

## Kernenergie heute – eine Bestandsaufnahme

*Während in Deutschland unmittelbar nach dem Unfall im japanischen Kernkraftwerk Fukushima Dai-ichi der beschleunigte Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen wurde, wird in anderen Ländern die nukleare Stromerzeugungskapazität weiter ausgebaut oder es wird die Laufzeit bestehender Anlagen verlängert. Manche Länder hatten sich schon zuvor entschieden, keine neuen Kernkraftwerke zu bauen. In einigen Ländern wird die Energiepolitik überprüft und eine Reduzierung des Beitrags der Kernenergie diskutiert. Wieder andere Länder sind dabei, ihr erstes Kernkraftwerk zu bauen oder zu planen.*

*Angesichts dieses heterogenen Bildes macht „argumente“ eine Bestandsaufnahme der Situation der Kernenergie in der Welt. Sie ist die Momentaufnahme einer dynamischen Entwicklung.*

### Der heutige Beitrag der Kernenergie zur weltweiten Stromversorgung

Anfang des Jahres 2013 verfügten weltweit 437 Kernkraftwerke mit einer Netto-Gesamtleistung von rund 372.000 Megawatt (MW) über eine Betriebsgenehmigung (Abb. 1, Seite 2)<sup>(1)</sup>. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich grundsätzlich ein Teil der Kraftwerke zur Wartung und Inspektion, zur Reparatur oder aus anderen Gründen im Stillstand befindet. Ein Sonderfall ist Japan, wo von den betriebsbereiten 50 Anlagen nur zwei tatsächlich in Betrieb waren, da die anderen erst nach einer Sicherheitsüberprüfung und ggf. Nachrüstung wieder anfahren dürfen. Die neue Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde hat dafür höhere Sicherheitsanforderungen erstellt. Aus politischen, wirtschaftlichen und sicherheitsbedingten Gründen ist weiterhin offen, ob alle japanischen Anlagen den Betrieb fortsetzen werden.

Vor dem Unfall von Fukushima im Jahr 2011 waren weltweit 441 Kernkraftwerke mit insgesamt 374.682 MW in Betrieb. Außer den vier havarierten Blöcken von Fukushima Dai-ichi wurden als Reaktion auf den Unfall nur in Deutschland Kernkraftwerke vorzeitig abgeschaltet, und zwar acht Blöcke. Während international weitere vier Blöcke aus Altersgründen abgeschaltet wurden, gingen in der Zwischenzeit in verschiedenen Ländern zehn neue Blöcke ans Netz. Zwei kanadische Anlagen kehrten nach mehrjähriger Abschaltung und Modernisierung in den Betrieb zurück.

Kernenergie wird heute in 30 Ländern zur Stromerzeugung genutzt, in einigen Fällen auch in Kraft-Wärme-Kopplung, d. h. in Kombination mit der Lieferung von Prozessdampf für industrielle Zwecke oder der Wärmeabgabe an Fernheizsysteme.

Die globale Netto-Stromerzeugung der Kernkraftwerke belief sich 2012 auf 2.346 Milliarden Kilowattstunden (kWh).



EPR™-Neubauprojekt Taishan 1 und 2, April 2013, China.

Land	Kernkraftwerke in Betrieb	Netto-Gesamtleistung (MW <sub>e</sub> )	Netto-Stromerzeugung (GWh)	Kernkraftwerke im Bau
Argentinien	2	935	5,90	1
Armenien	1	376	2,12	-
Belgien	7	5.926	38,46	-
Brasilien	2	1.901	15,17	1
Bulgarien	2	1.906	14,86	-
China	17	12.842	92,65	29
China (Taiwan)	6	5.028	38,73	2
Deutschland	9	12.068	94,10	-
Finnland	4	2.712	22,06	1
Frankreich	58	63.130	407,44	1
Großbritannien	16	9.881	84,89	-
Indien	20	4.385	29,66	7
Iran	1	953	n. v.	-
Japan	51	44.714	17,23	2
Kanada	19	13.492	88,93	-
Mexiko	2	1.530	8,41	-
Niederlande	1	482	3,71	-
Pakistan	3	725	5,27	2
Rumänien	2	1.305	10,56	-
Russland	33	23.676	161,13	10
Schweden	10	9.395	61,47	-
Schweiz	5	3.278	24,45	-
Slowakische Republik	4	1.816	14,41	2
Slowenien	1	696	5,24	-
Südafrika	2	1.800	12,40	-
Südkorea	23	20.739	140,25	4
Spanien	7	7.114	58,70	-
Tschechische Republik	6	3.804	28,60	-
Ukraine	15	13.090	63,96	-
Ungarn	4	1.889	14,76	-
USA	104	100.984	770,72	5
Vereinig. Arab. Emirate	-	-	-	1
<b>Gesamt</b>	<b>437</b>	<b>372.572</b>	<b>2.336,24</b>	<b>68</b>

Abb. 1: Kernkraftwerke in Betrieb und im Bau, Stand 12/2012  
(Quellen: IAEA-PRIS<sup>(1)</sup>/Deutsches Atomforum (DAF)<sup>(2)</sup>)

Das ist etwa 12 Prozent weniger als die höchste Jahreserzeugung, die 2006 mit 2.661 Milliarden kWh erreicht wurde. Die Differenz im Jahr 2012 entspricht damit in etwa der Stromproduktion, die durch die nach 2011 außer Betrieb genommenen japanischen (ca. 238 TWh) und deutschen (ca. 60 TWh) Anlagen wegfiel.

An der weltweiten Stromerzeugung hatte die Kernenergie einen Anteil von 13 Prozent, etwa vergleichbar mit dem der Wasserkraft. Der höchste Anteil wurde in Frankreich mit 74,8 Prozent erreicht, in Deutschland lag er bei 16,1 Prozent (siehe Abb. 2).

Abb. 3 zeigt die Altersstruktur der in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke: 325 Blöcke, also fast 75 Prozent aller Anlagen, sind 25 Jahre oder mehr in Betrieb, 41 Blöcke sind bereits 40–44 Jahre alt. Letztere machen allerdings mit insgesamt knapp 26.000 MW nur sieben Prozent der installierten Gesamtleistung aus und sind im Durchschnitt nur halb so groß wie heute übliche Anlagen.

## Kernkraftwerke im Bau

Anfang 2013 waren weltweit 67 Kernkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 64.198 MW im Bau. Das entspricht etwa einem Sechstel der in Betrieb befindlichen nuklearen Erzeugungskapazität. Die Neubauprojekte verteilen sich auf 13 Länder. Der Schwerpunkt der Neubautätigkeit hat sich nach Asien verlagert: Zwei Drittel der Blöcke (45) entstehen in Asien, vor allem in China (28), Indien (7) und Südkorea (4). In Europa sind 17 Blöcke im Bau, davon elf in Russland. Neu im Kreis der Kernenergieländer sind die Vereinigten Arabischen Emirate, die gerade mit dem Bau des ersten von vier bestellten Kernkraftwerken begonnen haben.

### „Wer baut die neuen Kernkraftwerke?“

Das sind zum einen global tätige Herstellergruppen wie AREVA mit Hauptsitz in Frankreich und Tochterunternehmen in Deutschland und den USA, die japanische Toshiba mit ihrem US-amerikanischen Tochterunternehmen Westinghouse, die US-amerikanische General Electric mit ihrem japanischen Partner Hitachi, die koreanische KEPCO (Korea Electric Power Company) und die russische ROSATOM. Daneben verfügen China und Indien über eine stark wachsende nationale kerntechnische Industrie. Seit den 1990er Jahren haben die Hersteller im Hinblick auf die erwartete Neubaubelebung ihre Reaktortypen in Sicherheitstechnik und Wirtschaftlichkeit weiter entwickelt. Die damit entstandenen Reaktoren werden als „Generation III“ bezeichnet. Die neuen Anlagen sind in der Regel für eine Betriebszeit von 60 Jahren ausgelegt.

### „Reicht die aktuelle Bautätigkeit aus, um zumindest den gegenwärtigen Beitrag der Kernenergie aufrecht zu erhalten, wenn gleichzeitig immer mehr Kernkraftwerke das Ende ihrer Lebensdauer erreichen?“

Diese Frage lässt sich nicht mit „ja“ oder „nein“ beantworten. Dies hängt zunächst einmal von der Lebensdauer der bestehenden Anlagen ab. In den einzelnen Ländern gibt es unterschiedliche Regelungen. Einige Länder orientieren sich an den USA, in denen Betriebsgenehmigungen auf 40 Jahre begrenzt waren, aber mit der Möglichkeit einer Verlängerung um 20 Jahre. Davon haben in den USA bereits 73 der 104 Reaktoren Gebrauch gemacht, weitere haben die Verlängerung beantragt. In der Schweiz und in Schweden gibt es – so wie in Deutschland vor dem im Jahr 2000 beschlossenen Ausstieg aus der Kernenergie – keine Befristung; die Anlagen können so lange betrieben werden, wie sie sicher sind. Geht man von einer durchschnittlichen Lebensdauer von 50 Jahren aus, dann müssen rein rechnerisch jedes Jahr 8,7 Anlagen ersetzt werden. Bei einer Lebensdauer von 40 Jahren wären es elf Anlagen pro Jahr. Gegenwärtig sind 67 Anlagen im Bau, was bei einer durchschnittlichen Bauzeit von sechs Jahren die Fertigstellung von zehn bis elf Anlagen pro Jahr bedeutet. Nach dieser Übersichtsrechnung dürfte die Zahl der Anlagen in etwa konstant bleiben und die installierte Leistung etwas zunehmen, da neue Anlagen im Durchschnitt etwas leistungsstärker sind als die stillzulegenden.

In dieselbe Richtung weist folgende Überlegung: Der Bestellrhythmus hat sich in den letzten zehn Jahren er-

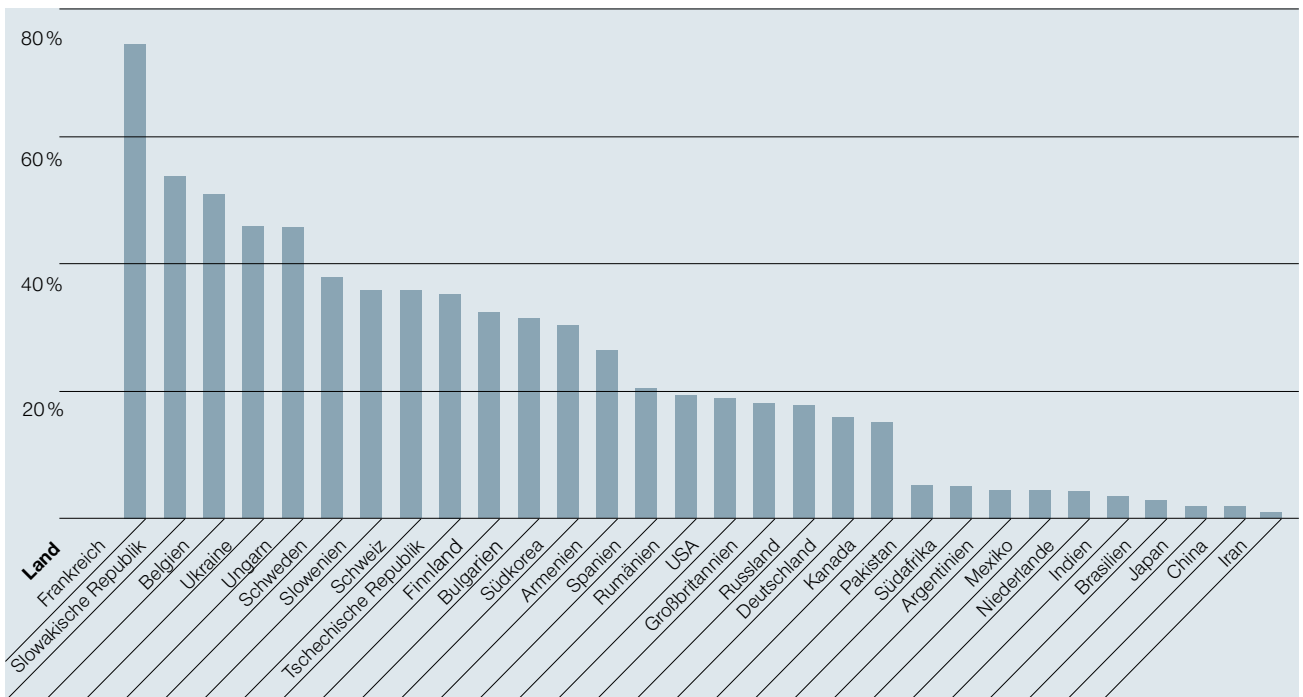


Abb. 2: Anteil der Kernkraft an der Stromerzeugung 2012, nach Ländern (Quelle: IAEA PRIS<sup>[3]</sup>)

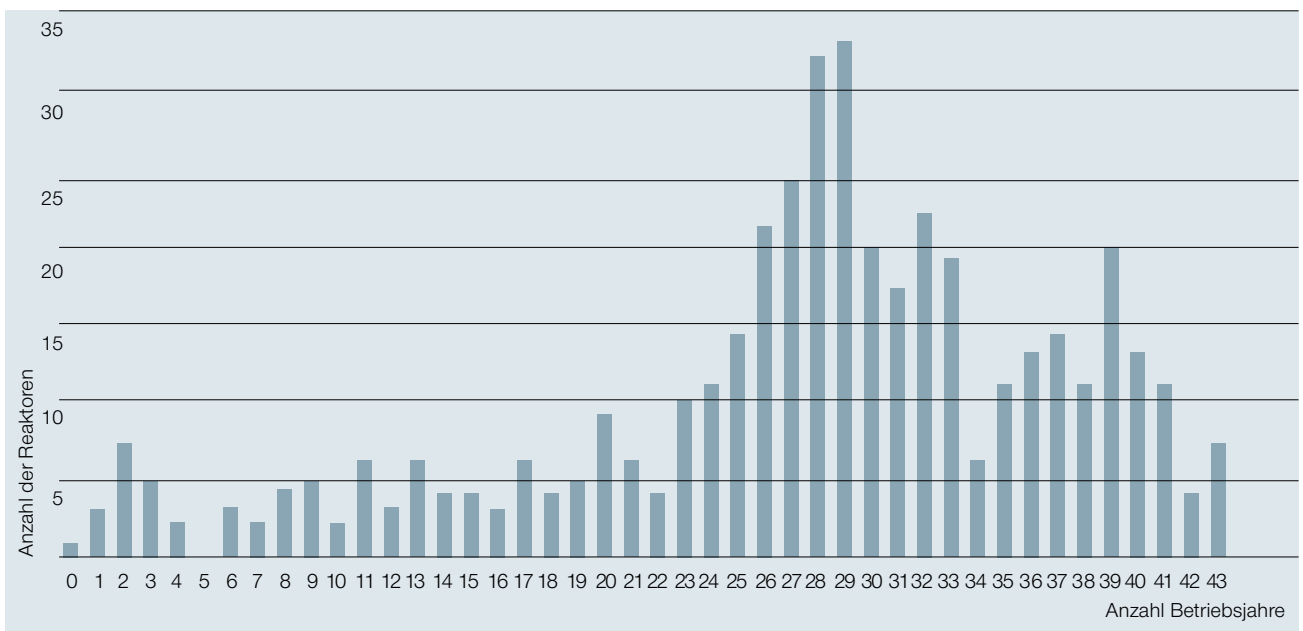


Abb. 3: Altersstruktur der Kernkraftwerke weltweit, Anfang 2013 (Quelle: IAEA PRIS<sup>[1]</sup>)

höht. Betrag er in den fünf Jahren von 2003–2007 im Durchschnitt 3,6 Anlagen pro Jahr, stieg diese Zahl im Zeitraum 2008–2012 auf 10 Anlagen pro Jahr, trotz des Bestellrückgangs im Jahr 2011.

### Kernkraftwerke in der Planung: Immer mehr Länder steigen in die Kernenergie ein

Über die im Bau befindlichen Anlagen hinaus ist eine ganze Reihe von Neuanlagen in fortgeschrittener Planung, in der Ausschreibung oder bereits Gegenstand von Lieferverträgen<sup>[2]</sup>. Diese summieren sich auf 159 Anlagen. Der

Schwerpunkt liegt auch hier in Asien, vor allem in China (49 Blöcke) und Indien (18), aber auch in Russland (24).

Die meisten Vorhaben sind in Ländern zu verzeichnen, die bereits Kernkraftwerke betreiben<sup>[4]</sup>:

- In **China** sind weitere 49 Blöcke geplant, die bis 2015 in Bau gehen sollen. Im Jahr 2020 soll die installierte Kernkraftwerkskapazität mindestens 58.000 MW und bis 2030 möglicherweise auf 200.000 MW gesteigert werden.
- **Indien** plant weitere 18 Blöcke, mit deren Bau bis 2014 begonnen werden soll. Damit würde die installierte Kernkraftwerkskapazität rund 25.000 MW betragen. Bis 2050

will Indien 25 % seines Strombedarfs mit Kernenergie decken.

- In **Russland** sind 24 Blöcke geplant, die bis 2016 begonnen und bis 2021 ans Netz gehen sollen. Weitere Blöcke sind ohne festen Baubeginn geplant.
- **Südkorea** baut seine Kernkraftwerkskapazität stetig weiter aus und plant fünf Neuanlagen, die bis 2022 den Betrieb aufnehmen sollen. Im Jahr 2030 sollen 40 Kernkraftwerke 59 % des Strombedarfs decken.
- In den **USA** haben im Februar bzw. März 2012 zwei Doppelblockanlagen die kombinierte Bau- und Betriebsgenehmigung erhalten, je ein Block ist bereits im Bau. Für weitere neun Blöcke sind die Genehmigungsverfahren im Gange. Es ist aber angesichts der großen Funde preisgünstigen Erdgases ungewiss, ob diese Anlagen gebaut werden.
- **Großbritannien** hat ein größeres Bauprogramm zum Ersatz für stillzulegende gasgekühlte Reaktoren vom Typ AGR. Die Regierung hält die Errichtung einer nuklearen Erzeugungskapazität von 16.000 MW für energiepolitisch notwendig, unter anderem zur Einhaltung der Verpflichtungen im Rahmen des Klimaschutzes. Um privaten Investoren Investitionssicherheit zu geben, will die Regierung nach dem Modell „Contract for Difference“ für Kernkraft denselben Abnahmepreis wie für Strom aus erneuerbaren Energien garantieren, also die beiden Arten praktisch CO<sub>2</sub>-freier Stromerzeugung gleichbehandeln. Die französische EDF plant in Großbritannien den Bau von vier Blöcken; die Investitionsentscheidung kann nach Abschluss des „Contract for difference“ getroffen werden. Weitere Projekte anderer Investorengruppen sind in der Planung.
- In **Finnland** sind, neben dem in Bau befindlichen Olkiluoto 3, zwei weitere Anlagen von Regierung und Parlament genehmigt. TVO will in Olkiluoto einen zusätzlichen Block errichten, Fennovoima eine erste Anlage am Standort Pyhäjoki in Nordfinnland. Beide Projekte befinden sich im Bieterverfahren. Mit den neuen Kernkraftwerken und dem Ausbau erneuerbarer Energien will Finnland dem steigenden Strombedarf Rechnung tragen, die Kohleverstromung reduzieren und die Importabhängigkeit weiter verringern.
- Jeweils ein bis zwei Neuanlagen sind beispielsweise auch in **Bulgarien, Litauen, Rumänien, Tschechien** und der **Ukraine**, in **Kanada** oder auch **Argentinien** geplant.

Bemerkenswert groß ist die Zahl von Ländern, die erstmals Kernkraftwerke bauen bzw. bauen wollen: Die **Vereinigten Arabischen Emirate** haben vier Anlagen bestellt, von denen eine bereits im Bau ist, die **Türkei** ebenfalls vier und **Weißrussland** zwei; **Polen** bereitet eine erste Ausschreibung vor und plant mittelfristig den Bau von sechs Blöcken. Längerfristig wollen auch **Ägypten, Indonesien, Jordanien, Kasachstan, Malaysia, Saudi-Arabien** und **Thailand** Kernkraftwerke bauen. Über 30 weitere Länder in allen Kontinenten erwägen die Nutzung der Kernenergie.

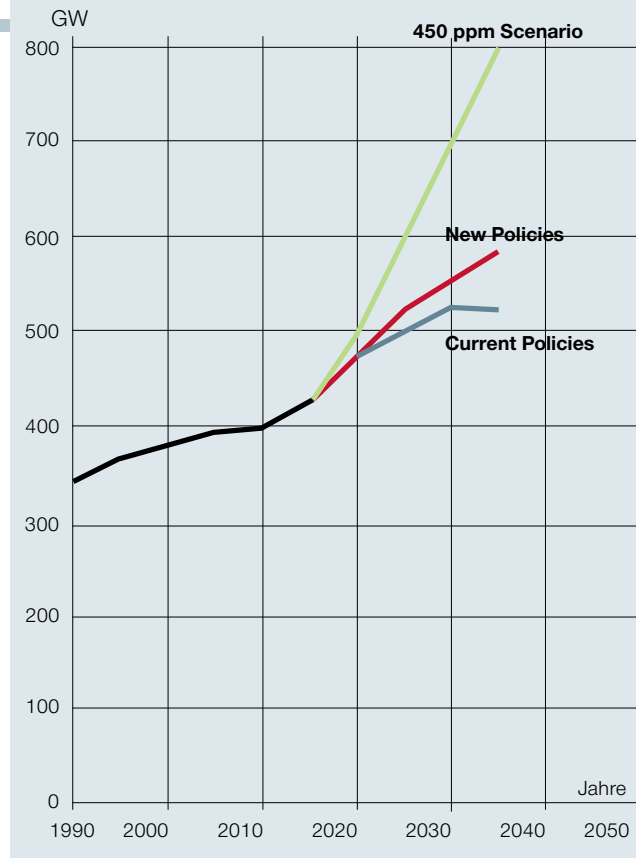
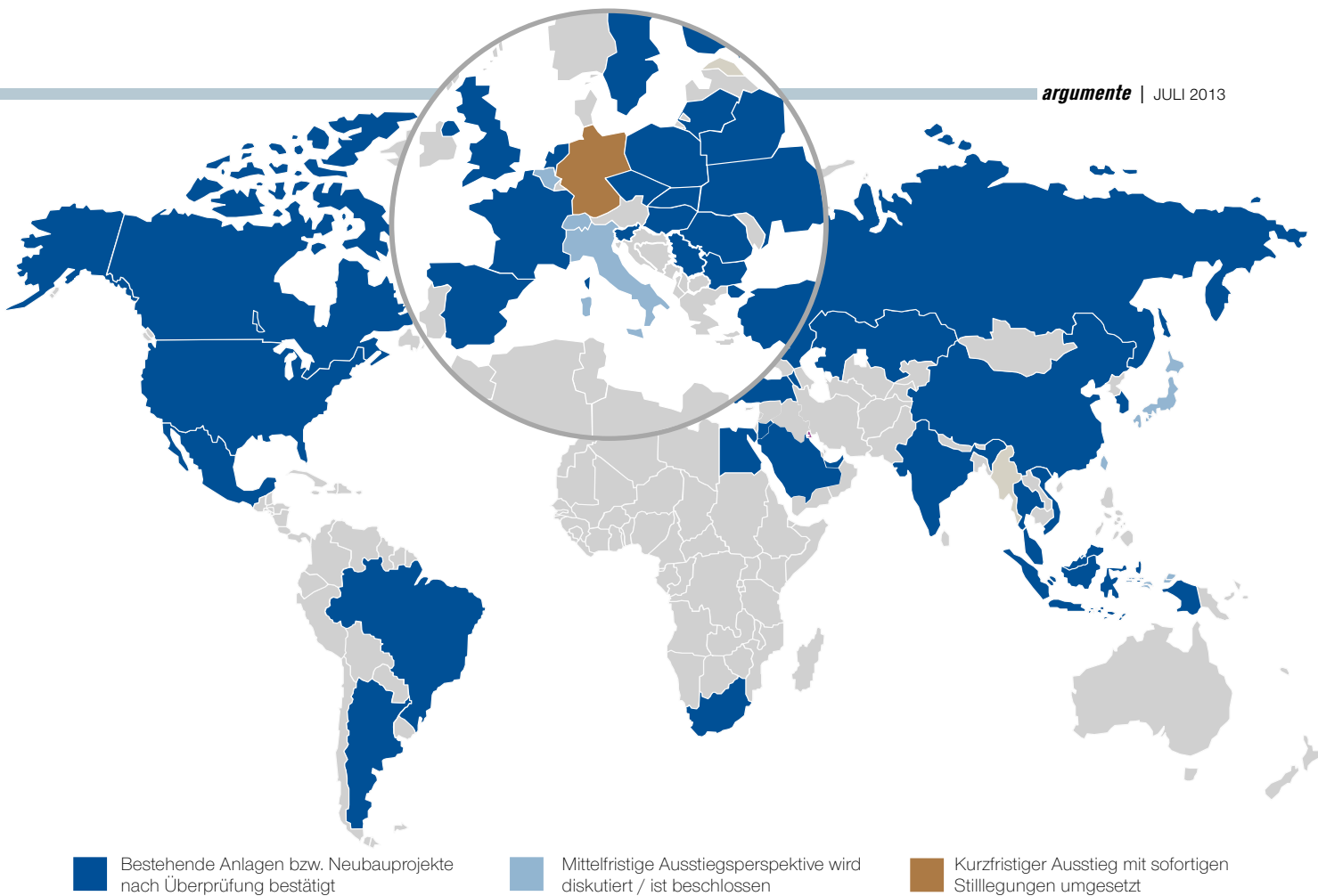


Abb. 4: Szenarien der installierten Kernkraftwerksleistung der Welt (in GW), (Quelle: IEA [5])

## Kernkraft wird auch langfristig gebraucht

Die Internationale Energie-Agentur IEA geht weiterhin davon aus, dass die nukleare Stromerzeugung in den nächsten Jahrzehnten zunehmen wird. Maßgeblich dafür sind die energiepolitischen Zielsetzungen. In ihrem jüngsten „World Energy Outlook“ vom November 2012<sup>[5]</sup> untersucht die IEA drei Szenarien im Zeitraum bis 2035 (siehe Abb. 4):

- **Current Policies Scenario:** Es geht von den bestehenden Regierungspolitiken einschließlich der bis Mitte 2012 in Kraft getretenen Politiken und Maßnahmen aus.
- **New Policies Scenario** (als Referenzszenario): Es geht von der Neuausrichtung der Energiepolitik aus, soweit sie sich in konkreten Verpflichtungen und Plänen manifestiert hat, wobei aber eine maßvolle Umsetzung angenommen wird. Das schließt Programme zum verstärkten Ausbau erneuerbarer Energien, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Verminderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie ggf. zum Ausstieg aus der Kernenergie ein.



■ Bestehende Anlagen bzw. Neubauprojekte nach Überprüfung bestätigt
 ■ Mittelfristige Ausstiegsperspektive wird diskutiert / ist beschlossen
 ■ Kurzfristiger Ausstieg mit sofortigen Stilllegungen umgesetzt

**• 450 ppm Szenario:** Es baut nicht auf bisherigen politischen Trends auf, sondern stellt einen plausiblen Weg dar, auf dem mit 50 % Wahrscheinlichkeit die Erderwärmung auf 2° Celsius begrenzt wird. Das erfordert nach Ansicht der Klimaforschung eine Begrenzung des CO<sub>2</sub>-Gehalts der Atmosphäre auf 450 ppm (daher der Name des Szenarios). Das Zwei-Grad-Ziel wurde im Dezember 2010 von der UN-Klimakonferenz in Cancún als Ziel der Klimaschutzpolitik anerkannt. Die Mitgliedsstaaten der EU hatten es bereits 1996 beschlossen.

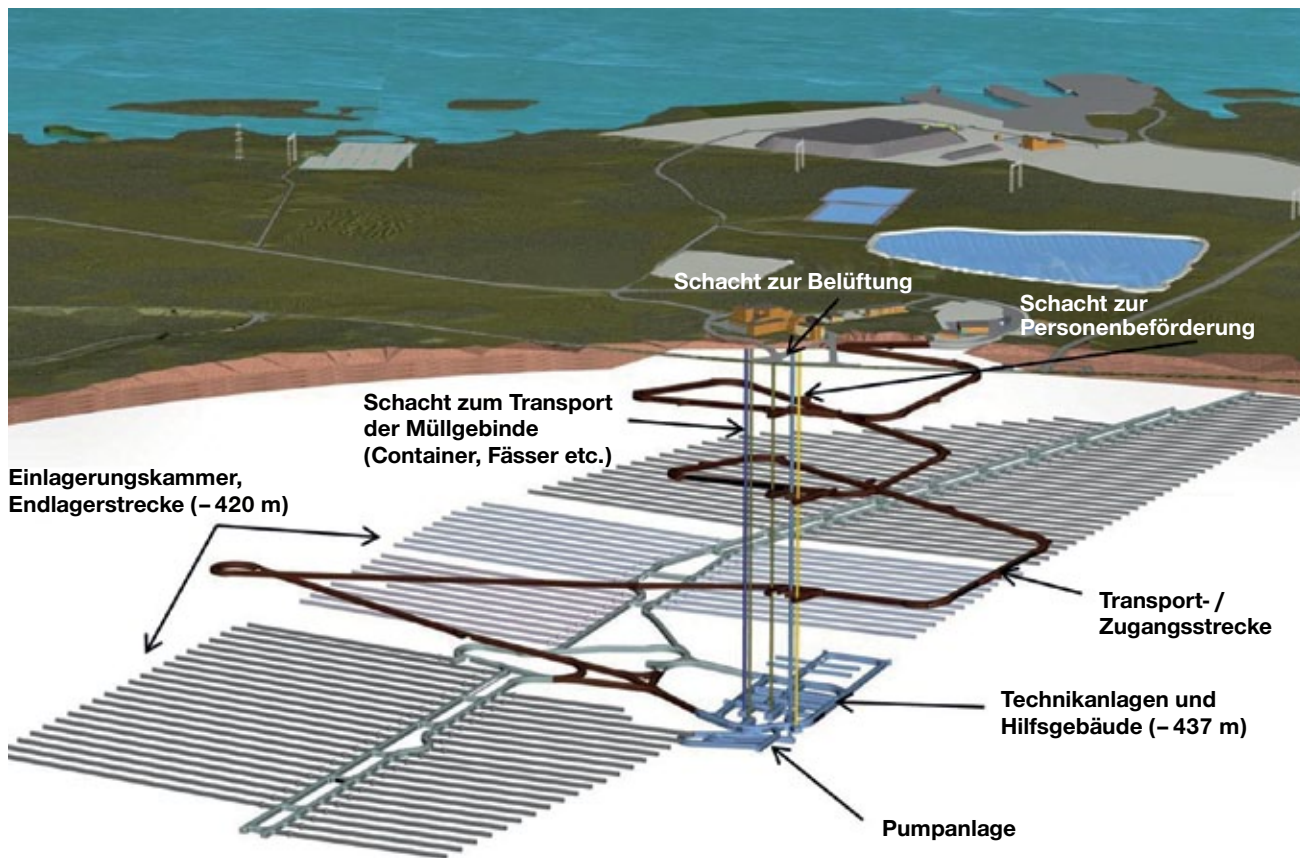
Abb. 4 zeigt die erwarteten weltweiten Kernkraftwerkskapazitäten für die drei Szenarien. Gegenüber der Ausgabe von 2011 liegen die Ergebnisse geringfügig niedriger; das ist vor allem eine Folge des Rückgangs der Bestellungen im Jahr 2011 nach dem Unfall von Fukushima Dai-ichi und des beschleunigten Kernenergieausstiegs in Deutschland.

### Kein Uranmangel in Sicht

„Aus geologischer Sicht ist in absehbarer Zeit kein Engpass bei der Versorgung mit Kernbrennstoffen zu erwarten“, stellt die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in ihrer „Energiestudie 2012“ fest<sup>[6]</sup>. Sie bezeichnet die globalen Uranvorräte als sehr umfangreich: 2,12 Millionen Tonnen Reserven mit Gewinnungskosten bis 80 US-\$ je Kilogramm Uran und 12,5 Millionen Tonnen Uranressourcen, die je nach Preisentwicklung wirtschaftlich einsetzbar werden können. Der Uranpreis hat an den Stromerzeugungskosten nur einen geringen Anteil von drei bis fünf Prozent, sodass steigende Uranpreise die Wirtschaftlichkeit von Kernkraftwerken kaum beeinträchtigen können.

In den letzten Jahrzehnten wurde stets mehr Uran gefunden als verbraucht, sodass die Uranvorräte laufend gestiegen sind.

Über die größten Uranreserven verfügen Australien, Kanada, Kasachstan, Brasilien und China. Wichtige Uran produzierende Länder sind auch Niger, Russland, Usbekistan und Namibia. Die geografische Streuung sorgt für ein hohes Maß an Versorgungssicherheit.



Skizze des finnischen Endlagers für hochradioaktive Abfälle am Standort Olkiluoto. (Quelle: Posiva Oy)

## Wohin mit dem Atommüll – Internationale Fortschritte bei der Schaffung von Endlagern

Radioaktive Abfälle entstehen nicht nur beim Betrieb von Kernkraftwerken, sondern auch in der Industrie, der Forschung und der Medizin. Sie müssen in der Weise endgelagert werden, dass sie nicht in die Biosphäre freigesetzt werden können, solange sie gefährlich sind. Von Vorteil dabei ist, dass die Radioaktivität im Laufe der Zeit von selbst abnimmt.

Für schwach- und mittelradioaktive Abfälle sind in vielen Ländern Endlager seit längerer Zeit vorhanden, z. B. in Finnland, Frankreich, Großbritannien, Schweden und den USA. Während in diesen Ländern zum Teil oberflächennahe Endlager errichtet worden sind, hat sich Deutschland von Anfang an entschieden, diese Abfälle ebenso wie hochradioaktive, wärmeentwickelnde Abfälle in großer Tiefe in geeigneten geologischen Formationen endzulagern. Für schwach- und mittelradioaktive Abfälle wurde das ehemalige Eisenerzbergwerk Schacht Konrad ausgewählt und im Jahr 2002 genehmigt. Die Errichtung ist im Gange; es soll 2019 betriebsbereit sein.

Bei der Erforschung der Endlagerung von hochradioaktiven, wärmeentwickelnden Abfällen war Deutschland mit der 1977 getroffenen Standortwahl Gorleben und der anschließenden Erkundung bis Ende der 1990er Jahre weltweit führend. Seit dem Erkundungsstopp am 1. Oktober 2000 sind – politisch

bedingt – am Standort Gorleben keine Fortschritte mehr zu verzeichnen. Vielmehr ist eine neue Standortsuche geplant, die neben Gorleben auch mögliche alternative Standorte ermitteln soll. Ähnliches ereignete sich in den USA, wo Regierung und Kongress im Jahr 2002 nach 20-jähriger Erkundung den Standort Yucca Mountain in Nevada billigten, aber 2010 Präsident Obama das bereits in Gang befindliche Genehmigungsverfahren stoppen ließ. In einigen anderen Ländern wurde das Thema Endlagerung nicht vergleichbar politisch instrumentalisiert und eine Lösung ist in greifbarer Nähe:

- In **Schweden** wurde 2009 der Standort Soderviken bei Forsmark ausgewählt. Dort soll das Endlager in 500 m Tiefe in einer Granitformation errichtet werden. Der Genehmigungsantrag wurde 2011 gestellt. Die Genehmigung wird für 2015 erwartet. Das Endlager soll etwa 2020 betriebsbereit sein.
- In **Finnland** wählte die Endlagergesellschaft Posiva 1999 den Standort Olkiluoto, nahe dem Kernkraftwerk, aus. Regierung und Parlament billigten die Entscheidung 2000 bzw. 2001. Der Genehmigungsantrag wurde im Dezember 2012 gestellt. Das Endlager soll 2022 betriebsbereit sein.
- In **Frankreich** hat die Endlagergesellschaft ANDRA eine Tonformation in Bure, Lothringen, ausgewählt und dort ab 1999 zur näheren Untersuchung des Tongesteins ein Untertage-Labor errichtet. Der Genehmigungsantrag soll Ende 2014 eingereicht werden. Das Endlager soll 2025 den Betrieb aufnehmen.



EPR™-Neubauprojekt Olkiluoto 3, April 2013, Finnland.

## Kernenergie hat Zukunft

Das deutsche Beispiel des Atomausstiegs im Rahmen der „Energiewende“-Politik bleibt international ein Alleingang. Vielmehr haben die Regierungen der Kernkraftwerke betreibenden Länder in einer konzertierten Aktion ihre Anlagen einem „Stresstest“ unterzogen, bei dem es in erster Linie um die Robustheit der Auslegung gegen extreme Naturkatastrophen wie Erdbeben, Flutwellen und Hochwasser und die Fähigkeit zur Beherrschung schwerster Kernkraftwerksunfälle ging. Das Unglück von Fukushima wird zum Anlass für weitere Verbesserungen der betrieblichen Sicherheit, der staatlichen Atomaufsicht und der Beherrschung schwerer Unfälle genommen.

Nahezu alle Länder halten an der Kernenergie und ihrem Beitrag zu einer versorgungssicheren, umweltverträglichen und wirtschaftlichen Energieversorgung fest. Viele Länder bauen ihre Kernkraftwerkskapazität weiter aus, und immer mehr Länder wollen ebenfalls die Kernenergie nutzen.

Die Studien der Internationalen Energieagentur zeigen, dass die Kernenergie bei einer effizienten Klimaschutzpolitik einen wichtigen Beitrag leisten kann.

### Literatur

- [1] IAEA Power Reactor Information System (PRIS) <http://www.iaea.org/pris/>
- [2] World Nuclear Association, World Nuclear Power Reactors & Uranium Requirements, 01.06.2013  
<http://www.world-nuclear.org/info/Facts-and-Figures/World-Nuclear-Power-Reactors-and-Uranium-Requirements/#.UTkVHxIw270>
- [3] IAEA Power Reactor Information System (PRIS), World Statistics  
<http://www.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/NuclearShareofElectricityGeneration.aspx>
- [4] World Nuclear Association, Country Briefings <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/>
- [5] World Energy Outlook 2012, International Energy Agency (IEA), Paris Nov. 2012  
<http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2012/#d.en.26099>
- [6] Energiestudie 2012: Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Deutsche Rohstoffagentur. Dezember 2012  
[http://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA\\_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-15.pdf?\\_blob=publicationFile&v=6](http://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-15.pdf?_blob=publicationFile&v=6)
- [7] Kernenergie in Zahlen, Deutsches Atomforum (Hrsg.), Berlin Mai 2013  
<http://www.kernenergie.de/kernenergie-wAssets/docs/service/621kernenergie-in-zahlen2013.pdf>

Es ist untersagt, diese Publikation in ihrer Gesamtheit oder Teile davon, egal in welcher Form, ohne schriftliche Einwilligung zu reproduzieren. Ein Verstoß gegen diese Bestimmungen kann straf- und zivilrechtliche Folgen haben.

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Abbildungen ähnlich. Die in dieser Publikation enthaltenen Angaben und Informationen dienen ausschließlich Werbezwecken und stellen kein Angebot zum Abschluss eines Vertrages dar. Sie dürfen weder als Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie noch als Zusicherung einer allgemeinen oder speziellen Beschaffenheit, Gebrauchstauglichkeit oder Eigenschaft verstanden oder ausgelegt werden. Die getroffenen Aussagen beruhen, auch wenn sie zukunftsgerichtet sind, auf Erkenntnissen, die uns zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Publikation zur Verfügung standen. Maßgeblich für Art, Umfang und Eigenschaften unserer Lieferungen und Leistungen ist ausschließlich der Inhalt konkreter Verträge.

Herausgeber und Copyright (2013):  
**AREVA GmbH**  
Unternehmenskommunikation C-G

Paul-Gossen-Straße 100  
91052 Erlangen, Deutschland  
Tel.: +49 9131-900-93300  
Fax: +49 9131-900-94411

[unternehmenskommunikation@areva.com](mailto:unternehmenskommunikation@areva.com)  
[www.aveva.com](http://www.aveva.com)

Redaktion: Wolfgang Breyer, kerntext