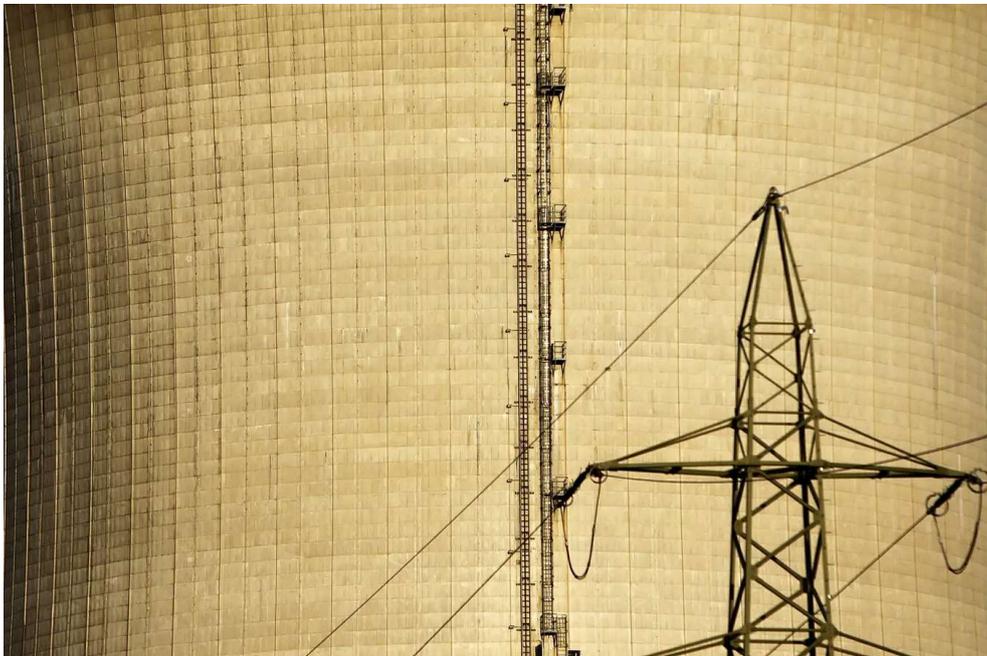


Umfassende Studie zeigt: Bis 2050 wird in der Schweiz kein neues Atomkraftwerk gebaut

Der Bau und der Betrieb von neuen Kernkraftwerken dürften hierzulande kaum rentabel sein und wohl massive staatliche Zuschüsse benötigen.

David Vonplon

01.07.2025, 10.59 Uhr ⌚ 5 min



Für neue Kernkraftwerke wären bis zu drei Volksabstimmungen sowie lange Genehmigungs- und Bauzeiten erforderlich.

Peter Klaunzer / Keystone

Vier Kernkraftwerke liefern hierzulande noch Strom, doch ihre Lebensdauer neigt sich dem Ende zu: Die beiden ältesten Reaktoren, Block I und II in Beznau, gehen in sieben Jahren nach etwas mehr als sechzig Jahren Betrieb vom Netz. Wird die Laufzeit von Leibstadt und Gösgen ebenfalls auf gut sechzig Jahre verlängert, gehen sie 2039 und 2044 vom Netz.

Die Stilllegung der verbleibenden Reaktoren bedeutet für die Stromversorgung einen fundamentalen Einschnitt: Die Schweiz verliert 6 Terawattstunden (TWh) im Jahr 2032/33 und bis zu insgesamt 23,5 TWh in den 2040er Jahren – insgesamt bricht also mehr als ein Drittel der Produktion weg.

Ob die riesige Stromlücke mit erneuerbaren Energien geschlossen werden kann, erscheint heute unsicher. Geht es bei der Wasserkraft und den alpinen Solaranlagen nicht vorwärts, sind für Energieminister Albert Rösti neue Atomkraftwerke «die bessere Option». Er will in einem ersten Schritt das gegenwärtige Verbot für den Neubau von Nuklearanlagen aufheben.

Doch kann ein neues Kernkraftwerk überhaupt rentabel betrieben werden in einer Stromwelt, die von kurzfristigen Schwankungen geprägt ist? Und wann könnten die Nuklearanlagen frühestens in Betrieb genommen werden?

Ein Forscherteam der Akademien der Wissenschaften Schweiz (SCNAT) hat dazu am Dienstag einen umfassenden Bericht vorgelegt, der die neusten Erkenntnisse zum Bau eines neuen Kernkraftwerks zusammenfasst. Die sechs Studienautoren – unter ihnen Konstantinos Boulouchos, emeritierter Professor für Energietechnik an der ETH, und der Nuklearforscher Andreas Pautz vom Paul-Scherrer-Institut – wollen damit nach eigenen Aussagen eine wissenschaftliche Grundlage für die anstehende Kernenergie-Debatte liefern, ohne jedoch eine Empfehlung für oder gegen ein Kernkraftwerk abzugeben.

Kernkraftbefürworter dürfte die Studie allerdings eher ernüchtern. In einer detaillierten Analyse der politischen

Prozesse kommen die Studienautoren zum Schluss, dass ein neues Kernkraftwerk frühestens um 2050 herum in Betrieb gehen könnte – und auch das nur, wenn es keine grösseren ungeplanten Verzögerungen gibt. So wären bis zu drei eidgenössische Volksabstimmungen, kantonale Abstimmungen sowie lange Genehmigungszeiten erforderlich, um ein solches Projekt zu realisieren. Was das Milliardenvorhaben für die Bauherrschaft erst recht schwierig machen würde: Mehrere dieser Schritte bergen das Risiko eines Scheiterns.

Kernkraftwerke sind unflexibel

Zu diesen Risiken hinzu kommt die Frage, ob ein neues Kernkraftwerk überhaupt rentabel betrieben werden kann. Dagegen spricht gemäss der Studie, dass Kernkraftwerke nur bedingt in der Lage sind, ihre Last an die kurzfristigen Schwankungen der Nachfrage anzupassen, die in einem von erneuerbaren Energien dominierten Markt zwangsläufig auftreten. Zwar können Kernkraftwerke ihren Grundlastbetrieb bei Bedarf um bis zu 50 Prozent verringern, was insbesondere in der Sommersaison für längere Phasen nötig sein dürfte, weil die Photovoltaik und der geringere Strombedarf für Überschüsse sorgen. Doch führt dies laut den Wissenschaftlern dazu, dass sich die Produktionskosten erhöhen, was die Wirtschaftlichkeit der Anlagen beeinträchtigt.

Der saisonale Ausgleich wird laut den Wissenschaftlern für die Kernenergie generell eine Herausforderung sein. Eine Lösung könnte sein, dass Kernkraftwerke im Winter mit voller Kapazität Strom produzieren und so den Bedarf an saisonalen Speicherkapazitäten senken. Im Sommer dann könnte die

Kernenergie allenfalls zur Produktion von Wasserstoff oder synthetischen Brennstoffen genutzt werden. Gemäss den Wissenschaftlern ist allerdings noch unklar, ob ein solcher Betrieb wirtschaftlich sein kann. Aufgrund ihrer hohen Fixkosten sind Kernkraftwerke für den saisonalen Betrieb ungeeignet. Gemäss der Studie wäre eine sichere Versorgung im Winter mit einer Kombination von Wind, alpiner Solarkraft, Biomasse und eventuell Geothermie vergleichsweise kostengünstig möglich.

Gemäss der Studie hat es die Kernenergie grundsätzlich schwer in der direkten Konkurrenz zu erneuerbaren Energiequellen. Sonne- und Windenergie haben Grenzkosten, die nahe bei null liegen. Nimmt insbesondere der Anteil der Photovoltaik zu, werden andere Energiequellen möglicherweise weniger genutzt, und namentlich die Kernkraftwerke werden weniger rentabel.

Angesichts der hohen finanziellen Risiken und der politischen Unwägbarkeiten sei ein Neubau ohne signifikante staatliche Unterstützung unrealistisch, lautet denn auch ein zentraler Schluss der SCNAT-Studie. Zumal der Bau eines neuen Kernkraftwerks hohe Investitionen erfordere, welche über eine lange Zeit gebunden seien. Die Frage, ob die Gesamtkosten des Energiesystems mit oder ohne Kernenergie höher sind, lässt die Studie unbeantwortet aufgrund der hohen Komplexität und der «schwer abschätzbaren Entwicklung wichtiger Faktoren».

Dem Bau neuartiger Reaktoren der vierten Generation, die sicherer und effizienter sind und weniger Atommüll produzieren, erteilt die Studie zudem ebenso eine Absage wie Reaktoren im Kleinformat (SMR): Diese Technologien

befinden sich laut den Wissenschaftlern noch in einem frühen Entwicklungsstadium mit vielen Unwägbarkeiten und vergleichsweise wenig Erfahrung. Zu dem Zeitpunkt, in dem in der Schweiz eine Entscheidung über neue Kernkraftwerke getroffen werden könnte – etwa Anfang der 2030er Jahre –, würden zwar einzelne kleine Reaktortypen zur Verfügung stehen, allerdings würden diese nur begrenzte Erfahrungswerte und hohe Anfangskosten aufweisen. Anlagen mit einem völlig neuen Reaktordesign (Generation 4) dürften bis dahin noch nicht verfügbar sein.

Bei einem neuen Atomreaktor, der in den nächsten Jahren in der Schweiz geplant werden sollte, würde es sich daher aller Voraussicht nach um einen der Generation 3 oder 3+ handeln, wie er unlängst in Frankreich und Finnland mit jeweils grosser Zeitverzögerung ans Netz ging. Er weist im Vergleich zu den bestehenden Reaktoren in der Schweiz vor allem Vorteile bei der Sicherheit auf. Schwere Kernschmelzunfälle mit schädlicher Freisetzung von Radioaktivität sind bei diesen Anlagen gemäss den europäischen Atomaufsichtsbehörden «praktisch ausgeschlossen».

Atomgegner führen als Argument gegen neue Kernkraftwerke gerne die Abhängigkeit von russischem Uran ins Feld. Laut den Studienautoren sind die Betreiber indes daran, die Brennstoffversorgung anzupassen, oder haben dies bereits getan. Das in Gösgen verwendete Uran stammt aus Australien und Kanada, und auch Leibstadt hat nun neue Lieferverträge ohne russische Lieferanten. Zudem gibt es internationale Bemühungen, den Abbau und die Anreicherung von Uran in Nordamerika und Europa wieder aufzubauen, um eine von russischer Technologie unabhängige Versorgungskette aufzubauen.

Atomstrom ist klimafreundlich

Was die Treibhausgasemissionen betrifft, bewegt sich die Kernkraft laut der Studie auf Augenhöhe mit der Wind- und der Wasserkraft. Punkto Umweltwirkungen schneidet die Kernkraft generell gut ab: Aufgrund der hohen Energiedichte benötigt sie den geringsten Platzbedarf pro erzeugte Kilowattstunde. Das Gleiche gilt für den Einsatz von Materialien wie Stahl, Beton, Kupfer und Aluminium: Er ist pro produzierte Energieeinheit bei der Kernenergie geringer als bei den erneuerbaren Energien.

Für die Entsorgung der nuklearen Abfälle gibt es gemäss der Studie mittlerweile einen Konsens unter den Experten, dass mehrere Gesteinstypen die strengen Kriterien für den sicheren Einschluss hochradioaktiven Abfalls erfüllen. Allerdings mangelt es noch an internationalen Erfahrungen mit dem Bau und dem Betrieb eines solchen Endlagers. Das weltweit erste Endlager, das in Finnland gebaut wurde, soll 2025 in Betrieb gehen. In der Schweiz ist die Inbetriebnahme erst für etwa 2050 geplant, der Speicher ist bloss für die Abfälle der bestehenden Kernkraftwerke ausgelegt.

Die bei EU-Skeptikern verbreitete Ansicht, dass es mit dem Bau neuer Kernkraftwerke kein Stromabkommen mit der EU brauche, stellt die Studie in Abrede. Für einen ungeplanten Ausfall einer Anlage seien Reservekapazitäten in der Höhe der Leistung des grössten Kernkraftwerks nötig. Mit dem EU-Stromabkommen sei dieses Back-up durch die Einbindung in das europäische Stromnetz und dessen Reserveleistungen gegeben. Scheitert das Abkommen, müssen gemäss der Studie im Inland auch dann Gaskraftwerke installiert werden, wenn

die Schweiz sich für den Bau neuer Kernkraftwerke entscheidet.

Passend zum Artikel

KOMMENTAR

von David Vonplon

Der scheinheilige Umgang der ETH mit der Kernenergie

Die Schweizer Bevölkerung hält Kernkraftwerke mittlerweile für genauso akzeptabel wie Photovoltaikanlagen auf freier Fläche. Trotzdem ignorieren Wissenschaftler der Hochschulen die Technologie. Das ist unverständlich.

03.06.2025 ⌚ 3 min



INTERVIEW **Pro**

«Ich fände es gut, wenn in der Schweiz wieder Atomkraftwerke gebaut werden dürften», sagt der wichtigste Energieexperte der Welt

Fatih Birol, Chef der Internationalen Energieagentur, ist besorgt um die Stromversorgung in Europa. Ein Gespräch über das Blackout in Spanien, die Herausforderungen von Solarstrom – und die Abkehr von der Kernkraft, die Birol einen historischen Fehler nennt.

Jannik Belser, Jürg Meier 10.06.2025 ⌚ 6 min



KURZMELDUNGEN

Wirtschaft: EU-Kommission will 90 Prozent weniger Emissionen bis 2040

Die wichtigsten Meldungen aus der Wirtschaft

Aktualisiert vor 2 Stunden



gewerblichen oder anderen Zwecken ohne vorherige ausdrückliche Erlaubnis von Neue Zürcher Zeitung ist nicht gestattet.