

Das nächste Atomzeitalter

Die neue Generation von sicheren und abfallverwertenden Kernkraftwerken ist in Betrieb oder im Bau

Von Dominik Feusi, Bern



Die nächsten Monate entscheiden über die künftige Energiepolitik der Schweiz. Ende November stimmen wir über die Atomausstiegs-Initiative der Grünen ab. Sie will ein Verbot von Kernkraftwerken in die Verfassung schreiben.

Nicht viel weniger radikal ist die eben vom Parlament beschlossene Energiestrategie 2050, gegen welche seit gestern erst die Unterschriften gesammelt werden: «Rahmenbewilligungen für die Erstellung von Kernkraftwerken dürfen nicht erteilt werden.» Kommt das Referendum zustande, dürfte die Kernenergie im Sommer 2017 wiederum an die Urne kommen.

Alle paar Jahre stimmen wir über die Kernenergie ab: 1984 scheiterte die erste Volksinitiative «für eine Zukunft ohne weitere Atomkraftwerke». 55 Prozent der Stimmbürger lehnten sie ab, 1990 scheiterte die Initiative «für den Ausstieg aus der Atomenergie» an 53 Prozent Nein. 2003 wurde die Initiative «Strom ohne Atom» mit 66 Prozent Nein abgelehnt. In der Folge reichten drei Unternehmen Gesuche für je ein Kernkraftwerk beim Bund ein. Sie sind seit 2011 sistiert, aber sie liegen gemäss dem Direktor des Bundesamtes für Energie noch heute «im Keller» der Verwaltung.

Wende zum Technologieverbot

Erst mit der von Bundesrätin Doris Leuthard 2011 unter dem Eindruck des Störfalls von Fukushima in wenigen Tagen vollzogenen Kehrtwende scheint nun die Chance für Grüne und Sozialdemokraten, das zu erreichen, woran sie mehr als 30 Jahre immer gescheitert sind, nämlich die Kernenergie zu verbieten. Es wäre das erste Technologieverbot in der Geschichte der Schweiz.

Wende zum Technologieverbot

Erst mit der von Bundesrätin Doris Leuthard 2011 unter dem Eindruck des Störfalls von Fukushima in wenigen Tagen vollzogenen Kehrtwende scheint nun die Chance für Grüne und Sozialdemokraten, das zu erreichen, woran sie mehr als 30 Jahre immer gescheitert sind, nämlich die Kernenergie zu verbieten. Es wäre das erste Technologieverbot in der Geschichte der Schweiz.

Während der parlamentarischen Auseinandersetzung kritisierten Bürgerliche das Verbot, weil es eine neue Reaktortechnologie gebe, die sogenannte Generation IV, welche die heute kritischen Punkte der Druckwasserreaktoren in Kernkraftwerken, Sicherheit und Abfall, lösen könne. Diese neuen Reaktoren seien «in 20 Jahren bereit», sagte SVP-Präsident Albert Rösti in der eben zu Ende gegangenen Herbstsession. Wieso also eine Technologie verbieten, die vor einem entscheidenden Durchbruch steht?

Für die Gegenseite sind das alles nur Träumereien. Doris Leuthard hielt als Antwort auf Rösti fest: «Niemand kann sagen, ob eine solche Technologie in 20, 30 oder in 40 Jahren kommt.» Und in der ersten Beratung des Verbotes vor zwei Jahren sagte sie, wenn es dann soweit sei, könne man ja das Gesetz anpassen. «Das ist völlig unproblematisch.» Ein Antrag von Christian Wasserfallen, das Verbot von Rahmenbewilligungen auf die heute verwendeten Reaktortypen und die drei hängigen Gesuche zu beschränken, kam zu spät, als beide Räte dem Verbot schon zugestimmt hatten.

«Die Schweiz baut nie mehr ein AKW», titelte der Blick vor drei Wochen. Die Gegner der Kernenergie verweisen darauf, dass sich sowieso kein Investor für diese Technologie finden werde. Die drei Gesuche im Keller des Bundesamtes würden niemanden mehr interessieren. Doch warum wollen sie dann trotzdem ein zusätzliches Verbot der Rahmenbewilligung im Gesetz?

Es geht um politische Taktik: Mit dem Verbot braucht es für ein neues Kernkraftwerk mindestens zwei statt nur eine Volksabstimmung. Das Kernenergiegesetz verlangt heute zuerst eine Rahmenbewilligung, dann eine Baubewilligung und schliesslich eine Betriebsbewilligung. Überall gäbe es rechtliche und politische Einsprachemöglichkeiten und jahrelange Verfahren. Die Rahmenbewilligung untersteht zudem dem fakultativen Referendum.

Mit dem Verbot käme eine weitere politische Hürde dazu. Wenn je wieder ein Gesuch eingereicht wird, dann müsste zweimal über das Gleiche abgestimmt werden. Darum wollen Kernkraftgegner das Verbot im Gesetz, auch wenn sich heute niemand für ein KKW interessiert. Und «unproblematisch», wie Bundesrätin Leuthard meint, sind solche Urnengänge nicht.

Die neuen Reaktortypen könnten nämlich schneller Wirklichkeit werden, als den Kernkraftgegnern lieb ist, und sie heute zugeben. Neben zahlreichen theoretischen oder erst unter Laborbedingungen getesteten Ansätzen gibt es zwei Reaktortypen, die regulär in Betrieb sind, und von denen grössere Werke im Bau oder in Planung sind.

Der Brutreaktor

Seit Sommer 2014 läuft im russischen Belojarsk in der Nähe von Jekaterinburg ein «Brutreaktor» unter der Bezeichnung BN-800. In diesem Reaktor entsteht neben der eigentlichen Kernspaltung neues, ebenfalls spaltbares Material. Das führt dazu, dass der Ausgangsstoff, Uran oder auch Thorium, sehr viel effizienter genutzt werden kann. Auch Brennmaterial, das bei heutigen Reaktoren als radioaktiver Abfall anfällt, kann in einem Brutreaktor nahezu vollständig verwertet werden. Im letzten Dezember wurde der BN-800 mit seiner Mindestleistung von 235 Megawatt an das Stromnetz angeschlossen. Diesen August wurde eine zweiwöchige Testphase mit der Nennleistung von 800 Megawatt durchgeführt. Ende Jahr soll der kommerzielle Betrieb starten. Der BN-800 bringt bereits doppelt so viel Leistung wie die älteren Kernkraftwerke der Schweiz im Mühleberg und Beznau. Er ist aber rund ein Drittel kleiner als Gösgen und Leibstadt. Sein Nachfolger, der BN-1200 ist bereits in Planung. Neben Russland ist man auch in China daran, diese Technologie einzusetzen. Ein erster experimenteller Brutreaktor in der Nähe von Beijing erreichte vor zwei Jahren seine Nennleistung. 2018 soll ein grösserer Brutreaktor in Betrieb gehen. Auch in Indien ist ein Forschungsreaktor mit dieser Technologie in Betrieb. Australien überlegt sich, mit der gleichen Technologie den Atommüll anderer Länder zu übernehmen und nutzbar zu machen.

Ein Haufen Kugeln

Eine zweite Technologie dieser vierten Generation von Kernkraftwerken verlässt nächstes Jahr das experimentelle Stadium und geht ans Netz. China baut seit 2011 in Shidao in der süd-östlich von Beijing gelegenen Provinz Shandong einen Kugelhaufen-Hochtemperaturreaktor. Federführend ist das Institute of Nuclear and New Energy Technology (Inet) der Tsinghua Universität in Beijing. Dabei besteht der Brennstoff nicht mehr aus Uranstäben, sondern aus kleinsten Uranteilchen, die einzeln versiegelt wiederum in rund tennisballgrossen Kugeln aus Graphit eingeschweisst sind.

Der Reaktor wird mit mehreren Hunderttausend solcher Kugeln beschickt. Die Wärme wird nicht mit Wasser, sondern mit Helium, einem sicheren Gas, abgeführt. Die Kugeln zirkulieren dauernd in einem Kreislauf. Dieser besteht aus einer Zuführung, dem Reaktor, einer Messstelle und einer Entnahmestation. So werden pro Tag mehrere Tausend Kugeln umgewälzt. Wenn sie bei der Messstelle noch genügend spaltbare Teilchen enthalten, werden sie weiterverwendet und wieder dem Reaktor zugeführt. Die «abgebrannten» Kugeln werden entnommen.

Der Reaktor ist systembedingt sicher. Bei einem Ausfall der Systeme, zum Beispiel der Kühlung durch Helium, kühlt er von alleine langsam ab. Die Gefahr einer unkontrollierbaren Kettenreaktion und damit einer Kernschmelze oder gar Explosion des Reaktors und Verstrahlung eines ganzen Gebietes besteht darum nicht mehr.

Der erste Kugelhaufenreaktor in Shidao ist auf 200 Megawatt ausgelegt. Das entspricht etwa der Hälfte der Leistung der älteren Schweizer Kernkraftwerke in Mühleberg und Beznau. Bauanträge für drei weitere Reaktoren mit dieser Technologie, die dann dreimal so gross sind (600 Megawatt) wurden bereits eingereicht. Die Technologie wurde seit den Sechzigerjahren vor allem in Deutschland entwickelt, mit wesentlichen Beiträgen der Schweizer Unternehmen BBC und Sulzer. Sie wurde Ende der Achtzigerjahre aus politischen Gründen abrupt eingestellt. China übernahm die deutschen Patente und entwickelte den Reaktortyp weiter. Seit 2002 ist in der Nähe von Beijing ein Testreaktor in Betrieb, mit dem die Technologie auf Herz und Nieren geprüft und weiterentwickelt wurde.

China geht nicht sorglos mit der Kerntechnologie um. Nach dem Störfall von Fukushima stoppte die Regierung alle Ausbaupläne und überprüfte zuerst alle in Betrieb stehenden Reaktoren und dann alle Sicherheitsstandards für im Bau oder in Planung befindliche Anlagen. Dies betraf auch den Kugelhaufenreaktor in Shidao. Ende 2012 waren die Überprüfungen und Tests abgeschlossen und die Arbeiten wurden wieder aufgenommen. Im März dieses Jahres wurden die Druckbehälter in den Reaktorraum gehievt. Die Basler Zeitung erhielt vor zwei Wochen exklusiv Informationen zum neusten Stand der Bauarbeiten und Bildmaterial von der Baustelle. Mittlerweile sind das Reaktorgebäude und das Turbinenhaus fertiggestellt. Der Brennstoff für den Kugelhaufenreaktor ist in Produktion. Am selben Standort sind sechs weitere Druckwasserreaktoren der dritten Generation im Bau.

Atom ist «Clean Tech»

China startete relativ spät in die Stromproduktion aus Kernkraft. Erst 1994 ging östlich von Hongkong eine erste Anlage mit zwei Reaktorblöcken französischer Produktion ans Netz. In der Nähe von Shanghai entstand bald darauf die nächste Anlage, bereits mit Reaktoren nach chinesischem Design. Bis 2010 wurden alle Kernkraftwerke in drei grossen Anlagen an der Küste konzentriert, wo Städte und Industrie am meisten Strom benötigen. Die Energieversorgung beruht immer noch zu rund drei Vierteln auf Kohlekraftwerken mit entsprechendem Ausstoss an Abgasen und Kohlendioxid.

Die chinesische Regierung zählt Kernkraft zu «Clean Tech» weil sie keine Abgase und im eigentlichen Betrieb kein Kohlendioxid verursacht. Sie will die Kernenergie neben der Wasserkraft dazu nutzen, die Feinstaubbelastung in den chinesischen Städten zu senken und die Klimaziele des Pariser Klimaabkommens von 2015 zu erreichen, welches die Volkammer eben ratifiziert hat. Im März dieses Jahres waren 33 chinesische Kernkraftwerke in Betrieb. 22 weitere sind im Bau. Bis in zehn Jahren soll in jeder chinesischen Provinz oder autonomen Region mindestens eine Kernkraftanlage stehen. Gleichzeitig ist China daran, die Technologie zu exportieren. Besonders im Mittleren Osten ist das Interesse gross, weil Kernkraftwerke planbar, zuverlässig und kostengünstig Band-Energie für die Grundlast der Stromversorgung liefern. Auch hier hat das Pariser Klimaabkommen die Hinwendung zur Kernenergie gefördert. Anfang August unterzeichnete China zum Beispiel einen Vorvertrag mit Saudi-Arabien über zwei Kugelhaufenreaktoren mit 600 Megawatt Leistung.

Bis 2030 soll die Hälfte der chinesischen Stromproduktion sauber, also durch Wasser und Kernenergie erzielt werden. Die erneuerbaren Energien Wind und Sonne werden nur eine geringe Rolle von rund einem Prozent spielen. Nicht etwa weil die Regierung in diese Energie zu wenig investieren würde. Der Windpark ist beispielsweise mit 110 000 Megawatt installierter Leistung (Stand 2013) auf dem Papier riesig, rund hundert Mal so gross wie das Kernkraftwerk Gösgen. Doch die tatsächliche Leistung beträgt etwa acht Prozent davon. Der Wind bläst unregelmässig und die Anlagen, obwohl weitestgehend moderne Bauten westlicher Bauart, sind störungsanfällig.

Technologie-Mix

China arbeitet bewusst mit einem breiten Technologie-Mix, sowohl mit verschiedenen Energieträgern wie auch mit verschiedenen Technologien innerhalb dieser Energieträger, zum Beispiel der Kerntechnologie. Man will keine möglicherweise interessante Entwicklung verpassen – und man will die Technologien selber bauen und weiterentwickeln, damit man das Know-how in den entscheidenden, sauberen Zukunftstechnologien im eigenen Land hat.

Die Schweiz und Deutschland sind die einzigen Länder weltweit, die sich rechtlich gegenüber jeder künftigen Kerntechnologie verschliessen wollen. Der Grund sind ideologische Bedenken und polittaktisches Hürdenbauen. Beides scheint angesichts der sichtbaren neuen Reaktortypen unklug. Das heute schon geltende fakultative Referendum gegen eine Rahmenbewilligung sorgt dafür, dass in der Schweiz kein KKW gegen den Willen der Bevölkerung gebaut wird.

Bundesrätin Doris Leuthard hätte übrigens im Frühsommer 2011 die Gelegenheit gehabt, sich aus erster Hand über den Kugelhaufenreaktor informieren zu lassen. Eine hochrangige Delegation der chinesischen Regierung und der Forschungs-Elite weilte in Bern. Leuthard liess einen Termin kurzfristig platzen. Vielleicht würde sie nicht mehr von «20, 30, oder 40 Jahren» sprechen, die es bis zur nächsten Generation Kernkrafttechnologie noch braucht.