

[Die Schweiz hat sich von der Atomenergie losgesagt. Wäre dies auch in der Ukraine möglich?](#)

13.07.2017

Im ersten Quartal 2017 haben die ukrainischen Atomkraftwerke nach Angaben von Energoatom rekordverdächtige 23,8 Milliarden Kilowattstunden produziert. Das ist die höchste Kennzahl der letzten zehn Jahre. Zur gleichen Zeit sagt man sich in vielen entwickelten Ländern von der Atomenergie los und geht zu alternativen Quellen über. Im Mai 2017 wurde eine solche Entscheidung in einem Schweizer Referendum getroffen. Könnte sich die Ukraine in naher Zukunft von ihren Atomkraftwerken trennen?

Im ersten Quartal 2017 haben die ukrainischen Atomkraftwerke nach Angaben von Energoatom rekordverdächtige 23,8 Milliarden Kilowattstunden produziert. Das ist die höchste Kennzahl der letzten zehn Jahre. Zur gleichen Zeit sagt man sich in vielen entwickelten Ländern von der Atomenergie los und geht zu alternativen Quellen über. Im Mai 2017 wurde eine solche Entscheidung in einem Schweizer Referendum getroffen. Könnte sich die Ukraine in naher Zukunft von ihren Atomkraftwerken trennen?

Weltatomenergie: gegenläufige Trends

Die Kernenergie wurde über einige Jahrzehnte zu einer traditionellen Branche und nahm eine führende Rolle in der Energiebalance einer ganzen Reihe von Ländern ein. Heute betreiben 32 Staaten Atomkraftwerke. Ende 2016 zählte man auf der Welt 448 Atomreaktoren mit einer Leistung von 391 Gigawatt.

Das Problem der Energiesicherheit, das sich in den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts im Zusammenhang mit der Energiekrise verschärfte, zwang viele Länder ihre Energieprogramme zu überarbeiten. Die Entwicklung der Atomenergie begrenzte den Bedarf an organischen Brennstoffen und senkte die energetische Abhängigkeit der Länder, die nur über begrenzte eigene Ressourcen an organischen Brennstoffen haben. Zu wichtigen Vorteilen der Atomenergie wurden ihre geringen Kosten und die relative Umweltverträglichkeit im Vergleich zur Generierung mit Kohle und Erdgas.

Besonders eindrucksvoll ist nach Angaben der Internationalen Energieagentur die Verachtlichung des Anteils des atomaren Brennstoffes am weltweiten Verbrauch primärer Energieressourcen in der Zeit von 1973 bis 2015. In diesem Zeitraum wuchs die Nutzung von Erdgas gerade mal um sieben Prozent, von erneuerbaren Energiequellen um das 2,4-fache. In der Stromproduktion wuchs der Beitrag der Atomenergie in dieser Zeit auf das Dreifache.

In zwanzig Ländern macht der Anteil der Stromproduktion in Atomkraftwerken über 30 Prozent aus. Mehr als die Hälfte des Stroms beziehen Belgien, Frankreich, Ungarn, die Slowakei und die Ukraine aus der Atomenergie. Den weltweit führenden Platz im Anteil an der Gesamtproduktion nimmt Frankreich ein, mit 72 Prozent. Genaueres darüber kann man im Bericht der Internationalen Atomenergiebehörde lesen. Weiter unten einige Basisinformationen.

Frankreich betreibt 58 in Produktion befindliche Reaktoren mit einer Gesamtleistung von 63,1 Gigawatt (zweiter Platz weltweit nach den USA). Das Land exportiert in großem Stil Strom, betreibt aktiv Forschung in Gebieten mit Atomenergie, verfügt über Technologien zum Bau von Reaktoren und zur Verwertung von Brennstäben. Frankreich arbeitet weiter sowohl an der mengenmäßigen als auch an der qualitativen Verbesserung seines atomenergetischen Potenzials. Ein spezielles Gesetz, das 2005 beschlossen wurde, bekräftigt den Status der Atomenergie als Hauptstromquelle. Ungeachtet des Endes der Betriebslaufzeit eines Großteils der Atomkraftwerke im Jahr 2020 werden im Land schrittweise die Anlagen erneuert und ein Bauprogramm für Reaktoren der neuen Generation umgesetzt, die auf Erfordernisse der wirtschaftlichen Konkurrenz, der Umweltbehörden und der höheren Sicherheit antworten.

China betrachtet die Atomenergie als wichtigen Teil ihrer langfristigen Strategie zur Erreichung einer stabilen wirtschaftlichen Entwicklung und zur Begrenzung des Kohlendioxid-Ausstoßes. Der Großteil der bestehenden

Energieblöcke in China ist auf der Grundlage von Atomtechnologie aus Frankreich, Kanada und den USA gebaut. Dank der Erfahrungen im Bereich Sicherheit und Betriebssicherheit von Atomkraftwerken und der Testung neuer Reaktorkonstruktionen kann China einen Platz als Global Player auf dem Atomtechnologie-Markt einnehmen.

Eine ähnliche Situation besteht in Indien, wo der Anteil der Atomenergie nach Planung bis 2030 auf mehr als das Siebenfache steigen und das spezifische Gewicht der atomaren Generierung auf 25 Prozent der Energiebilanz des Landes steigen soll

Auf einer bestimmten Stufe begann das hohe Tempo der Entwicklung der Atomenergie nicht mehr mit ihrem Sicherheitsniveau übereinzustimmen. Aufgrund von Erfahrungen im Betrieb von Objekten der Atomenergie, des wachsenden wissenschaftlich-technischen Verständnisses der Prozesse und möglicher Folgen entstand die Notwendigkeit der Überarbeitung der technischen Anforderungen, was zur Erhöhung der Kapitaleinlagen und der Betriebskosten führte.

Ein ernsthafter Schlag für die Entwicklung der Atomtechnik waren die Unfälle im Atomkraftwerk „Three Mile Island“ in den USA 1979 und auch in einer Reihe anderer Objekte, was zu einer radikalen Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen, die Verschärfung bestehender Normen und die Überarbeitung des Entwicklungsprogramms für Atomkraftwerke auf der ganzen Welt führte.

Die Katastrophe im Tschernobyl-Atomkraftwerk in der Ukraine im Jahr 1986, die auf der internationalen Skala der Atomunfälle als Katastrophe höchsten Ausmaßes eingestuft wurde und eine ökologische Katastrophe in einem riesigen Gebiet hervorrief, zerstörte das Vertrauen der Weltgemeinschaft in die Atomenergie.

Die umfangreiche Havarie in der japanischen Atomstation Fukushima in 2011 veranlasste viele Länder zu realen Maßnahmen zur Begrenzung der Entwicklung der Atomenergie. Zum ersten Land innerhalb der entwickelten Länder der EU, das den Vektor der Atomenergieentwicklung radikal änderte, wurde Deutschland. In dem Land, in dem nur ein halbes Jahr vor der Havarie der Beschluss über die Verlängerung der Laufzeit der Atomkraftwerke gefasst wurde, stoppte außerplanmäßig sieben Reaktoren, die vor den 1980er Jahren in Betrieb gegangen waren. In Juni 2011 wurde der Beschluss gefasst, die Betriebslaufzeit aller Atomkraftwerke nicht zu verlängern. In Japan selbst blieben von 54 Reaktoren nur zwei in Betrieb.

Im Sommer 2011 wurde in Italien ein Referendum durchgeführt und eine erdrückende Mehrheit der Bevölkerung stimmte für einen Ausstieg des Landes aus der Atombranche. Italien wurde das einzige Land, das alle eigenen Atomkraftwerke schloss und vollständig auf Atomenergie verzichtet.

Im Mai 2017 erklärte die Regierung Frankreichs, dass der Anteil der in Atomkraftwerken produzierten Elektroenergie an der Energiebilanz des Landes bis 2025 auf 50 Prozent begrenzt werden soll. Belgien, Spanien und die Schweiz verwirklichen eine langfristige Politik des Verzichts auf Atomenergie.

Allerdings reagierten nicht alle europäischen Länder so entschlossen. In den Ländern Osteuropas wurden außerplanmäßige Überprüfungen und Expertenuntersuchungen der bestehenden Blöcke durchgeführt. Praktisch überall waren die Ergebnisse zufriedenstellend. In Übereinstimmung mit den vorhandenen Prognosen sind diese Länder wie Polen, Rumänien, Tschechien, Slowakei, Bulgarien und Slowenien unter bestimmten Umständen in der Lage, die Atombranche der EU zu aktivieren. Der Bau neuer Atomkraftwerke erlaubt diesen Ländern einige der wichtigsten Aufgaben gleichzeitig zu lösen: relativ kostengünstigen Strom in bedeutendem Umfang zu erhalten, die gestellten Umweltziele zu erreichen und die Energiesicherheit zu garantieren.

Der Verzicht auf die Atomenergie erfordert sie gegen alternative Energieressourcen zu tauschen, unter anderem gegen erneuerbare Energiequellen. Die Entwicklung der Erneuerbare-Energien-Industrie erfordert langjährige und milliarden schwere Finanzausgaben. Billiger Strom wird jedoch jetzt gebraucht.

Deshalb können sich den atomfreien Status bisher nur reiche Länder leisten. Die anderen müssen sich mit dem zufrieden geben, was sie haben, oder dem, wofür das Geld reicht.

Der ukrainische Atom-Vektor

Die Atomenergie der Ukraine ist vielen von der Tschernobyl-Katastrophe 1986 bekannt, die sowohl dem ukrainischen als auch dem sowjetischen Atomstrom einen schlechten Ruf einbrachte. Aber neben dem Tschernobyl-Atomkraftwerk sind der Ukraine als Erbe aus der Sowjetunion noch vier andere Kraftwerke geblieben, inklusive des Saporoschjer Atomkraftwerks, des leistungsstärksten in Europa.

Die Ukraine gehört zu den zehn führenden Ländern im Bereich der entwickelten Atomenergie. In vier Atomkraftwerken werden 15 Energieblöcke mit einer Leistung von 13,8 GW betrieben: das Chmelnyzkyj AKW (2 Blöcke), AKW Riwne (4 Blöcke), AKW Süd-Ukraine (3 Blöcke) und das Saporoschjer AKW (6 Blöcke). Dabei hat sich der Anteil des Stroms, der in den ukrainischen Atomkraftwerken produziert wird, von 1996 bis 2016 stabil von 43,8 Prozent auf 52,3 Prozent erhöht.

Der Großteil der ukrainischen Reaktoren ging in der Zeit der Sowjetunion ans Netz. Dementsprechend sind ihre projektierten Laufzeiten abgelaufen oder kurz vor dem Ablauf. Und wenn keine kurzfristigen Maßnahmen ergriffen werden, führt die Abschaltung dieser Blöcke zu einer Verringerung der Gesamtleistung der Atomenergie um 75-80 Prozent, was den Verlust von etwa 40 Prozent der gesamten Stromgeneration im Land bedeutet.

Der Höhepunkt der Inbetriebnahme von AKWs in der Welt lag in der zweiten Hälfte der 1960er Jahre bis Beginn der 1980er Jahre. Das mittlere Alter der in der Welt existierenden Reaktoren beträgt 28,5 Jahre. Das älteste von ihnen befindet sich in der Schweiz und läuft seit 45 Jahren.

Heute werden von 441 existierenden Atom-Reaktoren in der Welt fast die Hälfte in verlängerter Laufzeit betrieben (218 sind älter als 30 Jahre, davon 58 Blöcke mehr als 40 Jahre). Außerdem werden nach Angaben der IAEA 112 Energieblöcke auf eine Verlängerung der Betriebszeit vorbereitet. Die Verlängerung der Betriebszeit ist ein Komplex aus Modernisierungen, die einige Jahre dauern. An einem Energieblock sind das etwa 40 Modernisierungsmaßnahmen an den thermomechanischen Anlagen und 30 Modernisierungsmaßnahmen an den elektrotechnischen Installationen notwendig.

Um sich von der wahrhaften Durchführung all dieser Arbeiten zu überzeugen, werden die Vorbereitungen zur Verlängerung von Vertretern spezieller Kontrollorgane im Bereich der Atomenergie kontrolliert. Sie arbeiten in Verantwortung und auf Anweisung der internationalen Atomenergieorganisation IAEA.

In der Ukraine wurde der älteste noch betriebene Block 1980 in Betrieb genommen. Das ist der erste Block vom AKW Riwne. 2010 wurde die Betriebslaufzeit des ersten und zweiten Blocks um 20 Jahre verlängert, bis 2030. 2017 werden die Arbeiten für die Laufzeitverlängerung des dritten Blocks durchgeführt. Genaueres über den Zustand der ukrainischen Atomreaktoren kann man im vor zwei Jahren erschienenen Artikel bei [Forbes Ukraine](#) nachlesen.

Der letzte Schritt im Lebenszyklus eines Atomreaktors ist seine Außerbetriebnahme. Entsprechend der internationalen Praxis und Empfehlungen der IAEA gibt es zwei grundlegende Strategien für die Abschaltung einzelner Blöcke.

- den direkten Rückbau
- den sicheren Einschluss

Der direkte Rückbau beginnt gleich nach der Bestätigung des Stadiums der Außerbetriebsetzung. In der weltweiten Praxis schließt diese Etappe das Verständnis von „endgültiger Abschaltung“ und „Übergangsperiode“ als unbedingt notwendig zur Vorbereitung der Umsetzung der Stilllegung ein.

Der sichere Einschluss ist die Strategie, nach der nach der Bestätigung des Stadiums der Außerbetriebsetzung die Einrichtung für einige Jahrzehnte in einen sicheren Zustand überführt wird, wonach im Rahmen des nächsten Schritts die Vorbereitungen zur Demontage und der Rückbau erfolgen.

Die Verlängerung der Laufzeit von Atomreaktoren ist genauso wie ihre Stilllegung eine ziemlich teure Angelegenheit. Die geschätzten Ausgaben für eine Laufzeitverlängerung eines Reaktors betragen 4-6 Milliarden Hrywnja (etwa 135-200 Millionen Euro). Die Kosten für die Stilllegung eines AKW liegen um Einiges höher.

Außerdem sind, wie die Erfahrungen bei der Durchführung ähnlicher Arbeiten am AKW Tschernobyl zeigen, für die Sicherstellung der Strahlen- und Umweltsicherheit laufend weitere Ausgaben für eine lange Zeit notwendig. Die Anfangskosten für den Bau eines neuen Energieblocks betragen 200 Milliarden Hrywnja (etwa 6,8 Milliarden Euro). Der Bau neuer Atomkraftwerke ist überhaupt ein großer Luxus für jedes Land, weil solche Maßnahmen außerordentlich teuer sind.

Nach dem Zerfall der UdSSR blieben auf dem Gebiet der Ukraine einzelne Betriebe mit radioaktivem Brennstoffkreislauf zurück. Allerdings fehlen der Ukraine die industriellen Möglichkeiten der Brennstab-Herstellung völlig. Die Versorgung der inländischen Atomkraftwerke mit Brennstoffmaterial obliegt der „TWEL“ AG (Russland) und der Westinghouse Company (Japan, USA). Die Kosten für den Kauf der Brennstoffe machen etwas 40 Prozent des Preises für den Strom aus, den die Atomkraftwerke produzieren und liegen bei 600 Millionen Dollar im Jahr. Der Anteil der russischen Lieferungen erreicht 53 Prozent.

Zukunft der Atomenergie

Mit dem Ziel der Beendigung der atomaren Abhängigkeit vom aggressiven Nachbarn hat die ukrainische Regierung im Jahr 2016 ein Konzept eines zielgerichteten staatlichen Wirtschaftsprogramms zur Entwicklung eines Atomindustrie-Komplexes bis 2020 beschlossen, in dem die Produktion von radioaktivem Brennstoffmaterial im Land vorgesehen ist. Wie die Erfahrung zeigt, könnte das Hauptproblem dieses Programms seine Finanzierung werden. Das vorangegangene zielgerichtete Programm „Radioaktiver Brennstoff Ukraine“ (2009-2013) wurde nur zu zehn Prozent finanziert. Das heißt, dass seine Umsetzung gescheitert ist.

Die Zukunft der Atomenergie ist im Projekt [Energiestrategie der Ukraine bis 2035](#) beschrieben, wo sie als eine der ökonomisch effektivsten und an Kohlendioxid ärmsten Energiequellen betrachtet wird. Es wird prognostiziert, dass der Anteil der atomaren Generation am Gesamtvolumen der Stromproduktion steigen wird. Allerdings zeigt uns die Analyse der zahlenmäßigen Fakten der Branche etwas anderes: Der Anteil der Atomenergie an der Bereitstellung primärer Energieressourcen soll um 0,5 Prozent sinken und der spezifische Anteil in der Stromproduktion soll von 56 Prozent in 2015 auf 48 Prozent in 2035 begrenzt werden.

Man könnte annehmen, dass dieser Widerspruch mit der Erkenntnis darüber zu tun hat, dass es keine realen Mittel zur Entwicklung der Atomenergie in der Ukraine gibt, und deren Auftauchen nicht vorauszusehen ist. 2016 gab der Betreiber der ukrainischen AKWs, die staatliche Energoatom als Kapitalinvestition wenig mehr als 200 Millionen Dollar aus. Das reicht, um den derzeitigen Zustand der Objekte zu erhalten. Die Laufzeitverlängerung der Atomreaktoren wird hauptsächlich durch ausländische Kredite finanziert.

Laut dem Projekt der Energiestrategie soll die Leistung der heimischen Atomenergie um sieben Prozent steigen. Für den gleichen Zeitraum nimmt man an, dass die „Produktion von Strom mittels erneuerbarer Energien um mehr als das 12-fache steigt. Aber wie die weltweite Erfahrung mit diesen „Rennen“ in der Entwicklung der erneuerbaren Energien zeigt, sind dafür Investitionen von zig Milliarden Dollar jährlich notwendig. Im Zusammenhang damit kann man nur an die Worten im einem Lied Wladimir Wyssozkij's erinnern: „Wo ist das Geld, Sin?“

22. Juni 2017 // **Walerij Schtscherbina**, Historiker, Wirtschaftswissenschaftler

Quelle: [Lewyj Bereg](#)

Übersetzerin: **Anja Blume** — Wörter: 2065



Anja Blume ist Sozialpädagogin und übersetzt - zwischen eigener poetischer Tätigkeit - auch immer wieder Märchen und Lieder aus dem Russischen ins Deutsche. Ehrenamtlich ist sie im Bereich der internationalen Jugendarbeit tätig.

Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland Sie dürfen:

- das Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen
- Bearbeitungen des Werkes anfertigen

Zu den folgenden Bedingungen:

Namensnennung. Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen (wodurch aber nicht der Eindruck entstehen darf, Sie oder die Nutzung des Werkes durch Sie würden entlohnt).

Keine kommerzielle Nutzung. Dieses Werk darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen. Wenn Sie dieses Werk bearbeiten oder in anderer Weise umgestalten, verändern oder als Grundlage für ein anderes Werk verwenden, dürfen Sie das neu entstandene Werk nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.

- Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die Lizenzbedingungen, unter welche dieses Werk fällt, mitteilen. Am Einfachsten ist es, einen Link auf diese Seite einzubinden.
- Jede der vorgenannten Bedingungen kann aufgehoben werden, sofern Sie die Einwilligung des Rechteinhabers dazu erhalten.
- Diese Lizenz lässt die Urheberpersönlichkeitsrechte unberührt.

Haftungsausschluss

Die Commons Deed ist kein Lizenzvertrag. Sie ist lediglich ein Referenztext, der den zugrundeliegenden Lizenzvertrag übersichtlich und in allgemeinverständlicher Sprache wiedergibt. Die Deed selbst entfaltet keine juristische Wirkung und erscheint im eigentlichen Lizenzvertrag nicht.

Creative Commons ist keine Rechtsanwalts-gesellschaft und leistet keine Rechtsberatung. Die Weitergabe und Verlinkung des Commons Deeds führt zu keinem Mandatsverhältnis.

Die gesetzlichen Schranken des Urheberrechts bleiben hiervon unberührt.

Die Commons Deed ist eine Zusammenfassung des Lizenzvertrags in allgemeinverständlicher Sprache.