

# Solar- und Windstrom sind effizienter

**Ökologie und Prosperität, das eine ohne das andere geht nicht. In vielen Ländern verursachen fossile Energieimporte einen massiven Devisenabfluss.**

Rudolf Rechsteiner



Die Preise von Solarmodulen sinken bei jeder Verdoppelung um 25 Prozent.

Walter Rüegg äussert in [seinem NZZ-Gastbeitrag vom 15. Dezember](#) Zweifel, ob das 2-Grad-Ziel des Pariser Abkommens zu erreichen sei. Er anerkennt, dass Solaranlagen «billiger Strom produzieren als ein Kohlekraftwerk oder ein Kernkraftwerk», aber dies gelte nur bei kleinen Marktanteilen, weil «der Bedarf an Speichern, Ersatzkraftwerken (für Dunkelflauten) und Netzausbau steil ansteigt». Bittere Armut, so Rüegg, lasse sich «nur durch den Verbrauch von billigen fossilen Energieträgern bekämpfen». Der Materialbedarf der Solarenergie sei «enorm».

## Besserer Wirkungsgrad

Ist er tatsächlich «enorm»? Nehmen wir das neue Hochleistungsmodul des Schweizer Herstellers Megasol als Beispiel. Auf 1,8 Quadratmetern Fläche erzeugt es 385 Watt Peak-Leistung und wiegt 23 Kilogramm. Es wird als Teil einer Schweizer Dachanlage über 35 Jahre rund 13 000 Kilowattstunden Strom liefern. Ein Dieselmotor benötigt dafür 3,8 Tonnen Erdöl. Das Solarmodul schneidet beim Materialeinsatz 100 Mal besser ab und lässt sich zudem recyceln.

2004 waren 16 Gramm Silizium für 1 Watt Photovoltaikleistung nötig, heute sind es durchschnittlich noch 3 Gramm. Ähnliches gilt für Wechselrichter: 1995 wog der PV-Inverter «Sunny Boy» (700 Watt) 17,5 Kilogramm. Heute liefern Mikro-Inverter der Marke Enphase dasselbe mit 2 Kilogramm Gewicht – bei deutlich besserem Wirkungsgrad.

Kostensenkungen bei der Windenergie gehen auf vergleichbare Quantensprünge zurück. Wächst die Rotorlänge, steigt die beschriebene Rotorfläche im Quadrat. Der Stromertrag steigt

exponentiell mit der Grösse der Turbine. Vor 25 Jahren lieferte eine Enercon-E40-Windturbine mit 150 Tonnen Gewicht und 500 Kilowatt Leistung Strom für 250 Haushalte (1 Gigawattstunde pro Jahr). Heute liefert eine Offshore-Windturbine Vestas V164 mit 1300 Tonnen Gewicht, 10 Megawatt Leistung und einem Durchmesser von 164 Metern Strom für 10 000 Haushalte (40 Gigawattstunden) – eine Verbesserung um den Faktor fünf.

Solar- und Windstrom wuchsen langsam, deshalb müsse man über Kernenergie reden, schreibt der Kernphysiker. Der Strom aus Kernenergie stagniert global seit zwanzig Jahren. In diesem Zeitraum hat sich die Jahreserzeugung von Solar- und Windstrom sechsmal verdoppelt. Sie deckte 9,1 Prozent des Weltstromverbrauchs (2020). Mindestens drei neue Verdoppelungen bis 2035 sind zu erwarten – nicht wegen «Paris», sondern aus ökonomischen Gründen.

Empirisch sinken die Preise von Solarmodulen bei jeder Verdoppelung um 25 Prozent. Damit ist das Schicksal von Kohle- und Kernkraft besiegelt. Diese werden zwar noch neu gebaut, aber ihre Auslastung sinkt. Im Vergleich zu flexiblen Erzeugungsanlagen oder Batterien werden sie ökonomisch uninteressant.

## «Schöpferische Zerstörung»

Der österreichische Ökonom Joseph Schumpeter sprach beim Verschwinden veralteter Technologien von «schöpferischer Zerstörung». Sie sei kein Systemfehler, sondern ermögliche eine effizientere Neuordnung, Fortschritt genannt. Die deutsche FDP hat dies sehr gut verstanden, als sie den neuen Koalitionsvertrag unterzeichnete. Das Ausbautempo der erneuerbaren Energien soll sich verdreifachen, mit dem Segen der Wirtschaft. Weil dies auch ökologisch Sinn ergibt, ist eine Geschäftsbasis für drei Parteien entstanden, denen man ein Miteinander in dieser Gestalt zuvor nicht zutraute.

Ökologie und Prosperität, das eine ohne das andere geht nicht. In vielen Ländern verursachen fossile Energieimporte einen schwer zu tragenden Devisenabfluss. Erneuerbare Energien wirken dem entgegen. China, Indien, Vietnam, die Türkei und Brasilien verfügen heute über eigene Solar- oder Windindustrien. Die neue Elektrifizierung spart nicht nur Geld, sondern auch Umweltkosten. Übrigens gilt dies auch für die Schweiz.

**Rudolf Rechsteiner**, früherer SP-Nationalrat, ist Dozent an der ETH Zürich; zuletzt von ihm erschienen: «Die Energiewende im Wartesaal», Verlag Zocher & Peter.