

Der Schweiz geht der Strom aus

Eine brisante Studie der Forschungsanstalt Empa zeigt: Setzen wir für den Klimaschutz massiv auf Wärmepumpen und Elektroautos, droht uns im Winter ein gigantisches Stromdefizit. **Von Jürg Meier**

Wie schaffen wir es, die Schweiz klimafreundlicher zu machen? Eine Strategie lautet, das Energiesystem zu elektrifizieren: Anstatt Benziner rollen dann Elektroautos über die Strassen, anstatt Öl- und Gasheizungen nutzen wir sogenannte Wärmepumpen. Diese elektrisch betriebenen Geräte nutzen die Aussenluft, das Erdreich oder das Grundwasser, um Wärme zu produzieren.

Eine solche Strategie ist nachvollziehbar, denn 60% der Schweizer CO₂-Emissionen fallen im Verkehr und bei Gebäuden an. Wenn wir auf diese Strategie setzen, brauchen wir aber mehr Strom. Forscher der Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa wollten genau wissen, wie gross der zusätzliche Bedarf ist. Und sie wollten herausfinden, wann er anfällt - bis auf die Stunde genau.

Die Erkenntnisse ihrer soeben publizierten Studie sind brisant. Die Forscher gingen von der folgenden Annahme aus: Wir Schweizer legen 20% der gefahrenen Kilometer mit Elektroautos zurück und beheizen 75% unserer Häuser mit Wärmepumpen - dies, nachdem der Wärmebedarf dieser Gebäude durch Sanierungen bereits um rund 40% reduziert wurde. Die Folge: Unser Strombedarf würde um fast 25% wachsen. Der grösste Teil dieses zusätzlichen Bedarfs würde im Winterhalbjahr anfallen.

«Enorm grosse Menge»

«Im Winterhalbjahr würden uns gemäss unserer Studie 22 Terawattstunden Strom fehlen», erklärt Forscher Martin Rüdösili von der Abteilung Urban Energy Systems der Empa. «Das ist eine enorm grosse Menge.» In den letzten Jahren lag das Defizit im Winterhalbjahr im Schnitt bei rund 4 Terawattstunden - fünfeinhalbmal tiefer. Ein weiterer Vergleich zeigt, wie viel 22 Terawattstunden sind: 2018 produzierten alle Schweizer Kernkraftwerke zusammen fast 25 Terawattstunden Strom.

Eine zweite wichtige Erkenntnis der Studie: Ein stark elektrifiziertes System wäre sehr dynamisch und «würde uns sehr hohe Bedarfsspitzen beim Strom bringen», sagt Rüdösili. Aufgrund der kurzfristig sehr hohen Stromnachfrage der Wärmepumpen und Elektroautos würde es Zeiten mit deutlich höherem Spitzenbedarf geben. Dieser Spitzenbedarf wäre laut den Forschern bis zu ein- bis zweifach höher als heute.

Beide Phänomene sind gemäss der Studie «ähnlich herausfordernd». Denn: Zum einen muss der zusätzlich nötige Strom irgendwoher kommen. Zum anderen muss sichergestellt sein, dass sich die kurzfristigen Stromnachfragespitzen abdecken lassen. Das ist wichtig, damit die Versorgung stabil bleibt.

Zwar gibt es bereits Studien, die einen höheren Energiebedarf im Winter voraussagen. Sie rechneten jedoch meist mit Durchschnittswerten. «Wir haben für die Energiesektoren Elektrizität, Wärme und Mobilität nun stundengenaue Verbrauchswerte herangezogen», erklärt Martin Rüdösili. Im Bereich Wärme griffen die Forscher auf den Datenbestand eines grossen Fernwärmeversorgers zurück. Dessen Zahlen zeigen detailliert, wann die Bewohner wie viel Energie für Heisswasser und Raumwärme benötigen.

Solche genauen Daten sind bedeutsam: Wärmepumpen zum Beispiel sind zwar sehr effizient. Aber ihre Effizienz verändert sich je



Ein Elektroauto wird an einer Stromtankstelle aufgeladen: Das Stromdefizit im Winter könnte sich mehr als verfünffachen. (Zürich, 10. Juli 2017)

Empa-Studie

Ohne Atom, mit Sonne

Für ihre Studie nahmen die Empa-Forscher beschlossene oder breit akzeptierte Massnahmen für den Umbau des Energiesystems als Grundlage. Konkret ist dies etwa die Energiestrategie des Bundes. Sie umfasst den Atomausstieg und den Ausbau der Stromproduktion aus Sonne, Wind, Bioenergie und Geothermie. Ausserdem bezog die Studie die Bemühungen ein, die Elektromobilität zu fördern und beim Heizen Öl und Gas zu ersetzen. (mju.)

nach Umgebungstemperatur. Ist es sehr kalt, benötigt die Wärmepumpe eher mehr Energie. Ist es wärmer, weniger. Solche Effekte konnte die Empa-Studie dank ihrem hohen Detaillierungsgrad berechnen. Auch bezog sie die zu erwartenden genauen Aufladezeiten der Elektroautos mit ein.

Die Studie traf diverse Annahmen (siehe auch Kasten). Eine davon: dass die Schweiz für den Ersatz der Atomkraftwerke aus-

schliesslich auf die Solarenergie setzt. Dies, weil Windräder politisch sehr umstritten sind und die Geothermie - Anlagen, welche die Wärme in tieferen Erdschichten für die Produktion von Strom benutzen - in der Schweiz bisher wenig erfolgreich ist. Bei der Biomasse - also Energie etwa aus Tier- und Pflanzenabfällen - ist das Potenzial laut den Forschern bereits relativ stark ausgeschöpft.

Und selbst wenn die eine oder andere dieser Technologien doch noch einige zusätzliche Terawattstunden liefern könnte: «Damit ändert sich nicht viel am grossen Winterdefizit», sagt Rüdösili.

Die Forscher ziehen aus der Studie vor allem einen Schluss. «Es gibt keine Patentlösung für den Umbau des Energiesystems. Wir dürfen die verschiedenen Energiesektoren nicht gegeneinander ausspielen», sagt Martin Rüdösili. So könnte aus seiner Sicht Gas weiterhin eine wichtige Rolle spielen. «Erdgas ist die sauberste fossile Energie. Man kann Gas zudem relativ einfach erneuerbar herstellen.» Biogas lässt sich zum Beispiel aus Pflanzenresten oder aus überschüssigem Solar- und Windstrom gewinnen. Zudem kann man Gas über weite Distanzen transportieren und in verflüssigter Form sogar global handeln.

Die Studie weist auch darauf hin, dass es Gründe gibt, nicht nur auf Elektroautos zu set-

zen. Erhöhen Elektroautos den Bedarf nach Importstrom im Winter, ist das aus Klimaschutzsicht problematisch. Dies, weil der Importstrom laut den Empa-Forschern noch lange CO₂-intensiv sein wird, also zu einem guten Teil aus Gas- und Kohlekraftwerken stammen wird. Dies zeigt ihre Analyse der Stromversorgung in Deutschland und Frankreich. Darum könne es besser sein, nicht alle Diesel- und Benzinautos durch Elektroautos zu ersetzen, sondern teilweise durch Fahrzeuge, die mit Gas betrieben werden - «möglichst mit erneuerbarem», so Rüdösili.

Generell gilt laut der Studie: Elektrifiziert die Schweiz ihr Energiesystem und importiert danach im Winter viel Strom, können die erzielten CO₂-Einsparungen im schlimmsten Fall wieder zunichtegemacht werden.

Umweltschädlicher Stromimport

Einen zentralen Ansatzpunkt orten die Forscher im Gebäudepark. «Bei den Gebäude- renovationen sind wir zwar gemäss den Vorgaben der Energiestrategie auf Kurs. Trotzdem brauchen wir hier noch viel mehr Anstrengungen», sagt Rüdösili. Die gute Isolation gerade der bestehenden Gebäude sei absolut entscheidend: «Denn es ist nicht sinnvoll, eine Gasheizung durch eine Wärmepumpe zu ersetzen, ohne dass gleichzeitig das Haus gut isoliert wird», sagt Rüdösili. Der Grund: Ist das Haus schlecht gedämmt, ist eine Wärmepumpe viel weniger effizient und braucht damit mehr Strom.

Ein weiterer wichtiger Lösungsansatz ist, die im Sommerhalbjahr im Überfluss anfallende Energie in den Winter hinüberzuretten. Ein hoher Anteil an Solarenergie würde im Sommer grosse Überschüsse bringen. Die Empa forscht an verschiedensten Lösungen, um zum Beispiel sommerliche Wärme für den Winter im Erdboden zu speichern oder in speicherbare chemische Energieträger wie etwa Gas umzuwandeln.

Eine weitere Idee, die laut der Studie untersucht werden muss, ist die Steuerung der Stromnachfrage. Damit soll möglichst verhindert werden, dass die Nachfrage genau dann hoch ist, wenn es wenig Strom gibt. Laut Rüdösili ist dies ein Bereich, in welchem sich die Digitalisierung in Zukunft positiv auswirken könnte: «Je detaillierter die Daten über unseren Energieverbrauch werden, desto besser lässt sich unser Energiesystem an den tatsächlichen Bedarf anpassen.»

Im Winter fehlt Strom

25%

wird der Strombedarf wachsen, wenn die Schweiz beim Heizen und im Verkehr stark auf die Elektrifizierung setzt.

22

Terawattstunden Strom würden gemäss der Empa-Studie im Winterhalbjahr fehlen.

4

Terawattstunden beträgt das winterliche Stromdefizit heute. Dies, weil im Winter der Verbrauch steigt und die Wasserkraftwerke weniger produzieren.

Ölbranche

Beschwerde gegen Inserate

«Die CO₂-arme Ölheizung» lautete der Titel eines Inserates, das im Frühling in Schweizer Medien erschien, darunter auch in der «NZZ am Sonntag».

Zu den Lesern des Inserats gehörte der Wirtschaftsverband Swiscleantech. Er hat nun bei der Lauterkeitskommission Beschwerde eingereicht, wie Geschäftsleiter Christian Zeyer bestätigt.

Swiscleantech stösst sich an dem insbesondere vom Titel hervorgerufenen Gesamteindruck des Inserates. Es könnte glauben lassen, dass es CO₂-arme Ölheizungen gebe. Der Verband kritisiert aber auch einzelne Aussagen. So heisst es

im Inserat, bereits heute seien erneuerbare flüssige Brennstoffe erhältlich. Swiscleantech fragte bei Öllieferanten nach - und erhielt nur Absagen.

Im Inserat heisst es weiter, es werde bereits an neuen Technologien geforscht - etwa an der Umwandlung erneuerbarer Energie in Brennstoffe. Stimmt, sagt Swiscleantech. Nur: Heute deutet alles darauf hin, dass diese Energieträger nie im grossen Stil in Ölheizungen zum Einsatz kommen werden.

Das Inserat behauptet zudem, Ölheizungen liessen sich «perfekt mit erneuerbaren Energien» kombinieren, zum Beispiel mit einem Wärme-

pumpenboiler. Nur: Je nach Kombination bleibt der CO₂-Ausstoss noch immer sehr hoch. Und alle genannten Kombinationen sind laut Beschwerde «teurer als Systeme wie Wärmepumpen». Ein Hinweis zu den Kosten fehlt im Inserat aber, wie Zeyer kritisiert.

Roland Bilang, Geschäftsführer der Erdöl-Vereinigung (heute Avenenergy Suisse), hat Kenntnis von der Beschwerde. «Aufgrund des laufenden Verfahrens können wir keine Stellung nehmen», sagt er. Und weist darauf hin, dass die Lauterkeitskommission das Inserat bereits in einem früheren Verfahren für zulässig befand. (mju.)