

Mehr Solarkraft für die Schweiz

Laut dem Bund ist das Potenzial für Solarstrom deutlich höher als bisher gedacht. Nimmt die Zahl der Anlagen zu, bieten sich den Versorgern neue Geschäftschancen

ROBERT STÜRMER



Energieexperte Rolf Wüstenhagen: «Ich wüsste nicht, warum wir in der Schweiz Gaskraftwerke brauchen.»

«Mich stört, dass man sich auf die Schwierigkeiten fixiert»

Der Ökonom Rolf Wüstenhagen fordert mehr Ökostromanlagen und mehr Energieeffizienz. Das macht die Schweiz unabhängiger – und bringt Versorgern Geschäftschancen. **Von Jürg Meier und Marc Gusewski**

NZZ am Sonntag: Die Verordnungen für die erste Etappe der vom Volk angenommenen Energiestrategie 2050 liegen auf dem Tisch. Wo steht die Energiewende in der Schweiz heute?

Rolf Wüstenhagen: Die Vorstellung, dass man abstimmt und am nächsten Tag bereits alles anders wird, trifft es natürlich nicht. Wer sich mit Energiethematik beschäftigt, muss eine gesunde Portion Ausdauer haben – was mir als Orientierungsläufer durchaus vertraut ist. In manchen Bereichen passiert bereits etwas, zum Beispiel bei der Windenergie. Wir sehen zwar noch nicht viele Windturbinen, aber viele Projekte sind geplant. Bezüglich Sonnenenergie: Ich sehe heute bereits viel mehr Solarpanels auf den Dächern als früher. Insgesamt ist das Glas aber erst halb voll.

Viele Energieversorger sagen, sie spürten kaum Auswirkungen der Energiestrategie: Wie kommt es zu diesen unterschiedlichen Wahrnehmungen?

Die Abstimmung über die Energiestrategie war wichtig, weil sie dem Thema Energie eine breite Aufmerksamkeit gesichert hat und weil sie demokratische Legitimation bringt. Aber Diskussionen rund um Energie sind für viele Menschen sehr abstrakt. Bis zur Umsetzung ist es manchmal ein

langer Weg. Und wenn man sich als Versorger auf diesen Weg begibt, wird man oft überrascht. Etwa über die vielen Instanzen, die man konsultieren muss, wenn man eine Windturbine errichten will.

Wie soll bei diesem Tempo die Energiewende Wirklichkeit werden?

Viele wichtige Entwicklungen sind inzwischen angestossen worden. Immobilienentwickler machen sich Gedanken, wie sie die Solaranlage am besten ins Gebäude integrieren und wie sie den selbst erzeugten Strom mit dem neuen Eigenverbrauchermodell abrechnen können. In meinem privaten Umfeld merke ich, dass das Interesse gestiegen ist. Ich werde von Leuten angesprochen, mit denen ich vorher nicht über Energie geredet habe. Sie berichten mir



Die Abstimmung über die Energiestrategie hat dem Thema Energie breite Aufmerksamkeit gesichert.

zum Beispiel von ihren Anlagen, die sie aufs Dach gesetzt haben.

Aber es bleibt ein langer Weg?

Ja, weil es auch ein Generationenthema ist. Ich habe an der Universität viel mit 20- bis 30-Jährigen zu tun. In der Energiebranche liegt der Altersdurchschnitt höher. Die Jungen sehen eher die Chancen und manche der Älteren eher die Risiken – all das, was nicht oder noch nicht funktioniert. Das liegt in der Natur der Sache. Jemand, der ein paar Jahre vor der Pensionierung steht, denkt an andere Dinge als jemand, der eben erst neu anfängt.

Was raten Sie der Chefin oder dem Chef eines Schweizer Energieversorgers?

Es gibt zwei Strategien: Den Kopf unten halten und einmal schauen, was passiert. Wenn man will, dass alles so bleibt, wie es früher war, dann versucht man, seinen politischen Einfluss in Bern spielen zu lassen. So kann man dafür sorgen, dass Veränderungen zumindest ein bisschen langsamer kommen – auch wenn das nicht dem entspricht, wozu das Volk letztes Jahr Ja gesagt hat.

Und was ist die andere Strategie?

Die andere Strategie ist, sich zu bewegen, bevor man von jemand anderem bewegt wird. Es muss letztlich zur Per-

Rolf Wüstenhagen

Der Ökonom der Energiewende

Rolf Wüstenhagen ist Direktor des Instituts für Wirtschaft und Ökologie und leitet den Lehrstuhl für das Management erneuerbarer Energien an der Universität St. Gallen. Mit seiner 2000 erschienenen Dissertation «Ökostrom – von der Nische zum Massenmarkt» setzte er in der Strombranche neue Standards. Seine Forschungstätigkeit erstreckt sich über das Management erneuerbarer Energien und das Entscheidungsverhalten von Investoren bis hin zu Beurteilungen und Perspektiven von Energietechnologien. Vor seiner akademischen Laufbahn war er bei einem europäischen Risikokapitalfonds für Energie tätig.

sönlichkeit des Managers und zur jeweiligen Unternehmenskultur passen. Ich persönlich denke, die Vorwärtsstrategie ist langfristig vielversprechender.

Warum?

Es gibt zwar Betriebe in dieser Branche, die nicht dazu gemacht sind, Risikokapital in neue Technologien zu investieren oder ins Ausland zu expandieren. Für viele Unternehmen ist es aber ein grosses Thema, hoffnungsvolle Nachwuchskräfte anzuziehen. Um das zu schaffen, müssen sie über Vorwärtsstrategien nachdenken. Nur so sind sie attraktive Arbeitgeber.

Wie können solche Strategien aussehen?

Im Energiegeschäft entwickeln sich zwei grosse Geschäftsbereiche: der zentrale und der dezentrale. Jedes dezentrale Projekt für sich ist zwar klein. Doch wenn viele Projekte dieser Art kommen, stellen sich ganz neue Fragen: Wie finanziert man sie? Wie steuert man sie? Diese Entwicklung findet unter dem Radarschirm statt. Darum ist die Gefahr gross, dass sie unterschätzt wird.

Sind unsere Elektrizitätswerke überhaupt in der Lage, alle diese neuen Aufgaben zu bewältigen? Sie fordern ja viel Neues und

Fortsetzung Seite 4

Liberalisierung ist ein Erfolg

Die Öffnung des deutschen Strommarktes hat den Konsumenten wegen der teuren Ökostromförderung zwar keine tieferen Preise gebracht. Dafür aber viele andere Vorteile. **Von Susanne Ziegert, Berlin**

Es sind verlockende Angebote, die deutsche Kunden zum Wechsel des Stromanbieters veranlassen sollen. Derzeit stehen ein iPad, ein Apple-Handy oder ein Fernseher als Geschenk zur Auswahl. Obendrauf lockt noch ein Bonus im dreistelligen Bereich, der Kunden im ersten Jahr von der Rechnung abgezogen wird.

Die Konkurrenz im deutschen Strommarkt ist knallhart. 1404 Stromanbieter werben mittlerweile in ganz Deutschland um die Gunst der Verbraucher. Mit einem Mausklick ist der Wechsel des Stromlieferanten vollzogen. Die Kunden können sich bereits seit 20 Jahren zwischen verschiedenen Anbietern entscheiden. Möglich wurde das durch das Gesetz zur Neuordnung des Energiemarktes, das im April 1998 verabschiedet wurde und die Liberalisierung einleitete.

Jeder Kunde hat 150 Anbieter

Zuvor war der Markt ebenso abgeschottet wie jener der Schweiz. Konzerne und Stadtwerke hatten als Grundversorger örtliche Monopole, eine Wahlmöglichkeit für den Verbraucher gab es nicht. Heute habe fast jeder Kunde in seiner Region 150 verschiedene Anbieter zur Auswahl, so die Bundesnetzagentur als zuständige Regulierungsbehörde.

Demgegenüber steht die relativ niedrige Quote wechselwilliger Kunden. Nach dem Monitoring-Bericht der Regulierer lag der Anteil der Kunden, die sich einen neuen Lieferanten suchten, 2016 gerade einmal bei 11,4%.

Diese Zahl allein täuscht allerdings. «Es gibt einen starken Anstieg der Kunden, die jährlich ihren Anbieter wechseln», erklärt Thomas Engelke, Energieexperte der Verbraucherzentrale Bundesverband. So hatten im Jahr 2006 gerade einmal 700 000 Haushalte ein neues Unternehmen gewählt. 2016 stieg die Zahl auf 4,6 Mio. an. Beim Gas gab es sogar eine Verhundertfachung der Wechselwilligen. «Aus Sicht der Verbraucher ist die Liberalisierung sehr zu begrüssen. Die freie Wahlmöglichkeit des Anbieters ist ein Riesenschritt», sagt Engelke.

Ein grosser Teil der Kundschaft nimmt aber dennoch nicht am Wandel teil. Etwa ein Drittel der Haushalte hat den teuren

Vertrag mit dem gesetzlichen Grundversorger beibehalten. «Teilweise ist das Bequemlichkeit, manchmal müssen die Betroffenen aber auch aus Bonitätsgründen die gesetzlich garantierte Grundversorgung in Anspruch nehmen», erklärt Thomas Engelke.

Enttäuschend sei die Auswirkung der Marktliberalisierung allerdings auf das Preisniveau für die Endkunden. «Wir haben ursprünglich erwartet, dass ein stärkerer Wettbewerb zu sinkenden Strompreisen für die privaten Verbraucher führt», sagt Engelke. Stattdessen hat sich der Strompreis seit 2000 mehr als verdoppelt. Mit knapp 30 Cent liegt Deutschland in der EU an der Spitze - und sogar «vor der Schweiz», wie Engelke bemängelt.

Allerdings liegt der Spielraum der Anbieter nur bei einem Viertel des Betrags, den die Konsumenten bezahlen müssen. Den Rest machen die Umlagen, Abgaben und Steuern aus. «Ohne Liberalisierung wären die Strompreise vermutlich noch stärker gestiegen», sagt der Verbraucherschützer.

Nach einer Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) trafen die Preiserhöhungen vor allem jene Kunden, die ihre Altverträge beibehalten haben. Während sich die Grundversorgungstarife - die teuersten Tarife im Markt - von 2017 bis 2014 um 50 Prozent erhöhten, blieben die günstigsten Tarife im Markt in der Regel unverändert, wie die Autoren schreiben.

Kunden mit einem mittleren Stromverbrauch von 2800 kWh könnten nach ihrer Rechnung durch einen Wechsel 400 € im Jahr einsparen. Nach der Analyse geben die sogenannten Grundversorger, darunter die vier ehemaligen Monopolisten, niedrigere Einkaufspreise im Grosshandel nur teilweise an die Kunden weiter. Bei den anderen Anbietern profitieren die Kunden stärker von Preis-

Ohne Liberalisierung wären die Strompreise in Deutschland vermutlich noch stärker gestiegen.



Ein künstlerisch bemalter Bürgerwindpark im deutschen Lübow.

rückgängen. «Der Wettbewerb kommt nur in Schwung, wenn die Kunden tatsächlich zu billigeren Anbietern wechseln», so die Autoren.

Der eine oder andere dürfte durch Pleiten verschreckt worden sein. So platzte 2011 das Geschäftsmodell des unabhängigen Energiedienstleisters TelDa-Fax. Das Unternehmen hatte hohe Boni versprochen und mit Vorkasse niedrige Tarife angeboten. Mehr als 300 000 Gläubiger blieben geprellt zurück. Zwei Jahre später schädigte Flexstrom mit einem ähnlichen Modell sogar doppelt so viele Menschen. Im vergangenen Jahr ging mit Care-Energy ein weiterer Anbieter in die Insolvenz. Diese Fälle blieben allerdings eine Ausnahme.

Aus Fehlern lernen

Die Energieexpertin Claudia Kemfert vom DIW zieht unter dem Strich eine positive Bilanz der Liberalisierung: «Es gibt mehr Anbieter und dadurch einen Preiswettbewerb, davon profitieren die Haushaltskunden. Viele kleinere, junge Unternehmen geben die gesunkenen Börsenpreise an die Verbraucher weiter.»

Die in der Schweiz vorgebrachten Argumente, dass Verbraucher und kleine Unternehmen keinen Nutzen von der Marktöffnung hätten, teilt Kemfert nicht. Allerdings könne man den Prozess besser gestalten - die Schweiz könne einiges aus den Fehlern in Deutschland lernen.

Die Liberalisierung steht und fällt mit der Regulierung. «In Deutschland gab es am Anfang keine Regulierungsbehörde, die über den Wettbewerb gewacht hat», kritisiert Kemfert. So kam es zu Fusionen und der Herausbildung von vier Grosskonzernen. Noch immer profitieren diese von den Altverträgen.

In den Folgejahren entstanden viele Neugründungen, darunter Ökostromanbieter und Bürgerenergie-Gesellschaften, die Wind- oder Solaranlagen betreiben. «Und der Wandel setzt sich fort. Derzeit gibt es zahlreiche neue Geschäftsmodelle, die auf IT-Verfahren wie Blockchain oder Datenmanagement basieren», sagt Kemfert. So entstehen zahlreiche Internetplattformen. Auf ihnen treffen sich kleine regionale Stromerzeuger und ihre Abnehmer und kommen ins Geschäft.

«Mich stört...»

Fortsetzung von Seite 3

und im Vergleich zu früher sehr unterschiedliches Wissen.

Die Elektrizitätswerke haben gewisse Stärken, und viele von ihnen geniessen grosses Vertrauen vor Ort. Das müssen sich neue Anbieter zuerst einmal erarbeiten. Wenn es aber darum geht, im grossen Massstab zu investieren oder auf neue Kundenbedürfnisse zu reagieren, haben viele kleinere Versorger Nachteile. Sie müssen dann in der einen oder anderen Form mit anderen Anbietern kooperieren und in die Weiterentwicklung ihrer Mitarbeiter investieren.

Viele regionale Energieversorger fürchten sich vor der Netzflucht. Weil sich die Konsumenten immer stärker selbst versorgen, bleiben die Elektrizitätswerke sozusagen auf dem Stromnetz sitzen. Wie berechtigt ist diese Sorge?

Es gibt zwar einen Trend zur Selbstversorgung. Es ist aber für die allermeisten Kunden unwirtschaftlich, sich vollständig vom Netz abzukoppeln. Statt diese Entwicklung zu bekämpfen, könnten die Elektrizitätswerke sie auch als Chance sehen, um neue Produkte und Dienstleistungen anzubieten. Die Ertragspotenziale, die beispielsweise Speicher und Elektromobilität eröffnen, sind viel grösser als die Umsatzeinbußen im Netzbereich.

Wo stehen wir mit den erneuerbaren Energietechnologien in der Schweiz?

Bei der Solarenergie sind wir relativ gut unterwegs, auch wenn die Energiestrategie hier nicht viel zusätzlichen Schub gegeben hat. Solarmodule sind heute 80% günstiger als noch vor zehn Jahren. Das hatte den grössten Effekt. Wenn man die Fotovoltaik-Investitionen in Deutschland, Italien und der Schweiz vergleicht, dann hat die Schweiz inzwischen die Nase vorne. Pro Kopf wird hier im Moment mehr investiert als in unseren Nachbarländern.

Warum hat die Windenergie einen so schwierigen Stand?

Es gibt eine laute Minderheit, die vehement einige dieser Projekte bekämpft. Und es gibt politische Entscheidungsträger, die risikoscheu sind und im Zweifelsfall eher auf die sehr hörbare Minderheit achten als auf die schweigende Mehrheit. Dabei wäre die Windenergie ein sehr wertvolles Element im Portfolio. Sie ist eine der günstigsten Energiequellen weit und breit. Und sie liefert im Winter mehr Strom als im Sommer, was für die Schweiz wichtig ist.



Es ist für die allermeisten Kunden unwirtschaftlich, sich vollständig vom Netz abzukoppeln.

Liegt die Zukunft der Schweizer Windenergie im Ausland?

Zumindest heute scheint es so. Viele Schweizer Versorger investieren im Ausland.

Kritiker halten solche Investitionen im Ausland für riskant, zudem brächten sie nichts für die Versorgungssicherheit des Landes. Man solle das Geld besser im Inland einsetzen. Was sagen Sie dazu?

Die Auslandsabhängigkeit der Schweiz beträgt bei der Energie 80%. Es ist ein wesentliches Ziel der Energiestrategie 2050, sie zu verringern. Alles, was wir hier erzeugen, müssen wir nicht importieren. Wenn einmal schlechte Zeiten kommen, hat man vorgesorgt. Und wenn es Wärmeschocks gibt, verliert man kein Geld. Allerdings existiert seit je eine enge europäische Zusammenarbeit der Strombranche. Das ist ein vernünftiger Ansatz.

Wie stark sollen wir unsere Eigenversorgung ausbauen?

Es besteht der Hang, diese Frage auf die lange Bank zu schieben. Auf der einen Seite will man die Atomkraftwerke erst dann abstellen, wenn sie nicht mehr sicher sind. Auf der anderen Seite zögert man, neue Stromerzeugungskapazitäten aufzubauen. Das sind nicht gerade die Zutaten einer Vorwärtsstrategie.

Der deutsche Verband der Energiebranche warnt bereits, dass ein absehbares Kraftwerkssterben in Deutschland zu Versorgungslücken in ganz Europa führen werde. Wie sehen Sie das?

Man kann dieses Problem auf verschiedene Arten lösen. Durch den Zubau erneuerbarer Energien, aber etwa auch, indem wir mehr in die Energieeffizienz investieren. Würden die Franzosen ihre ineffizienten Elektroheizungen durch Wärmepumpen ersetzen, müssten sie im Winter keinen Strom aus deutschen Kohlekraftwerken importieren.

Kein Thema hat so Konjunktur wie die «Dunkelflaute»: Der Ausdruck beschreibt die Situation, bei der im Winter die Sonne nicht scheint und der Wind nicht bläst. Wie gefährlich ist dieses Phänomen?

Dunkelflaute, Stromlücke: Es gibt viele solcher Begriffsinnovationen, die in bestimmten Momenten auftauchen. Erneuerbare Energien sind wetterabhängig, ihre Stromproduktion schwankt sowohl von Tag zu Tag als auch saisonal. Die Schweiz hat das Glück, dass sie mit ihren grossen Speichereen viel Flexibilität hat. Deutschland muss sich da andere Gedanken machen und etwa Stromleitungen nach Norwegen bauen.

Oder sich gut mit den Schweizern stellen...

Genau, damit diese mit ihrer flexiblen Wasserkraft die Schwankungen im System ausgleichen. Das sind Varianten, um diesem Problem zu begegnen. Mich stört an der Debatte vor allem eines: dass man sich auf die Schwierigkeiten fixiert und aus dem Blick verliert, was man Positives tun könnte. Das erinnert an Fussballmannschaften, die vor lauter Defensive vergessen, Tore zu schiessen.

Eine andere Lösung wäre, mögliche Lücken in der Stromversorgung mit dem Einsatz von Gas und damit dem Bau von Gaskraftwerken zu füllen. Welche Rolle sehen Sie für Erdgas?

Gas wird manchmal als Brückentechnologie ins Zeitalter der Erneuerbaren bezeichnet. Nur: Wie lange will man Zeit damit verlieren, an der Brücke herumzubaue, um mit ihr die Energiewende zu schaffen? Wäre es nicht besser, direkt ans andere Ufer überzusetzen und anzufangen, dort ein vernünftiges Haus zu bauen? Aber Unternehmen, die mit Erdgas gutes Geld verdienen, wollen darauf natürlich ungern verzichten.

Brauchen wir Gaskraftwerke in der Schweiz?

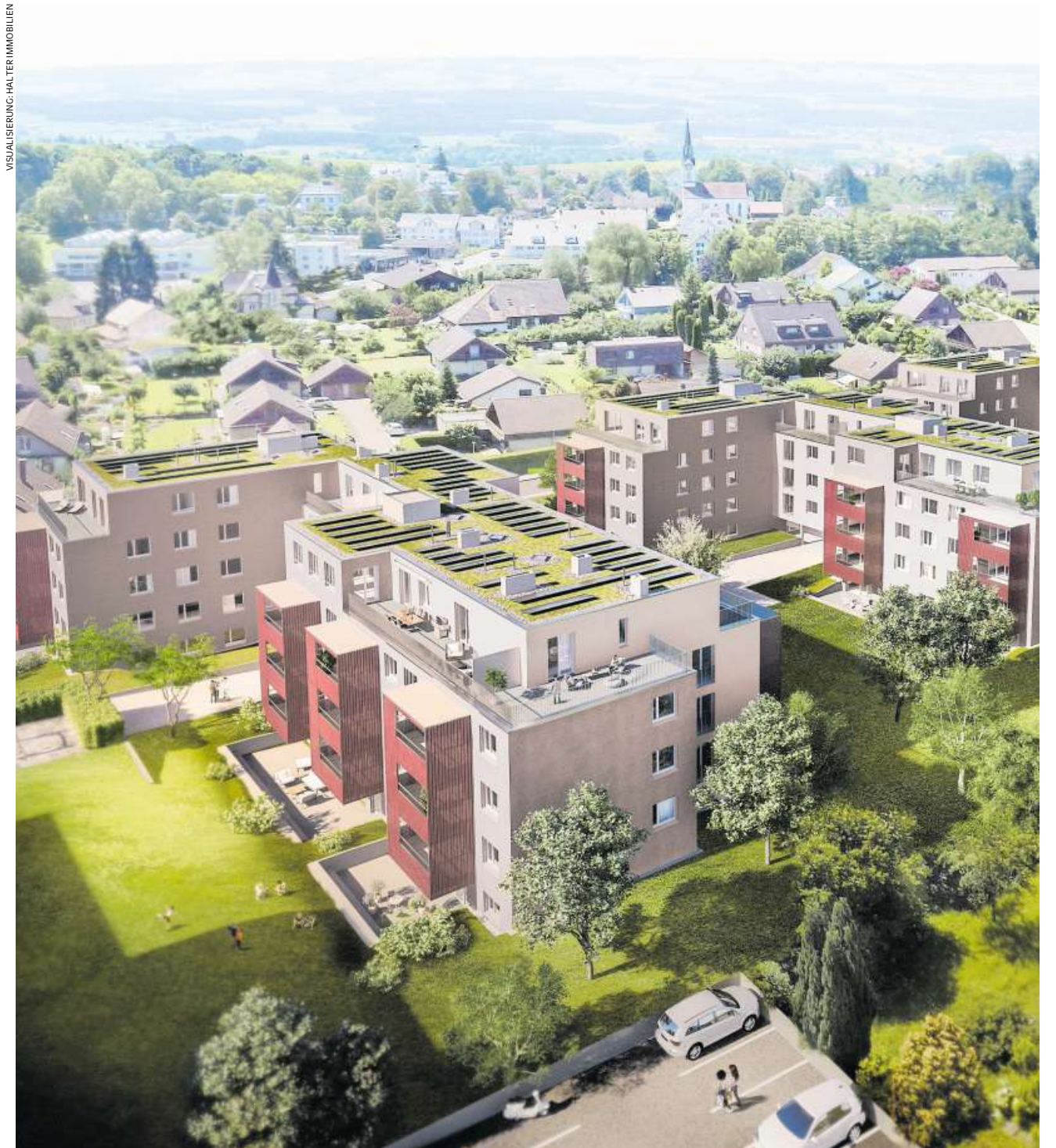
Ich wüsste nicht, warum. Wir haben die flexiblen Wasserkraftwerke, da steht viel Kapazität zur Verfügung. In unseren Nachbarländern stehen zahlreiche Gaskraftwerke still, weil es auch im europäischen Verbund Überkapazitäten gibt. Und dann stellt sich noch eine weitere Frage: Wenn ich schon wegen Einsparungen kaum ein Windrad errichten kann, wie soll das dann mit einem Gaskraftwerk gehen?

Hat der Rekordsommer dazu geführt, dass Klima- und damit Energiefragen stärker beachtet werden?

Der Hitzesommer hat das Thema bei vielen Menschen wieder stärker ins Bewusstsein gerufen. Damit das aber nicht in Fatalismus umkippt, ist es entscheidend, dass jetzt bald sichtbare Fortschritte bei der Umsetzung der Energiestrategie erzielt werden.

Eine Regel mit wenig Wirkung

Wer Strom aus Solaranlagen selber verbraucht, kann finanziell profitieren. Der Bund sieht ein riesiges Potenzial für den Solarausbau. Doch Investoren beklagen sich über wirtschaftsfeindliche Vorgaben. **Von Marc Gusewski**



Computervisualisierung der Überbauung Sentmatt in Obfelden (ZH): Leuchtturmprojekt der Energiewende.

Seit Anfang 2018 sind in der Schweiz Stromnetze im Stromnetz erlaubt. Die Kernidee der neuen Regel: Der Überschuss von produziertem Solarstrom soll an Ort und Stelle verbraucht werden, etwa mit dem Aufladen von Batterien oder dem Wärmen des Warmwasserboilers. Verbraucher können sich zu Gemeinschaften zusammenschliessen - und das soll einen völlig neuen Anreiz für den Bau von Solaranlagen bilden. Benoît Revaz, Direktor des Bundesamtes für Energie, spricht von einem «Riesenspotenzial».

Als eigentlich Vater der jetzt gültigen, erweiterten gesetzlichen Regelung gilt Jürg Grossen, Elektroplaner, Nationalrat und Präsident der Grünliberalen Partei. Grossen sieht im neuen Paragraphen einen Treiber für die Energiewende: «Jedes Gebäude wird zum Kraftwerk.» Die Energiezukunft sei erneuerbar, dezentral und ausfallsicher.

Ökostromförderung

Die Regelung besteht aber noch aus einem anderen Grund. Sie soll die Befürworter erneuerbarer Energien beruhigen, weil der Bund die direkte Förderung durch die Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) in fünf Jahren einstellt.

An sich ist der Eigenverbrauch von lokal produziertem Strom bereits seit 2014 schweizweit zulässig. Aber zunächst fand das Modell nur wenig Anklang. In der Anfang 2018 eingeführten Energiestrategie 2050 lockerte der Bund die Vorschriften. Und so beginnen jetzt Investoren wie etwa Immobilienbesitzer, sich dafür zu interessieren.

«Wer in Sonnenenergie investiert, leistet nicht nur einen Beitrag zum Umweltschutz, sondern spart gleichzeitig auch Geld», frohlockt das Bundesamt für Energie im druckfrischen Handbuch «Solarstrom-Eigenverbrauch: Neue Möglichkeiten für Mehrfamilien-Häuser und Areale».

Eine der ersten Eigenverbrauchsgemeinschaften ist im zürcherischen Obfelden angesiedelt. Rund 30% des Strombedarfs decken die Eigentümer der Überbauung Sentmatt mit 119 Wohneinheiten über Solarzellen auf ihrem Dach. Der restliche Strombedarf kann am Markt

günstig eingekauft werden. Das Gebäude wird laut Eigenwerbung emissionsfrei mit Strom, Wärme und Kälte versorgt. Die Solarenergieanlage nutzt den Sonnenschein gleich doppelt: einerseits zur Produktion von Wärme zu Heizzwecken und zur Warmwasseraufbereitung, andererseits als Elektrizitätsgenerator.

Unterstützung für den Bau kam auch vom Netzbetreiber, dem Elektrizitätswerk des Kantons Zürich (EKZ). Es hat wie viele andere Elektrizitätswerke begonnen, die Eigenverbraucher zu umwerben. Der Eigenverbrauch reduziert den Bezug von Strom aus dem Netz deutlich, erklärt Yannic Pöge, Produktmanager des EKZ. Das Pooling der Verbraucher erlaubt es zudem, die verbleibende Energie zu günstigen Marktpreisen zu beschaffen. Eine Tochterfirma des EKZ, die Enpuls, sorgt für die korrekten Abrechnungen. Auch sie versucht, sich als Dienstleisterin zu etablieren.

Früh unterwegs war die Axpo-Tochter und zentralschweizerische Stromversor-



Die Warnungen der Strombranche sowie eine Reihe von restriktiven Vorgaben entfalten bereits ihre hemmende Wirkung.

gerin CKW. Die damalige Energie-Chefin Esther Denzler warb bereits 2014 für die Eigenverbrauchs-Serviceleistungen des Unternehmens. Denzler war wegen der fehlenden Zwischenspeicherung von Solarstrom auf das Problem aufmerksam geworden. Solarstrom fällt bei Sonnenschein am Tag an, würde aber abends und in der Nacht gebraucht.

Grösstes Projekt in Basel

Der grösste Zusammenschluss für den Eigenverbrauch ist derzeit im Basler Quartier Erlenturm Ost zu besichtigen. Im Endausbau im Jahr 2023 werden hier 650 Mieter ihre Energie zum Teil aus Quellen vor Ort beziehen: mit lokal produzierter, erneuerbarer Wärme und mit Strom aus Solarstromanlagen.

Zusätzlich wird die Aus- und Einspeicherung von überschüssigem Strom in ein Elektroauto erforscht - ein langgehegtes Projekt der Energiewirtschaft, um die Batterien der Elektrofahrzeuge als Zwischenspeicher für überschüssigen Solarstrom zu nutzen.

Die genannte urbane Mehrfamilienhaussiedlung wird über einen einzigen Mittelspannungsanschluss mit dem vorliegenden Netz der Industriellen Werke Basel (IWB) verknüpft. Die Energiebewirtschaftung übernimmt als Dienstleisterin für die Bauherrschaft die Baselbieter AdeV Energiegenossenschaft. Sie kann auf jahrzehntelange Erfahrungen mit Wärmeverbunden, Solar- und Windenergie zurückblicken.

Auf dem neuen Areal wohnen unterdessen über 200 Personen. AdeV-Experte Bernhard Schmockler erklärt die Vorgehensweise: «Wir bauen schrittweise auf jedem Dach der Mehrfamilienhäuser Solarstromanlagen. Der Strom, den diese Anlagen produzieren, wird direkt den Bewohnenden verkauft, ohne dass ein Energieversorger dazwischengeschaltet ist.»

Die AdeV ist für den Elektrizitätsbedarf des Quartiers Erlenturm Ost verantwortlich. Was an den Gebäuden nicht selber produziert wird, kauft sie auf dem freien Strommarkt ein. Die Bewohner beziehen den gesamten Strom von der AdeV. Sie ist damit ein Mini-Stromversorger im Netz der Industriellen Werke Basel (IWB).

Der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) sieht die Spielregeln für die gemeinschaftliche Stromerzeugung kritisch. Er sorgte im Gesetzgebungsverfahren für die Energiestrategie 2050 für zahlreiche einschränkende Regeln, darunter etwa teure Vorschriften für die Energiemessung, eine Eigenverbrauchsschwelle, die nicht unterschritten werden darf, sowie zahlreiche Überwachungsvorschriften.

Vertreter der Strombranche malen immer wieder Gefahren an die Wand - etwa, dass die Stromverbraucher aus den Stromnetz abwandern. Die Strombranche warnt darum vor einer «Entsolidarisierung» in den Netzen. Doch diese Befürchtungen sind wohl übertrieben, wie etwa der Energieökonom Rolf Wüstenhagen im Interview in dieser Beilage erklärt.

Hemmende Wirkung

Trotzdem: die Warnungen der Branche sowie eine Reihe von restriktiven Vorgaben entfalten bereits ihre hemmende Wirkung. Ausser bei den Leuchtturmprojekten läuft das Geschäft mit den Stromverbrauchsgemeinschaften nur zäh, wie Projektentwickler AdeV einräumt.

Immobilienentwickler beklagen die Vielzahl von Regeln. Die Vorgaben bürden Investoren wirtschaftliche Nachteile auf, kompensieren aber nicht das eingegangene Risiko einer Eigenverbrauchsgemeinschaft. Und solche Risiken bestehen durchaus: etwa, wenn der Strompreis fallen sollte oder wenn das traditionelle Elektrizitätswerk seine Anschlussgebühren erhöht.

Die rund 650 Schweizer Elektrizitätsverteiler in der Schweiz stellen Eigenverbrauchsgemeinschaften ausserdem oft sehr unterschiedliche Bedingungen. Das ist eine weitere bedeutende Hürde für Investitionswillige.

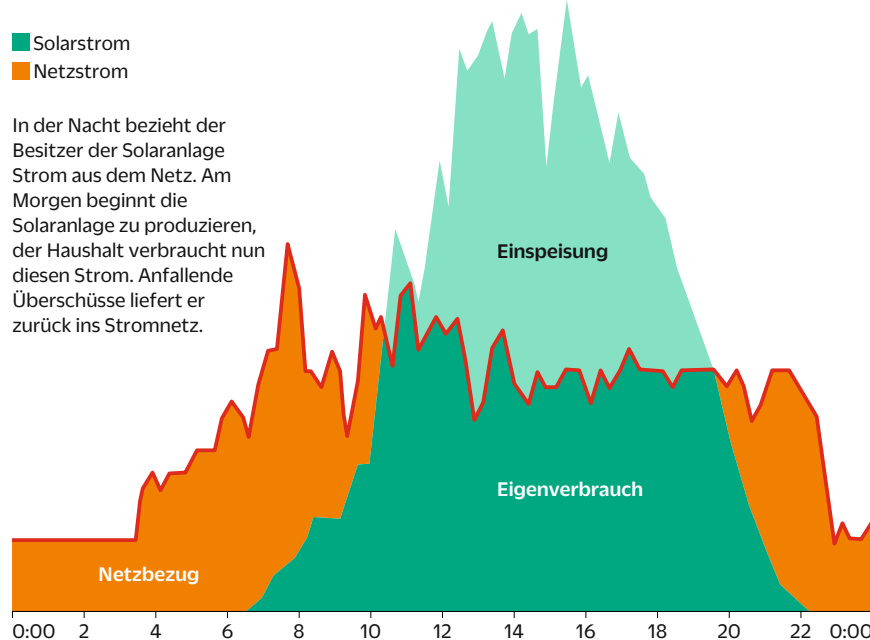
Akteure der Branche der erneuerbaren Energien und ihre Verbände setzen nun auf die momentan diskutierte Anpassung der Energieverordnung des Energiegesetzes sowie des Stromversorgungsgesetzes (StromVG), die der Bundesrat angekündigt hat. Sie hoffen, dass es bei der angekündigten Neuordnung des Strommarktes auch erleichterte Bedingungen für den Eigenverbrauch geben wird.

So funktioniert das Eigenverbrauchskonzept

Bezug von Strom über 24 Stunden in einem Wohnhaus

■ Solarstrom
■ Netzstrom

In der Nacht bezieht der Besitzer der Solaranlage Strom aus dem Netz. Am Morgen beginnt die Solaranlage zu produzieren, der Haushalt verbraucht nun diesen Strom. Anfallende Überschüsse liefert er zurück ins Stromnetz.



Quelle: EnergieSchweiz

Startups treiben Erne

Schweizer Jungfirmen strotzen vor Ideen. Sie entwickeln Dachelemente mit integrierter Solaranlage, Software, die Energieverschwendung bekämpft, und Energiesysteme, die keine Stromnetze brauchen. **Von Pirmin Schilliger**



Eine Frau trägt in Arusha im Nordosten Tansanias einen Power-Blox auf dem Kopf.

Viele Schweizer Energieversorger haben ihre IT-Budgets in den letzten Jahren aus Spargründen zusammengestrichen. Dabei wäre angesichts der Digitalisierung eigentlich das Gegenteil notwendig gewesen.

Das Versäumnis vieler Grosser ist jedoch die Chance der Kleinen. «Schwarm-Elektrifizierung» heisst etwa das Zauberwort der 2015 in Laufenburg gegründeten und nun in Frick (AG) ansässigen Power-Blox AG. Nach diesem Prinzip entwickelt das Startup nachhaltige und innovative Energielösungen. Im Fokus hat das fünfköpfige Team um Firmen-

chef Beat Lehmann und Mitgründer Alessandro Medici netzunabhängige Energiesysteme.

Ein erstes Produkt, der Energiewürfel PBX200, hat bereits für viel Wirbel gesorgt: Im letzten Jahr, fast gleichzeitig mit der Markteinführung, wurde er für den Intersolar Award nominiert. Ausserdem wurde er gleich mehrfach mit nationalen und internationalen Preisen ausgezeichnet.

Der Würfel besteht eigentlich nur aus Batterie, Steckdosen und einer Software – diese ist allerdings ziemlich intelligent. Er funktioniert als «Plug-and-Play»-Lösung und kann unkompliziert netzunabhängigen Strom liefern. Gespiessen

wird er von nachhaltigen externen Quellen wie Solaranlagen oder Windrädern. «Unser Produkt ist sozusagen eine tragbare Steckdose, und es ermöglicht eine vollkommen mobile Stromversorgung», erklärt Lehmann. Ein einziger Energiewürfel genügt, um zum Beispiel einen einfachen afrikanischen Privathaushalt mit genug Strom abzudecken.

Bei wachsendem Strombedarf lässt sich gleichsam nach Lego-Prinzip mit weiteren Würfeln ein leistungsfähigeres System aufbauen. Die Würfel vernetzen sich mittels Schwarmtechnologie gleich selber. Die Software erlaubt es, problemlos diverse Energiequellen und Batteriesysteme miteinander zu kombi-

nieren. Verwaltet werden so auch die Lasten und Einspeisungen. Jede Komponente passt sich automatisch dem Netzzustand an.

Mit den je nach Batterie 52 beziehungsweise 27 Kilo schweren Stromwürfeln lassen sich überall auf der Welt dezentrale kleine Netze aufbauen – ohne spezifisches Know-how beim Nutzer und ohne grosse Investitionen. Dies ist vor allem in Ländern wichtig, wo Ingenieure Mangelware sind oder in denen es nach einer Katastrophe rasch wieder Strom braucht. Die Basiseinheit PBX200 kostet 1795 beziehungsweise 2750 Franken. Je nach Akku und Wechselrichter können ein kleiner Kühlschrank, ein Fernseher,



Ein Power-Blox hilft bei der Stromversorgung einer Wohnung in Tansania.

Marktchancen

Kunden auf der ganzen Welt

Designergy zielt mit seinem Dachsystm auf den gesamten Baumarkt, also im Neubau- und Renovationsbereich, und zwar in der Schweiz und in den Nachbarländern. Konkurrenten, die eine vergleichbare integrierte Lösung anbieten, gibt es noch kaum. Zu den Kunden von Designergy gehören Bauherren, Immobilienentwickler, Ingenieure und Architekten – also all jene, die den Bau einer Photovoltaikanlage auf dem Dach erwägen. Dieser Markt wächst in der Schweiz zweistellig. Der Branchenverband Swissolar beziffert den Umsatz mit Photovoltaik auf über eine Mrd. Fr.

Das Jungunternehmen Designergy zählte bei der Finanzierung auf private Investoren und öffentliche Unterstützung. Starthilfe gab es von den Bundesämtern für Energie (BFE) und für Umwelt (BAFU) sowie von den Kantonen Graubünden und Tessin. Letzterer

Energiewende voran



mit Blick auf die Energiewende. «Damit lassen sich bei uns Eigenverbrauchergemeinschaften oder auch ganze Quartiere losgelöst von einem öffentlichen Netz betreiben», sagt Lehmann. Selbstverständlich gehören zu einem solchen System auch einfache Lösungen für den Energiehandel unter den Verbrauchern, die in Zukunft immer häufiger auch Produzenten sein werden. Ein weiteres Forschungsgebiet in Frick ist die Elektromobilität mitsamt der Produktion, Speicherung und Verteilung der von den Fahrzeugen benötigten Energie.

Die Stromfabrik im Dach

Die Jungfirma Designergy SA aus dem bündnerischen Misox hat einen anderen Weg eingeschlagen als Power-Blox. Sie hat das Dach neu erfunden. In der Werkhalle in San Vittore (GR) fertigt das Unternehmen mit Hilfe von Robotern Elemente, die Photovoltaik, Wärmedämmung und Wetterschutz in einem bieten.

Ein wasserdichtes Dach besteht aus Solarzellen sowie isolierenden und tragenden Materialschichten. Es ist begehbar und vermag auch schweren Lasten wie etwa einer dicken Schneedecke zu trotzen. Das Startup stellt verschiedene Formate und Modelle von Dachmodulen zur Auswahl. Sie unterscheiden sich bezüglich Dicke, Dimensionierung, Materialien und Solarmodulen.

Mit den vorgefertigten Elementen lässt sich praktisch jedes Gebäude bedachen, mitsamt integrierter Photovoltaikanlage. Auch spezifische individuelle Anpassungen der Dachmodule ans Gebäude sind kein Problem: etwa mittels Holzbaukassetten oder in Kombination mit Elementen in Sandwichbauweise.

Die Montage ist denkbar einfach: Arbeiter können die gesamte Dachkonstruktion mit dem Unterdach, der Isolation, den Dachblechen und den Solarmodulen auf die Querträger heben. Dort werden sie verschraubt, verkabelt und so in kurzer Zeit fertig installiert.

Das System eignet sich laut Daniel Lepori, dem Chef des Jungunternehmens, für Schräg- und Flachdächer, Einfamilienhäuser und für grosse Industriebauten. Kürzlich hat Designergy in Barbengo nahe Lugano die grösste PV-Anlage des Kantons Tessin erstellt. Sie weist eine Modulfläche von 6200 Quadratmetern auf und kann jährlich mehr als 1000 MWh Strom produzieren. Das entspricht dem Verbrauch von rund 220 Haushalten.

«Wir verknüpfen die traditionellen Aufgaben der Gebäudehülle mit Energieeffizienz und Stromerzeugung, wobei wir das Dach vom Kostenfaktor in eine Einnahmequelle verwandeln», sagt Lepori. Tatsächlich sind die Kosten seines Dachsystems geringer als diejenigen eines konventionellen Daches plus einer separat aufgesetzten PV-Anlage. Designergy hat sich aber volle Kostenparität mit konventionellen Dächern zum Ziel

gesetzt. Will heissen: Eines Tages sollen die Produkte insgesamt nicht mehr teurer sein als konventionelle Dächer ganz ohne Stromproduktion. Damit wäre dann auch das letzte Argument der Hauseigentümer hinfällig: aus Spargründen auf ein Solardach zu verzichten.

Bemerkenswert ist bei der Anlage in Barbengo das Finanzierungsmodell. Die Azienda Industriali di Lugano (AIL) als Betreiberin hat Modulflächen an private Investoren verkauft, die selber keine Dachfläche zur Verfügung haben. Für den Bauherrn war so das Dach schon zu Anbeginn fast vollständig finanziert.

Das Jungunternehmen hat mittlerweile über 40 Dachsysteme installiert. Bei der Firma mit ihren zehn Angestellten und fünf externen Mitarbeitern ist nun weiteres Wachstum angesagt. Zunehmend rückt auch der Export des Produktes ins Blickfeld. In diesem Jahr wurde ein erstes Projekt in Deutschland abgeschlossen. Kürzlich konnte das Startup einen Vorvertrag für die Lieferung von 50 000 Quadratmetern in die Ukraine unterzeichnen.

Industrielle Partnerschaften mit Zulieferern aus der Holz- und Solarindustrie sowie mit Dach- und Wärmedämmungsspezialisten wie zum Beispiel der Flumroc sollen dem Unternehmen helfen, die ehrgeizigen Ziele zu erreichen. Ausserdem möchten Lepori und sein Team in Zukunft die Produktpalette noch ausweiten, zum Beispiel auf Fassaden und auf ins Konzept der Energiegewinnung integrierte Speicherlösungen.

Die Energiewelt digitalisieren

Das vor drei Jahren gegründete Berner Startup Enersis befindet sich derzeit auf bestem Weg, die Energiewelt zu digitalisieren. In einem ersten Schritt hat Enersis eine Plattform namens GRIDS aufgebaut. Auf dieser laufen sämtliche Daten eines beliebigen Energieversorgungsnetzes zusammen. Sie bilden dessen Betrieb und verschiedene Einflussfaktoren digital ab.

Das Startup schafft so Transparenz in einem Bereich, der stark reguliert ist und in dem solche Offenheit noch längst nicht als selbstverständlich gilt. Die gesammelten Daten sind wichtig für das

weitere von Enersis entwickelte Instrumentarium. Dazu gehören mittlerweile zwei Kernprodukte mit diversen Modulen. Ein Produkt erlaubt ein Wärmemonitoring von Gebäuden. Es analysiert den Verbrauch, berechnet das Dämmungspotenzial und erarbeitet entsprechende Sanierungsvorschläge für grössere Wohngebiete oder für Immobilienportfolios.

Ein anderes Modul unterstützt Energieversorger bei der Digitalisierung ihrer Stromnetze, vom grossflächigen Verteilnetz bis zum smarten Stromzähler im Privathaushalt. «Was wir nicht liefern, ist der eigentliche intelligente Stromzähler», sagt Finanz- und Strategiechefin Christina Würthner. Dieses Marktsegment ist durch grosse Produzenten wie etwa Landis & Gyr oder die Energieversorger bereits abgedeckt.

Der private Einzelverbraucher ist damit nicht der Zielkunde von Enersis. Die Firma bewegt sich auf der höheren Ebene der strategischen Planung, Koordination und Optimierung von Energieversorgungsnetzen. Und das sehr erfolgreich: Nebst grossen Energiekonzernen wie der Schweizer BKW oder dem deutschen Stromgiganten E.On stehen Gebietsverwaltungen wie Kantone, Städte und Gemeinden auf der Kundenliste.

Derzeit hat das Startup bereits über vierzig Projekte am Laufen. Das Enersis-Team entwirft für Kommunen wie Regensdorf, Vevey oder Yverdon Energieszenarien und -strategien und simuliert Modelle.

Ein weiteres wichtiges Einsatzgebiet zeichnet sich in der sogenannten Smart City ab, der intelligenten Stadt der Zukunft. Ob in öffentlichen Netzen oder in energieautarken Wohnquartieren: Dort wird die Datenanalyse und das abgestimmte Management von ganz unterschiedlichen Dingen zur Notwendigkeit werden: von der E-Mobilität über intelligenten Müllcontainer bis hin zu smarten Strassenlampen.

Das Startup mit inzwischen 36 Beschäftigten hat die ersten Phasen mit dem Einbringen von viel Eigenmitteln und einer ersten Finanzierungsrunde hinter sich. Nun werden Investoren gesucht, um das Wachstum zu finanzieren.

drei LED-Leuchten und ein Handy-Ladegerät einen Tag betrieben werden.

In den ersten acht Monaten der Markteinführung hat das Startup schon über 500 Einheiten verkauft. Die erfolgreiche Markteinführung des Energiewürfels verdankt man nicht zuletzt dem strategischen Entscheid, die Produktion und den Verkauf an die Stäubli Electrical Connectors in Allschwil auszulagern, den Weltmarktführer für PV-Steckverbinder. Umso besser kann sich das Startup jetzt und in Zukunft auf die Forschung und Entwicklung konzentrieren.

In der Pipeline befinden sich verschiedene leistungsstärkere Varianten des Power-Blox. Sie sind speziell interessant



Ein Produkt der Firma Enersis analysiert den Energieverbrauch von Gebäuden und erarbeitet Sanierungsvorschläge.

zeichnete die energieproduzierenden Dächer des Startups als beste Unternehmensidee des Kantons aus. Geld floss weiter im Rahmen eines KTI-Projektes, das die junge Firma mit der Fachhochschule des Kantons Tessin (SUPSI) abwickelte.

Fast schon grenzenlos scheint das Einsatzgebiet der Softwarelösungen der Jungfirma Enersis, die ihre Ideen auch schon im Silicon Valley vorstellte. Und auch der Energiewürfel der Firma Power-Blox könnte sich international durchsetzen. In der Schweiz werden damit Schrebergärten mit Strom versorgt, im afrikanischen Mali ganze Dörfer.

Kürzlich hat die Jungfirma eine Ausschreibung der Swisscom gewonnen. Dabei geht es um die Elektrifizierung des digitalen All-IP-Kommunikationsnetzes von rund 250 SAC- und SAV-Alphütten. Wichtige Kunden sind auch

Hilfswerke wie DEZA, Rotes Kreuz, Médecins sans frontières, kleine Spitäler, Betreiber von Safari-Lodges und Event-Veranstalter. Derzeit haben die Aargauer Projekte auf der halben Welt am Laufen, von Stromnetzen für Siedlungen in Nepal, Uganda, Rwanda bis zu Lösungen für Einzelverbraucher in Frankreich, Spanien und Italien.

Der Energiewürfel durfte auch vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) Lob einheimsen. Die Amerikaner bezeichneten ihn als eines der zwei bedeutendsten Energiesysteme der Zukunft im Bereich der Wechselstromnetze. Beim Würfel handelt es sich um die erste und bisher einzige skalierbare Energielösung, die von jedermann aufgebaut und vergrössert oder verkleinert werden kann. Dem Startup ist damit etwas gelungen, an dem sich einige Technologieführer der Branche bisher die Zähne ausgebissen haben.



Dachmodule der Firma Designergy.

ANZEIGE

Taten statt Worte Nr. 326



Wir arbeiten jetzt schon daran, dass Ihre Enkel nicht mehr wissen, was Benzin war.

Seit November 2016 betreiben wir die erste öffentliche Wasserstofftankstelle der Schweiz. Unser Beitrag zu einer erneuerbaren, abgasfreien und komfortablen Zukunft der Mobilität. Der einzige Unterschied zu einem Benzinzer ist, aus dem Auspuff eines mit Wasserstoff betriebenen Elektroautos kommt nichts anderes als Wasserdampf. Eine saubere Sache: weil wir den Wasserstoff für unsere Tankstelle umweltfreundlich bei einem Schweizer Laufwasserkraftwerk produzieren lassen. So schliesst sich der Kreislauf vom Regen bis zum Auspuff. Das finden wir so gut, dass wir auch Teile unserer Geschäftsauto- und LKW-Flotte auf Wasserstoffantrieb umstellen.

Alles über das Nachhaltigkeits-Engagement von Coop auf: taten-statt-worte.ch

oecoplan

WASSERSTOFF
100% LEISTUNG
0% ABGAS

coop

Für mich und dich.

Stadtlogistik: Mehr Güter, weniger Energie

Transportexperten haben die Vision einer energieeffizienten urbanen Logistik für das Jahr 2050 entwickelt. Eine Hauptforderung der Fachleute: In Zukunft sollen umweltfreundliche Transportfahrzeuge bevorzugt werden. **Von Benedikt Vogel**

Wer mit dem Zug von Baden kommend in die Stadt Zürich einfährt, erlebt entlang der Gleise zwei unterschiedliche Welten. Bürotürme, Wohngebäude, aber auch nüchterne Gewerbe- und Industrieflächen.

Das Problem: Andere Nutzungsarten haben es zunehmend schwer. «Die Logistikstandorte in urbanen Gebieten sind heute stark unter Druck, sie werden durch Büro- und Wohnnutzungen mit höherer Wertschöpfung verdrängt», sagt der Gütertransport-Experte Martin Ruesch. Die Folge: Logistiknutzungen werden von den städtischen Zentren hinaus auf die grüne Wiese verlagert. Diese Entwicklung ist ungünstig. «Die Transportwege werden tendenziell länger, und die für den Transport der Güter benötigte Energie nimmt zu», erklärt Ruesch.

Weniger Energie und ohne CO₂

Martin Ruesch befasst sich seit dreissig Jahren mit Fragen des Transport- und Güterverkehrs. Heute leitet er beim international tätigen Planungs- und Beratungsunternehmen Rapp die Verkehrs- und Transportberatung Zürich.

Ruesch ist Co-Autor einer jüngst veröffentlichten Studie, welche Wege zu einer energieeffizienten und CO₂-freien Logistik für städtische Gebiete aufzeigen will. «Intelligente urbane Logistik» lautet der Titel des Projektes, das Ruesch in den letzten drei Jahren gemeinsam mit dem Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich und der Politikberatungsfirma Interface (Luzern) auf die Beine gestellt hat. Die Untersuchung wurde unter anderem vom Bundesamt für Energie finanziell unterstützt.

Im Zentrum der Studie steht eine von den Autoren entworfene Vision einer Schweiz, die den städtischen Güterumschlag im Jahr 2050 mit einem Zehntel der heute benötigten Energie und gänzlich CO₂-frei abwickelt. Diese Vision geht deutlich über die Ziele der Energiestrategie 2050 des Bundes hinaus. Sie ist bewusst als Kontrapunkt zur heutigen Realität zu verstehen.

Gegenwärtig unterliegt der Gütertransport einem ungebrochenen Wachstumstrend. Der boomende E-Commerce gibt den Heimpliederdiensten starken Auftrieb. Auch wird durch die Atomisierung der Sendungen und die steigenden Lieferanforderungen die Lagerhaltung ständig verkürzt, wodurch die Lieferhäufigkeit zunimmt.

Analysen gehen für die nächsten Jahrzehnte von weiter wachsenden Güterströmen aus: Von 2013 bis 2050 wird die urbane Gütermenge von 342 auf 416 Mio. Tonnen zunehmen, die Transportleistung von 35 700 auf 41 400 Mio. Tonnenkilometer.

Eine Vision als Motivationshilfe

Die für die Ausführung dieser Transporte benötigte Energie entspräche im Jahr 2050 – auf die Schweizer Bevölkerung und das Jahr verteilt – einem Dauer-Energieverbrauch pro Kopf von 122 Watt. Diesen Wert möchten die Logistikexperten um Martin Ruesch gemäss ihrer Vision auf 7,7 Watt senken, also um über 90% vermindern. Von den 2000 Watt Leistung, die die 2000 Watt-Gesellschaft vorsieht, würden dann 7,7 Watt für die Logistik verwendet.

Eine hohe Einsparung wollen die Studienautoren auch bei den Treibhausgasen erreichen. Sie möchten die urbane Logistik ohne CO₂-Ausstoss abwickeln – und damit die für das Jahr 2050 prognostizierte CO₂-Produktion (2,48 Mio. t) der urbanen Logistik gänzlich vermeiden.



Im italienischen Padua werden Gas- und Hybridfahrzeuge für die Feinverteilung eingesetzt.



Logistikzentrum von Coop in Schafisheim: Möglichst viele Waren sollen auf die Bahn.

Natürlich können und wollen die Fachleute keine Garantie abgeben, dass ihr Bild einer energieeffizienten und sauberen urbanen Logistik bis im Jahr 2050 Realität wird. Sie legen auch keinen detaillierten Umsetzungsplan vor. Ihre Vorschläge zeigen jedoch die Stossrichtung auf. Die Autoren verstehen ihr Leitbild auch als Motivationshilfe: Sie wollen Experten der Logistikbranche, aber auch einen weiteren Kreis aus Verwaltungsfachleuten und Politikern dazu anregen, die urbane Logistik in Richtung Nachhaltigkeit weiterzuentwickeln.

Vorschläge mit Sprengkraft

Die Studienautoren benennen vier Massnahmenbereiche. Ihre Forderungen haben durchaus politische Sprengkraft, wie die folgenden, beispielhaft ausgeführten Anregungen verdeutlichen:

- **Neue Antriebe und Treibstoffe:** Die Elektrifizierung des Gütertransports – derzeit bei 1 bis 2% – soll deutlich gesteigert werden. Die Politik wird nicht nur zu entsprechenden Fördermassnahmen aufgefordert, sie soll auch für eine hinreichende Menge von erneuerbarem Strom für Güter- und Personenverkehr sorgen.

- **Nutzungsbedingungen mit Bevorzugung energieeffizienter und CO₂-freier Fahrzeuge:** Das kann heissen, dass in Städten nur noch Fahrzeuge verkehren dürfen, die einen bestimmten Energieverbrauch unterschreiten (analog zu den in Deutschland bekannten Umweltzonen, in denen nur emissionsarme Fahrzeuge verkehren dürfen).

- **Mobility Pricing mit orts-, zeit- und auslastungsabhängigen Benützungsgebühren:** Hier schwebt den Autoren

eine Ausweitung der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) auf leichte Fahrzeuge (Lieferwagen unter 3,5 Tonnen) vor, aber auch eine Differenzierung der Gebühren nach Tageszeit, Ort (zum Beispiel Innenstadt) und Fahrzeugauslastung. Personen- und Schienengüterverkehr sollen in das Mobility Pricing einbezogen werden.

- **Verhaltensbezogene Massnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz:** Hier ist die Rede von der Schaffung einer Energieeffizienz-Etikette. Diese würde die Konsumenten über den Energieverbrauch der Transportleistung von Sendungen informieren und so ein energiebewusstes Verhalten fördern.

Weitere wichtige Massnahmenbereiche sind die überbetriebliche Zusammenarbeit zur verstärkten Bündelung von Sendungen, die Sicherung von Vorranggebieten für Logistiknutzungen in urbanen Gebieten oder auch unterirdische Transportsysteme.

Gute Beispiele im Ausland

Beispiele aus dem Ausland zeigen, dass viele Lösungen durchaus Potenzial haben. In Paris wurde unlängst an zentraler Lage beim Gare du Nord eine Logistikanlage in Betrieb genommen, wo Container von der Bahn auf energieeffiziente Fahrzeuge für die Feinverteilung in der Stadt umgeladen werden. Zielsetzung ist, Logistiknutzungen zurück in das städtische Zentrum zu bringen.

Die überbetriebliche Bündelung des Lieferverkehrs ist das erklärte Ziel einer Public-Private-Partnership in Padua. Im Cityporto, drei Kilometer vom Zentrum der norditalienischen Stadt entfernt, werden seit 2004 die für städtische Empfänger angelieferten Sendungen gebündelt. Die Feinverteilung erfolgt mit Gas- und Hybridfahrzeugen. Sie dürfen im Stadtzentrum die Busspuren nutzen und sind nicht an die üblichen Anlieferzeitfenster gebunden. Im Cityporto kooperieren über 50 private Unternehmen.

Das Projekt führte zu einer Reduktion des Lieferverkehrs, einer höheren Auslastung der Transportfahrzeuge und einer Verkürzung der durchschnittlichen Fahrdistanz von 6 auf 1,7 km pro Zustellung. Dieser überbetriebliche Ansatz wird im europäischen Ausland auch schon durch Kurier-, Express- und Paketdienstleister umgesetzt, die gemeinsam Abholstationen für Pakete betreiben.

Gefrorenes auf die Bahn

An innovativen Konzepten zur urbanen Logistik besteht kein Mangel, auch nicht in der Schweiz. So liefert der Detailhändler Coop heute seine Güter ab der Verteilzentrale Aclens nordwestlich von Lausanne in vorkommissionierten Behältern per Bahn nach Genf, um Lastwagenkilometer einzusparen. An seinem Logistikstandort in Schafisheim bemüht sich der Grossverteiler, tiefgefrorene Waren, die weiter als 90 Kilometer unterwegs sind, per Bahn zu transportieren.

Solche Ansätze müssten verstärkt Verbreitung finden, geben die Autoren zu verstehen. «Damit dies gelingt, wollen wir Städte, Kantone und Bund mit unserer Studie motivieren, sich vermehrt mit dem Güterverkehr zu befassen und in dem Bereich verstärkende Impulse zu setzen», sagt Martin Ruesch.

Einzelne Kantone und Städte wie Basel, Genf oder Zürich sind hier bereits aktiv geworden und haben Güterverkehrskonzepte ausgearbeitet oder sind daran, dies zu tun.

Dieser Artikel ist die gekürzte Version eines Beitrags, der im Auftrag des Bundesamtes für Energie entstand.



In Padua werden Sendungen gebündelt. Die Feinverteilung erfolgt mit Gas- und Hybridfahrzeugen.



Nacht in Zermatt, im Hintergrund das Matterhorn: Die Energiewende macht das Energiesystem abhängig von Wind und Wetter.

Es braucht mehr Speicher

Gemäss einer von Greenpeace Energy in Auftrag gegebenen Studie kann es im Februar und März knapp werden mit dem Strom. Darum braucht es neue Speicherlösungen.

Was ist, wenn im Winter mehrere Wochen kein Wind bläst, wenn kaltes Wetter herrscht und die Sonne nicht scheint? Dieses Phänomen wird als «kalte Dunkelflaute» bezeichnet. Das gelegentlich in West- und Zentraleuropa zu beobachtende Phänomen wird durch ein stabiles Hoch im Osten hervorgerufen.

Knappheit im Februar und März

Im Auftrag vom deutschen Ökostromversorger Greenpeace Energy wurde diese Frage kürzlich untersucht. Demnach laufe Deutschland bei einer «kalten Dunkelflaute» - meist im Februar oder März - in eine Stromknappheit hinein. Der Grund: die Bundesregierung hoffe zu sehr auf Stromimporte und tue gleichzeitig zu wenig für das Gelingen der Energiewende im Inland.

Zwar ist laut der Studie auch in diesem Fall eine Versorgung ohne die umstrittenen Atom- und Kohlekraftwerke möglich. Allerdings müssten enorme Energiereserven angelegt werden. Etwa indem überschüssiger Ökostrom gespeichert wird. Die dazu nötige Technologie nennt sich Power-to-Gas. Wenn Solar- oder Windkraftwerke zu viel Strom produzieren, wird dieser benutzt, um synthetisches Erdgas herzustellen. Dieses Gas kann dann in Zeiten der Knappheit benutzt werden, um Strom zu produzieren.

Das Thema der langfristigen Flexibilität ist für die Schweiz höchst bedeutsam. Sie verfügt im mitteleuropäischen Vergleich über grosse Mengen von Energiereserven in den Speicherseen. Diese würden das Land ohne Atomkraftwerke und ohne Stromimporte etwa sieben Tage mit Elektrizität versorgen, wie der Energieanalyst des Berner Stromkonzerns BKW, Urs Meister, vor kurzem darlegte.

Hohe Kosten

Für eine Stromversorgung auf erneuerbarer Energiebasis müsste die Schweiz aber über mehr Saisonspeicherung verfügen - also über Technologien, die im Sommer anfallenden Strom in den Winter hinüberretten. Denn im Winter wird gleichzeitig mehr Strom verbraucht und weniger produziert. Die andere Möglichkeit ist es, den Stromverbrauch merklich zu verringern.

Mit beiden Wegen sind grosse Kosten verbunden. Damit stellt sich die Frage: Wer soll letztlich dafür bezahlen, dass die Schweiz für eine alle paar Jahre auftretende Stromknappheit von vielleicht 200 Stunden nahezu autarke Sicherheitsreserven anlegt?

Der Direktor der Bundesamtes für Energie, Benoît Revaz, hält eine vollständige Autarkie des Landes denn auch für «unbezahlbar und sinnlos». Doch wie sieht dann schweizerische Versorgungssicherheit im Zeitalter der «kalten Dunkelflaute» aus? Diese Diskussion wird die schweizerische Stromdebatte auf die nächsten Jahre hinaus prägen. (mgu.)



Benoît Revaz, Direktor des Bundesamtes für Energie (BFE), an einer Medienkonferenz. (Bern, 21. März 2017)

Gefährliche Flaute

Wenn der Wind nicht bläst und Europas Himmel wolkenbedeckt ist, liefern Solar- und Windanlagen kaum Strom. **Von Marc Gusewski**

Woher kommt der Strom, wenn weder der Wind bläst noch die Sonne scheint? Hans Büttiker, langjähriger Direktor der Baselbieter Stromversorgerin Elektra Birseck und einflussreicher Verwaltungsrat des Stromkonzerns Alpiq, beantwortete die Frage nach der Versorgungssicherheit in einer sogenannten Dunkelflaute recht früh: Die EBM kaufte sich 2009 ins Steinkohleprojekt Brunsbüttel in Norddeutschland ein. Das war Teil einer «Sowohl-als-auch»-Strategie.

Daneben investierte Büttiker aber auch in Windenergie in Spanien und Solarstromanlagen auf Sizilien. «Wir sind eben ehrlicher zu unseren Kunden als andere», entgegnete er den Kritikern seines Kohle-Engagements. Noch heute macht er kein Hehl aus seinen damaligen Überzeugungen.

Schillernder Kampfbegriff

Der Begriff Dunkelflaute hat sich seit einigen Jahren zum schillernden, in ganz unterschiedlichen Kontexten benutzten Kampfbegriff der energiepolitischen Lager gemausert. Vor wenigen Wochen stellte der unabhängige deutsche Ökostromversorger «Greenpeace Energy» eine Studie zum Thema vor (siehe auch Zweittext).

In der Schweiz prognostizierte Anfang September die Buchveröffentlichung «Versorgungssicherheit» künftige Strommangellagen und Blackouts - auch wegen der Dunkelflaute. Verfasst haben die Beiträge mehrheitlich pensionierte Energieexperten, darunter die Ökonomen Silvio Borner und Eduard Kiener, der frühere Direktor des Bundesamtes für Energie (BFE). Sie empfehlen als probates Gegenmittel ein neues Gaskraftwerk.

Der Streit um Versorgungssicherheit unter Experten ist so alt wie die Elektrifizierung. Wenn 1898 das Dorfbächlein austrocknete und die Glühlampen zu flackern begannen, heizte das Elektrizitätswerk der Stadt Aarau sein mit Kohle befeuertes Lokomobil ein. In den fünfziger Jahren fuhren die Strombarone im Land für die sogenannten Nachfragespitzen ihre stationären Dieselmotoren an: Wenn die Dieselfahne durch die Direktionsbüros zog, war alles gut.

Um sich bei nationalen Stromausfällen gegenseitig zu helfen, wurde das euro-

päische Stromnetz errichtet. Erst dessen Bau erlaubte den abgesicherten Betrieb grosser Zentralen wie Atomkraftwerken, wie eine Festschrift der Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg (EGL) festhält. Auf dieser Basis entwickelte sich die EGL zur Spezialistin für den internationalen Stromhandel und prägte den Ausdruck «Stromdrehscheibe Schweiz».

2005 postulierte der damalige Axpo-Chef Heinz Karrer die «Stromlücke» - die Versorgungslücke, die bis heute ausgeblieben ist. So gesehen ist die «kalte Dunkelflaute» nur ein neuer Aspekt des komplexen Geschäfts mit der Stromversorgung, wie Beobachter anmerken.

Was heisst die kalte Dunkelflaute für die Schweiz genau, und wann würde sie stattfinden? Die neuste Studie zum Thema von der Forschungsstelle Energienetze der ETH Zürich und der Forschungsstelle Nachhaltige Energie- und Wasserversorgung der Universität Basel ging der Frage nach. Das Bundesamt für Energie stellte sie im Februar vor. Die «Versorgungssicherheit der Schweiz ist auch in Zukunft zumeist als unkritisch einzustufen», heisst es.

Diese Haltung machte sich Energieministerin Doris Leuthard zu eigen. Versorgungskritische Situationen entstünden nur dann, wenn es in allen Nachbarländern - zum Beispiel durch eine «kalte Dunkelflaute» - zu deutlich reduzierter Erzeugungskapazität in den Nachbarländern komme. Die über 40 Anschlüsse



Für grössere Szenarien und Prognosen über die europäischen Energiemärkte hinweg fehlen in der Schweiz die exakten Grundlagen.

der Schweiz ans europäische Stromnetz, so Bundesrätin Leuthard, seien die beste Versicherung der Schweiz gegen Stromknappheiten im einen oder anderen Land.

Für grössere Szenarien und Prognosen über die europäischen Energiemärkte hinweg, insbesondere über zehn Jahre und mehr, fehlen in der Schweiz die exakten Grundlagen. Die letzten grossen Modellierungen für das Energiesystem wurden 2008 vom Wirtschaftsforschungsinstitut Prognos für die Energieperspektiven des Bundesrates angefertigt und 2012 für die Energiestrategie 2050 teilweise aktualisiert.

Seither gibt es in der Schweiz keine neue grosse Systemanalyse mehr, wie sie etwa in Deutschland stets aktualisiert wird. Dabei haben sich wichtige Parameter der Energiedebatte geändert und müssten angepasst werden. So sind etwa die Auswirkungen neuer Technologien wie Power-to-Gas zu berücksichtigen. Oder die Windenergieversorgung muss stärker gesamt-europäisch gedacht werden, wenn sie zur Versorgungssicherheit beitragen soll.

Kontroverse Debatten

Der Mangel an Zahlen spiegelt sich in der kontroversen Debatte in der Schweiz über die Versorgungssicherheit: Als Kronzeuge der Machbarkeit einer Schweiz, die mit Solar- und Windenergie und ohne fossile Energieträger wie Erdgas und ohne Atomstrom funktioniert, dienen derzeit die Berechnungen des Computerspezialisten Anton Gunzinger, der mit seiner Studie «Kraftwerk Schweiz» Furore machte.

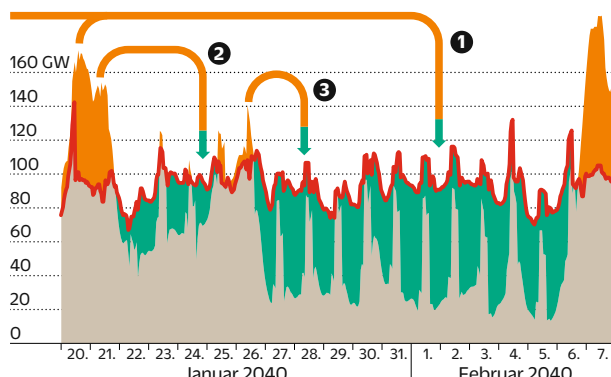
Im Expertenstreit spielen aber Zahlen die entscheidende Rolle, und wie man sich darüber unterhält. Eine 2012 von Prognos für das Bundesamt für Energie angefertigte «Sensitivitätsanalyse Photovoltaik», mit den letztgültigen offiziellen Zahlen, kommt zu einem etwas anderen Schluss. Ein weiterer Zubau von Solarenergie bis 2029 ohne die dann abzustellenden Atomkraftwerke sei nur mit einem Gaskraftwerk oder «signifikant höheren Importen» machbar.

Welche Auswirkungen eine «kalte Dunkelflaute» auf die Schweiz dann hätte, bleibt heute völlig unklar. Mindestens bis das Bundesamt für Energie eine neue Analyse des nationalen und internationalen Energiesystems vorlegt.

Mit flexiblen Speichern gegen die Dunkelflaute

Deckung der Stromnachfrage bei Fehlen von Wind und Sonne

■ direkt genutzter Ökostrom ■ Energie aus Flexibilitätsoptionen (1-3)
■ Überschussenergie ■ Bruttostromnachfrage



Quelle: Energy Brainpool