

ENERGIE **Kann die Schweiz «erneuerbar»? Unser Land hat reichlich erneuerbare Energieressourcen: Sonne in den Alpen, Wind im Jura, Biomasse im Wald und auf den Bauernhöfen. WSL-Forschende untersuchen, wie man sie nutzen kann – und will.**



Fotovoltaikanlagen in den Bergen könnten die Stromversorgung im Winter markant aufbessern.

11. März 2011: Die Reaktorkatastrophe in Fukushima in Japan verseucht über weite Gebiete Luft, Boden und Wasser und belastet Menschen mit radioaktiver Strahlung. Ein Schock, nach dem der Bundesrat den schrittweisen Atomausstieg beschliesst. 2017 nahm das Stimmvolk die Energiestrategie 2050 mit

Bild: Jérôme Dujardin, WSL

ihren drei Pfeilern an: Keine neuen Kernkraftwerke, erneuerbare Energien ausbauen und den Verbrauch durch verbesserte Energieeffizienz senken.

Bisher konsumieren wir laut dem Bundesamt für Energie pro Jahr rund 220 Terawattstunden (TWh) Energie. Davon stammen knapp die Hälfte von Erdölprodukten und etwa ein Viertel sind Elektrizität, vor allem aus Kern- und Wasserkraft. Den Rest stellen Gas, Kohle und Abwärme. Wie lässt sich diese Menge bezahlbar und sauber erzeugen, wie es den Sustainable Development Goals (SDG) der UNO entspricht? Um das herauszufinden, investierte der Bund 250 Millionen Franken in das Förderprogramm Energie. Zwischen 2014 und 2021 erkundeten 1300 Forschende und weitere Fachleute technische, gesellschaftliche und politische Lösungen für die Energiewende.

Die Ressourcen sind vorhanden

Auch die WSL beteiligte sich. Sie sammelt seit vielen Jahren Daten zur Entwicklung von Wäldern, Gletschern, Schnee und vielem mehr. Mit diesen entwickelt sie Simulationsmodelle und kann so die Verfügbarkeit jener natürlichen Ressourcen abschätzen, die erneuerbare Energie liefern: Biomasse, Wasser, Wind und Sonne.

Was die Forschenden dabei fanden: Ein ziemlich grosser Energieschatz steckt in Biomasse, also organischen Substanzen wie Holz, Schnittgut, Mist und Gülle. «Biomasse ist ein wertvoller Ersatz für fossile Brenn- und Treibstoffe. Sie ist ohnehin vorhanden und lässt sich auf effiziente Weise in Energie umwandeln», sagt der Forstwissenschaftler und Ökonom Oliver Thees von der WSL. Sein Team erkundete im Rahmen des Förderprogramms das Energiepotenzial von verholzten und nicht verholzten Biomassen. Das Ergebnis: Deren Beitrag könnte pro Jahr beachtliche 27 TWh Energie betragen.

Holz in Form von Wald-, Industrierest-, Flur- und Altholz wird schon jetzt intensiv verwendet, vor allem zum Heizen. Eine Steigerung um rund ein Drittel läge allerdings noch drin, ergab Thees' Untersuchung, auf insgesamt 13,9 TWh pro Jahr bei nachhaltiger Nutzung.

Ein grosses Energiepotenzial, nämlich rund 6,6 TWh, lagert derzeit weitgehend ungenutzt auf Misthaufen und in Güllelöchern. Das zeigt eine WSL-Studie zur Biogasherstellung aus Mist und Gülle. Quasi als Bonus sänke auch der Treibhausgasausstoss, wenn weniger dieses Hofdüngers auf Felder und Wiesen gelangte, und die Überdüngung nähme ab.

Die Winterstromlücke füllen

Einen Löwenanteil des Stromes in der Schweiz wird auch in Zukunft die Wasserkraft liefern. Doch sie hat ein Winterproblem: Ist Wasser als Schnee und Eis gebunden, sinken die Pegelstände der Stauseen und damit auch die Stromproduktion. Zwar sagen Klimamodelle voraus, dass künftig weniger Regen im Sommer fallen wird, dafür mehr im Winter. «In diesem Fall hilft der Klimawandel der Energiewende», sagt Michael Lehning, Leiter der Gruppe Schneeprozesse am WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF.

Die sogenannte Winterlücke wird das aber längst nicht stopfen. Die Schweiz verlässt sich im Winter auf Stromimporte – doch was, wenn die Nachbarländer nicht mehr liefern können oder wollen und dereinst die Atomkraft wegfällt? Es bräuchte riesige Speicher für den im Sommer erzeugten Strom, zum

Mehr zu «Schweiz
erneuerbar!»
wsl.ch/schweiz-erneuerbar

Beispiel neue und höhere Staumauern und zusätzliche Pumpspeicherkraftwerke. Doch das ist ökologisch höchst fragwürdig.

Eine Simulationsstudie des SLF und der ETH Lausanne hat ausgelotet, wie sich die Winterlücke mit inländischen, erneuerbaren Energien füllen liesse. Das Ergebnis: Baute man Wind- und Sonnenenergie deutlich aus, könnten sie zusammen mit der heutigen Wasserkraftproduktion die winterlichen Importe, die es ohne Kernkraft zusätzlich bräuchte, um 80 Prozent reduzieren.

Vielversprechend ist die Sonnenkraft in den Bergen: Solaranlagen auf Staumauern oder Lawinenverbauungen arbeiteten vor allem im Winter viel effizienter als jene im nebligen Tiefland, sagt Annelen Kahl. Sie ist Solarforscherin am SLF und Ko-Geschäftsführerin der Solar-Firma SUNWELL. Denn in den Bergen gibt es mehr Sonnentage, der Schnee reflektiert viel Sonnenlicht, und man kann die Solarpanels anders als auf Dächern optimal auf die Wintersonne ausrichten. Gemäss der Simulation wäre ein Ausbau der Sonnenenergie von grob etwa 100 km² neuer Solarpanels realistisch, die Hälfte davon in den Alpen. Den Rest der Winterlücke müssten rund tausend neue Windturbinen stopfen.

Zusammen würden diese Anlagen rund 25 TWh Strom produzieren, im Vergleich zu heute 3 TWh Solar- und 0,15 TWh Windstrom. «Zwar benötigte man dann immer noch zusätzlichen Speicher für Sommerstrom, aber viel weniger», sagt Lehning. «So wäre die Energiewende in der Schweiz aus technischer Sicht gut machbar.»

Stolperstein Windkraft

Ein Haken daran sind administrative Hürden wie Baubewilligungen. Das noch grössere Problem ist die gesellschaftliche Akzeptanz. In unberührten Gegenden, wo das Windpotenzial gross ist, will die Bevölkerung keine Energieanlagen haben. Das zeigte das WSL-Projekt Energyscape auf. Diverse Windparkprojekte sind auch in bewohnten Regionen durch Einsprachen blockiert. «Es mangelt nicht an Technologie, sondern an Kommunikation und Akzeptanz», sagt der Sozialwissenschaftler und Projektmitarbeiter Boris Salak. Frühere Untersuchungen zeigen, dass die Bevölkerung Energieanlagen positiver beurteilt, wenn sie schon früh in den Planungsprozess einbezogen wird.

Was die Mitsprache betrifft, könnten Energiegenossenschaften ein Vorbild sein. Rund dreihundert davon gibt es in der Schweiz. Sie betreiben vor allem im ländlichen Raum meist kleine, gemeinschaftlich finanzierte Fotovoltaik- oder Holzschnitzel-Anlagen. Eine WSL-Umfrage von 2016 kam zum Schluss, dass ihre Stärken die lokale Verwurzelung, breite finanzielle Beteiligung und enge Kooperation mit den Gemeinden sind. Um diese Organisationsform zu fördern, wäre aber eine kostendeckende Abnahmegarantie der produzierten Energie über die Lebensdauer der Anlagen nötig.

Nach Ansicht von Salak hat die Energiewende nur eine Chance, wenn die Energieproduzenten und Behörden gesellschaftspolitische Aspekte berücksichtigen – seien es soziale Werte wie die Einstellungen der Leute zu «ihrer» Landschaft oder ökologische Kosten wie einen möglichen Biodiversitätsverlust. «Eine Standortwahl für Energieanlagen, die nur auf technisch-ökonomischen Grundlagen basiert, ist nicht nachhaltig.»

(bki)