

# Rettung oder Irrweg?

Kernenergie ist keine Lösung: Sie ist zu teuer, zu langsam, zu unflexibel.

Harald Lesch und Axel Kleidon

Deutschland befindet sich mitten in der Energiewende. Bereits jetzt stammt mehr als die Hälfte des produzierten elektrischen Stroms aus erneuerbaren Energiequellen wie Photovoltaik und Windkraft. 2024 wurde mit gut 285 Terawattstunden (55 %) noch nie zuvor so viel Strom nachhaltig produziert. Zugleich sank die Menge an Strom, die aus CO<sub>2</sub> emittierenden fossilen Energieträgern gewonnen wurde, auf das Niveau der 1950er-Jahre. Um Klimaneutralität zu erreichen, müsste dieser positive Trend weitergehen, zumal Strom nur 15 Prozent unseres gesamten Energieverbrauchs darstellt. Der Rest wird noch überwiegend für Wärme und Mobilität über Verbrennungsmotoren verbrannt – hier sitzt also das Hauptproblem.

Wie passt die Forderung nach Kernkraftwerken in diese Perspektive? Der Energiemarkt der Zukunft, geprägt durch die Vielzahl erneuerbarer Energiequellen, benötigt hoch effiziente, variabel einsetzbare Kraftwerkstypen, die sporadische Erzeugungslücken (Dunkelheit und Windflauten) schnell ausgleichen können und schnell wieder aus dem Energiesystem herauszunehmen sind. Kernkraftwerke eignen sich dafür nicht: Sie sind nur sehr langsam regelbar in ihrer Leistung und müssen aufgrund ihrer hohen Investitionskosten in zweistelliger Milliardenhöhe rund um die Uhr das ganze Jahr durchlaufen.

Auch gibt es grundlegende Argumente gegen diese Art der Energieumwandlung, denn bei Kernkraftwerken handelt es sich um Wärmekraftmaschinen, die grundsätzlich nicht die freigesetzte Wärme mit sehr hoher Temperatur – also nach Clausius mit geringer Entropie – direkt in elektrische Energie verwandeln können. Sie müssen gekühlt werden, um nutzbare Energie bereitzustellen, und das braucht viel Abwärme. Dafür sind große Mengen Kühlwasser notwendig, was in Zeiten sich zuspitzender globaler Erwärmung – und zunehmender Trockenheit – hoch problematisch ist.

Die Photovoltaik nutzt dagegen den Photoeffekt: Hier wird ohne nennenswerte Wärmeentwicklung die Energie der Sonnenstrahlung direkt in elektrische Energie umgewandelt. Sie braucht keine Kühlung, ist wesentlich billiger in den Stromgestehungskosten und effizienter als jede Wärmekraftmaschine. Heute kommerziell verfügbar sind Solarmodule mit mehr als 20 Prozent Wirkungsgrad, im Labor sind schon fast 50 Prozent möglich, theoretisch geht es bis zu 70 Prozent. Auch ist Photovoltaik preiswert und skalierbar. Die Einzelkomponenten bestehen



R. Wernicke

**Prof. Dr. Harald Lesch** (links) ist Professor für Theoretische Astrophysik an der LMU München und für Naturphilosophie an der Hochschule für Philosophie. **Dr. PD Axel Kleidon** ist unabhängiger Gruppenleiter am MPI für Biogeochemie in Jena.

„Die Zukunft wird von günstigen und einfachen Energieversorgungstechnologien beherrscht.“

aus wenigen Teilen und sind durch schlichte Addition zu höheren Leistungen zusammenzuschalten.

Diese Effizienz der erneuerbaren Energiequellen schlägt sich bereits in den Stromgestehungskosten nieder. Selbst im nicht so sonnigen Deutschland liegt die Photovoltaik an der Spitze, während die alten Kohle- und Kernkraftwerke wesentlich höhere Gestehungskosten haben. Zudem gilt es, auch die Kosten der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle in einer Gesamtkostenrechnung zu berücksichtigen.

Aufgrund dieser Kombination aus physikalischer Effizienz und Wirtschaftlichkeit werden die erneuerbaren Energien als Durchbruchsinnovation den Energiemarkt

der Zukunft bestimmen. Photovoltaik ist eine vergleichsweise einfache Technologie, Kernkraftwerke sind hochkomplex, was auch für zukünftige Fusionskraftwerke gelten wird.

Zu guter Letzt ist der Handlungsbedarf beim Klimaschutz so dringend, dass wir nicht auf zukünftige Kernkraftwerke warten können, deren Planung, Genehmigung, Konstruktion und Bau mindestens 15 Jahre brauchen, wie es die neugebauten Kernkraftwerke in Frankreich, Großbritannien oder Tschechien zeigen. Ihre Kosten sind explodiert, und ihr Bau hat sich über 15 Jahre verzögert.

Summa summarum ist die Kernkraft ein Irrweg. Die Zukunft wird von günstigen und einfachen Energieversorgungstechnologien beherrscht. Die Geschwindigkeit des Siegeszugs erneuerbarer Energien zeigt sich bereits in China. Wenden wir uns deshalb lieber der Forschung an effektiven Batteriespeichern und intelligenten Stromnetzen zu, die wir als wichtigen Bestandteil einer erfolgreichen Energiewende viel dringlicher brauchen, und beenden Diskussionen über alte Konzepte von Wärmekraftmaschinen.

Die unter der Rubrik „Meinung“ veröffentlichten Texte geben nicht in jedem Fall die Meinung der DPG wieder.

## Weiterführende Beiträge

---

- [1] A. Kleidon und H. Lesch, Kann Kernenergie zur Energiewende beitragen?, Physik in unserer Zeit, November 2024, S. 286, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/piuz.202401718>
- [2] H. Lesch, Kernenergie als Rettung für das Klima? Video unter <https://www.youtube.com/watch?v=3rrZzA0yT18>