

»Wir sind im Zeitalter der Atomenergie«

Über die Zukunft der Atomenergie 40 Jahre nach dem Tschernobyl-Unglück und die Gefahr für die nukleare Sicherheit durch die aktuellen Kriege. Ein Gespräch mit Yousri Abushady

Interview: Dieter Reinisch, Wien

Wir lesen und hören viel von einem »Comeback der Atomkraft«. Neue Kraftwerke werden weltweit gebaut: in Burkina Faso, Belarus, Ägypten, Bangladesch und vielen weiteren Ländern. Selbst die deutsche Bundesregierung spricht mittlerweile von einem »Fehler«, dass sie Atomkraft auslaufen ließ. Wie erklären Sie sich das 40 Jahre nach Tschernobyl und 15 Jahre nach Fukushima?

Der Fehler begann am Beginn dieses Jahrtausends, als behauptet wurde, dass Atomkraft keine grüne Energiequelle ist, dass sie der Grund für Umweltverschmutzung ist und dass sie sehr gefährlich ist. Das ging damals von der sozialdemokratisch-grünen Koalition aus, die das sehr ambitionierte Atomprogramm Deutschlands beendete. Das Land hatte zu dieser Zeit 45 Kernreaktoren. Das war eines der größten Atomenergieprogramme der Welt, und viele deutsche Konzerne haben davon profitiert. Sie haben begonnen, in anderen Ländern ebenfalls Reaktoren zu bauen. So wurde der Buschehr-Reaktor im Iran ursprünglich von Siemens gebaut.

Was die Grünen aber nicht verstanden haben, war, dass die Alternative zur Atomkraft nichts anderes als Öl und Kohle ist. Das verschmutzt die Welt mehr als alles andere. Daher hat Deutschland gesagt, dass es auf erneuerbare Energien umstellt: Wind und Solar. Dabei wurden sehr große Fortschritte erzielt. Aber die Kostenfrage wurde nicht berücksichtigt. Deshalb muss nun die Förderung für Haushalte, die auf erneuerbare Energien umstellen, in Deutschland und Österreich auslaufen, weil die Kosten einfach zu hoch sind und nicht finanziert werden können. Solarenergie kann Atomkraft nie ersetzen. Windenergie kann im globalen Energiemix sehr hilfreich sein. Aber 45 Atomreaktoren, alle mit einer Leistung von 1.000 Megawatt, können durch erneuerbare Energien nicht ersetzt werden.

Frankreich hatte über 70 Reaktoren, die bis zu 80 Prozent des Stroms lieferten. Sie sind schrittweise vom Bau neuer Atomreaktoren abgegangen, da nicht mehr Atomstrom benötigt wurde. Als ich in den 1980er Jahren hier zur IAEA kam, habe ich damals die deutschen Kraftwerke kontrolliert. Da waren einige sehr moderne, sehr sichere Reaktoren dabei. Die wurden daraufhin ans Netz gebracht, doch wurde ihre normale Lebensspanne nicht ausgenutzt.

Wie viele Jahre umfasst diese normale Spanne?

Die normale Lebensdauer eines Kernreaktors beträgt mindestens 40 Jahre. Mit ein paar Modifizierungen und Wartungen lässt sich diese leicht auf 60 oder 70 Jahre verlängern. Doch lange zuvor wurden mehrere neue Reaktoren stillgelegt. Es gibt nun Gespräche, um einige davon wieder ans Netz zu bringen. Denn sie sind immer noch in einem sehr guten technischen Zustand. Es würde nicht viel kosten, diese wieder ans Netz zu bringen. Von der Atomkraft abzugehen war damals eine westliche Entscheidung. Auch die USA hatten kein großes Interesse daran, dies intensiv fortzusetzen.

Welche technologischen Pfade wurden in der Folge beschritten?

Es kam zu zwei entscheidenden Entwicklungen am Markt: einerseits die Entwicklung neuer russischer Designs nach der Katastrophe von Tschernobyl. Ich möchte betonen, dass das Design des Reaktors, nämlich des Graphit-Siedewasserreaktors, enorm unsicher ist. Wenn die Radioaktivität steigt, ist dieser Reaktortyp einfach eine Atombombe – das ist es, was in Tschernobyl passiert ist. Dieses Design existiert heute nicht mehr. Auch das Design von Fukushima haben wir heute nicht mehr. All diese Reaktoren wurden durch Leichtwasser- und Schwerwasserreaktoren ersetzt.

Die Russen haben das sehr rasch erkannt und begannen früh mit der Entwicklung von VVER-Reaktoren, darunter der kleine Reaktor VVER-440. Sie haben in einigen osteuropäischen Ländern diese Modelle gebaut, etwa in Ungarn, der Slowakei und Rumänien. Sie arbeiten problemlos, doch sie produzieren nicht sehr viel Energie. Daher begannen die Russen, den VVER-1000 zu entwickeln. Das war ein großer Schritt vorwärts. Aus den Erfahrungen von Fukushima und anderen Unfällen zogen sie die Lehren und begannen 2011 mit der Entwicklung des VVER-1200. Gleichzeitig haben sie die Sicherheit aller Reaktoren entscheidend verbessert. Sie nennen dies nun »Reaktoren der 3. Generation plus«. Das sind nun die modernsten der Welt. Rund 50 Anlagen dieses Typs hat Russland bisher weltweit verkauft: in Belarus, in Russland selbst, vier in der Türkei, zwei in Ägypten und zwei in Bangladesch.

Was war neben der Entwicklung moderner russischer Reaktoren der zweite Meilenstein, der den Markt veränderte?

China. Etwa vor 20 Jahren hat das Land beschlossen, dass Atomkraft zur Hauptenergiequelle werden soll. Um das zu erreichen, haben sie mit allen Unternehmen des Sektors Verträge geschlossen – westlichen, östlichen, einfach mit allen. Sie haben Leichtwasser-, Schwerwasser- und sogar Druckwasserreaktoren gebaut, wodurch sie innerhalb kurzer Zeit zum Land mit den zweitmeisten Reaktoren nach den USA wurden. Ich glaube, am Ende hatte Frankreich 56 Reaktoren, und China hat nun knapp 60. Sie haben Reaktoren aus Russland, Frankreich und den USA gebaut; gleichzeitig wurden ihre nationalen Unternehmen besonders konkurrenzfähig.

Vor zehn Jahren gab es noch keine eigene chinesische Nuklearindustrie. Jedes Jahr findet hier im Gebäude die IAEA-Generalkonferenz statt. In den letzten Jahren stellen chinesische Unternehmen immer wieder neue Forschungsergebnisse und Technologien vor. Darunter sind auch die kleinen

Kernreaktoren, sogenannte SMRs. Das ist ein Wettstreit unter verschiedenen nationalen Nuklearunternehmen.

Wer zählt außer der Volksrepublik, der Russischen Föderation und den USA noch zu den großen Playern?

Indien hat ebenfalls ein großes Atomprogramm. Das für Schwerwasserreaktoren wurde in Kooperation mit Kanada aufgebaut. Doch als es mit dem indischen Atomwaffenprogramm in Verbindung geriet, stieg Kanada aus. Aber das indische Atomprogramm ist mittlerweile eigenständig. Sie haben 26 Reaktoren gebaut und eine neue Generation von Thorium-Reaktoren entwickelt. Zu den fünf großen Kernkraftländern gehört auch Südkorea. Das dortige staatliche Unternehmen KEPCO ist führend. Sie haben 28 Reaktoren gebaut. Aber sie konnten ihre Technologie nicht verkaufen. Das einzige Land, das südkoreanische Reaktoren gekauft hat, waren die Vereinigten Arabischen Emirate, VAE. Sie haben in Barakah vier Reaktoren gebaut. Jeder einzelne hat eine Kapazität von 1.600 Megawatt - die gehören zu den größten Reaktoren weltweit.

Wieso kann Südkorea seine Reaktoren nicht verkaufen?

Sie versuchen es sehr, auch an Ägypten vor ein paar Jahren. Ich war damals an den Gesprächen beteiligt und habe mich auch dagegen ausgesprochen. Der Grund ist, dass viele einzelne Bestandteile für die südkoreanischen Reaktoren in den USA lizenziert sind. Das bedeutet, dass die US-Regierung zustimmen muss. Die VAE haben diese Lizenzen erhalten, da sie den ABC-Vertrag, manchmal auch 1-2-3-Vertrag genannt, mit den USA unterzeichnet haben. Der besagt, dass das Land selbst kein Uran anreichern darf. Größter Verkäufer von Lizenzen für Atomkraftwerke ist derzeit die russische Rosatom, aber die staatlichen chinesischen Nuklearunternehmen sind sehr im Kommen, insbesondere in Afrika.

Bei der Generalkonferenz der IAEA hat die Agentur im September die globale Energieprognose 2050 vorgestellt. Kann der weltweite Energiebedarf nicht ohne Kernkraft gedeckt werden?

25 Prozent der Energie stammen derzeit aus der Kernenergie. Dieser Wert wird sich wohl bis 2050 auf 30 Prozent oder mehr erhöhen. Ohne Kernkraft werden die Ziele für saubere Energiegewinnung nicht erreicht werden können. Andere saubere und erneuerbare Energien haben Beschränkungen, sie können nicht dieselbe Leistung in so kurzer Zeit bringen. So kann Solarenergie nicht dieselbe Leistung liefern, und die Kosten sind deutlich höher. Solarenergie kann in Europa nicht ständig Energie liefern, und eine Kilowattstunde kostet ein Vielfaches der Kosten der Kernkraft. Doch das wird in den Medien nicht erwähnt. Für mich ist das alles nur Propaganda. Wind- und Solarenergie sind sehr wichtig, aber mit ihnen allein können die Ziele der sauberen Energiegewinnung nicht erreicht werden. Wir sehen es also deutlich, und wir sehen es jetzt: Das Zeitalter der Kernkraft kommt zurück. Dazu gehört auch die verbesserte Sicherheit.

Wie gefährden die aktuellen Kriege die nukleare Sicherheit?

Die Situation in Saporischschja ist sehr gefährlich. Die sechs Reaktoren sind unter russischer Kontrolle. Alle sechs werden derzeit nicht genutzt, obwohl es das größte Kernkraftwerk Europas ist. Es gibt immer wieder Angriffe, und die Ukrainer werfen den Russen vor, das Atomkraftwerk anzugreifen. Das ist verrückt: Wieso sollte Russland sich selbst angreifen, wenn es es ohnehin schon kontrolliert? Permanente IAEA-Inspektoren sind dort und berichten von regelmäßigen Angriffen. Das ist ein großes Risiko.

Ähnliches passiert derzeit in Buschehr. Ich bin immer davon ausgegangen, die USA lassen es nicht zu, dass Israel Buschehr angreift, denn das könnte zu einem riesigen Unglück für die ganze Region führen. Vor allem die Golfstaaten, aber auch der Irak wären betroffen. Buschehr ist seit 2012 am Netz. Die Arbeiten haben gestoppt, aber im Kern gibt es hochradioaktives Material. Auch der Kühlpool der abgebrannten Brennstäbe ist gefüllt. Angriffe könnten zu einer Freisetzung großer Mengen nuklearen Materials führen. Es wäre keine Katastrophe wie Tschernobyl, aber dennoch birgt es eine Gefahr. Ich denke, dass die USA ihren Verbündeten Israel gewarnt haben, Buschehr nicht anzugreifen, doch sie haben es dennoch bereits mehrmals getan. Das bereitet mir große Sorgen.

In Deutschland sind die Sicherheit und auch die Endlagerung ein großes Thema. Über einen langen Zeitraum hinweg fanden jedes Jahr Proteste gegen die Transporte nach Gorleben statt. In der Öffentlichkeit ist das eine entscheidende Frage. Die Atomkraftwerke sind sicher, sagen Sie. Aber wohin mit dem Atommüll?

Es gab atomare Unfälle. Wir haben bereits über Tschernobyl gesprochen. Das war das schlimmste Unglück, das hätte passieren können. Aber ich glaube nicht, dass es sich wiederholen kann - niemals. Das Problem war damals die Sowjetunion, die nicht alle ihre Reaktoren deklariert hatte. Niemand wusste, wie Tschernobyl gebaut war. Ich war damals bereits Nuklearexperte, und ich habe so eine Technologie, wie sie in Tschernobyl verwendet wurde, zuvor noch nirgendwo gesehen. Es war ein großer technischer Fehler. Aber wir haben diesen Teil der Geschichte hinter uns gelassen. Ich hatte nur große Sorge, als die Ukraine die Grenze zu Russland überschritten hat. In der Region Kursk gibt es nämlich noch Kernkraftwerke desselben Typs wie in Tschernobyl. Der ukrainische Angriff war also sehr riskant.

Aber Sie haben recht: Wenn wir uns den CO₂-Ausstoß anschauen, ist die Kernkraft zwar eindeutig eine saubere Energiequelle. Aber deshalb ist sie keine vollständig saubere Energie, denn es bleibt die Frage nach abgebrannten Brennelementen. Wir haben diese Problematik auch im Ukraine-Krieg gesehen. In Tschernobyl werden immer noch Zehntausende Brennstäbe gekühlt. Dafür muss es eine Lösung geben, doch die meisten Lösungen sind nur temporär: Die Brennstäbe werden in trockenen Containern an abgeschiedenen Orten gelagert. Das macht auch Deutschland so. Das funktioniert aber nicht für immer; es ist eine Lösung, die vielleicht 100 Jahre lang funktioniert. Das sind also mittelfristige Lösungen.

Wird an langfristigen Lösungen gearbeitet?

Auch hier war Deutschland zunächst führend und kooperierte mit Finnland und Schweden. In sehr großer Tiefe, etwa in aufgelassenen tiefen Stollen, 2.000

Meter unter der Erde, werden die Brennstäbe komprimiert und anschließend in Kanistern aufbewahrt. Diese sind jedoch nicht traditionelle Container, sondern Kupferkanister, die einem hohen Widerstand standhalten.

Ich habe an den Planungstreffen teilgenommen. Tief unter der Erde sollen Betonräume gebaut werden, in denen diese Container im Trockenen für Tausende von Jahren gelagert werden können. Selbstredend müssen sie da immer beobachtet werden. Eine der zentralen Fragen in den Planungstreffen war, wie die Inspektoren der IAEA die Sicherheit der Container in dieser großen Tiefe kontrollieren können.

Es gab lange Gespräche und Planungen. Daher war ich um so glücklicher, als ich sah, dass Finnland letztes Jahr die erste derartige Lagerung in 1.000 Metern Tiefe begonnen hatte. Deutschland hatte auch bereits fortgeschrittene Pläne, aber die Finnen waren die ersten, die sie umsetzen konnten. Gelingt dieses Experiment, wird das letzte Hindernis, Atomenergie zu einer wirklich sauberen Energie zu machen, hinter uns gelassen. Ich glaube, dazu wird es in naher Zukunft kommen.

Wir haben bereits von den SMRs, den kleinen Kernreaktoren, gesprochen. Sie sind derzeit häufig in den Medien und werden auch von der IAEA sowie von vielen Ländern als die Zukunft der weltweiten Energiegewinnung propagiert. Was sind überhaupt SMRs?

SMRs sind Reaktoren, die bis zu 300 Megawatt Leistung liefern. Sie wurden ursprünglich sehr früh von einer privaten US-Firma entwickelt, gerieten jedoch in Vergessenheit. Fast 40 Jahre hat niemand was von ihnen gehört. Doch dann stießen Länder wie Jordanien wieder auf die Idee. Das lag an mehreren Gründen. Einerseits wollte Jordanien zwei Reaktoren mit 1.000 Megawatt bauen. Aber ein kleines Land wie Jordanien braucht nicht 2.000 Megawatt. Dann gab es auch von vielen Seiten politischen Druck auf Jordanien, diese großen Reaktoren nicht von Russland bauen zu lassen. Statt dessen wurde ihnen schmackhaft gemacht, kleinere Reaktoren zu bauen.

Dann kam auch Saudi-Arabien dazu. Sie hatten ein ambitioniertes Atomprogramm angekündigt. Bis 2030 wollte der Kronprinz eine große Anzahl von Reaktoren am Netz haben. Aber bisher ist kein einziger fertiggestellt, der Strom liefern kann. Das liegt auch daran, dass sich Saudi-Arabien geweigert hat, das ABC-Abkommen mit den USA zu unterzeichnen, das ich bereits im Zusammenhang mit Südkorea erwähnt hatte.

In Ägypten war ich der Designer von SMRs. Das Stromnetz dort ist groß, deckt aufgrund der Wüste jedoch nicht das ganze Land ab. Das Netz zu erweitern, kostet sehr viel Geld. Die Idee war daher, dass anstelle der Erweiterung SMRs errichtet werden. Welche mit 50 Megawatt können Strom für 200.000 Menschen liefern.

Die Frage der Sicherheit stellt sich auch bei SMRs, weil es zwar kleinere, aber dennoch Kernkraftwerke sind, und die Brennstäbe bestehen ebenso aus leicht angereichertem Uran. Schlussendlich ist es eine politische Frage gewesen: Warum soll ich einen Reaktor mit 50 Megawatt bauen, wenn in Ägypten, aber auch in der Türkei und Saudi-Arabien Reaktoren mit 1.200 Megawatt gebaut werden können und der Bedarf dafür in diesen Ländern ebenfalls besteht? Ich

bin kein Gegner der SMRs, aber aus wirtschaftlicher Sicht bin ich von ihnen nicht überzeugt.

Yousri Abushady ist Professor emeritus für Nukleartechnologie an der Universität Alexandria und war bis 2009 fast 25 Jahre lang Leiter der Sicherheitsabteilung der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) mit Sitz in Wien. In dieser Position war er für die IAEA-Inspektoren zuständig, die weltweit die Sicherheit nuklearer Einrichtungen überwachen. Heute ist er weiterhin als Berater bei der IAEA tätig und Mitglied des Foreign Affairs Council in Ägypten. Dieses Gespräch fand in der IAEA-Zentrale am Sitz der Vereinten Nationen in Wien statt.

<https://www.jungewelt.de/artikel/520390.rueckkehr-zur-atomkraft-wir-sind-im-zeitalter-der-atomenergie.html>