

Nonpaper

Mehr Sicherheit durch die Stilllegung älterer Atomkraftwerke

Nach den Ereignissen in den Atomkraftwerken Brunsbüttel, Krümmel und Unterweser ist die Debatte über die Sicherheit der Kerntechnik neu entbrannt. Auch wenn diese Ereignisse nicht zu größeren Schäden und nicht zur unmittelbaren Gefährdung der Bevölkerung geführt haben, zeigen sie die Verwundbarkeit der komplexen Atomtechnologie. Es ist immer wieder technisches Versagen, das zusammen mit menschlichen Fehlhandlungen unerwartete Situationen heraufbeschwört, die Vorläufer von tatsächlichen Unfällen sein können.

Deutlich wurde in der Vergangenheit, dass es gerade die Anlagen mit den veralteten Sicherheitskonzepten waren, bei denen sich größere Sicherheitsmängel, d.h. bislang unerkannte Risiken zeigten, bei denen nicht selten eine Verbindung von menschlichen, organisatorischem und technischen Versagen ursächlich waren. Die Verfügbarkeit dieser Anlagen war und ist deshalb auch durch längere Stillstände zeitweise stark reduziert.

Dies zeigt sich ganz besonders bei den Kernkraftwerken Brunsbüttel sowie Biblis A, die häufiger als andere Anlagen aus Sicherheitsgründen abgeschaltet waren und immer wieder im Zentrum der sicherheitstechnischen Diskussion stehen. Eine allgemein höhere Anfälligkeit der älteren Anlagen zeigt sich auch in der Zahl der meldepflichtigen Ereignisse. So liegt sie bei fast allen älteren Anlagen nicht nur insgesamt, sondern auch in den letzten Jahren deutlich über denen der jüngeren Anlagen.

In dieser Sicherheitsdebatte kann eine Antwort gefunden werden. Es steht die Abschaltung derjenigen Anlagen auf dem Programm, die zum kerntechnischen Risiko überproportional viel beitragen.

Atomgesetz ermöglicht Strommengenübertragungen

Das Atomgesetz eröffnet die Möglichkeit, im Regelfall Strommengen zustimmungsfrei und in eigener Verantwortung der Betreiber von älteren Kernkraftwerken auf jüngere zu übertragen.

In der amtlichen Begründung des Atomgesetzes heißt es:

„.....Durch die Übertragungsmöglichkeit , die im Regelfall von älteren auf neuere Kraftwerke möglich ist, können zwischen den Energieversorgungsunternehmen die betriebs- und volkswirtschaftlich günstigsten Restlaufzeiten für die einzelnen Kernkraftwerke vereinbart werden. Zugleich wird durch den grundsätzlichen Ausschluss der Übertragung von „neu“ auf „alt“ sichergestellt, dass die betriebswirtschaftliche Optimierung nicht zu Lasten der Sicherheit geht.“

In der Entschließung des Deutschen Bundestages vom 12.12.2001 bei Verabschiedung des Atomgesetzes kommt dies noch deutlicher zum Ausdruck:

„Der Deutsche Bundestag sieht in der flexiblen und strommengenbezogenen Begrenzung der bisher unbefristeten Betriebsgenehmigungen ein geeignetes Instrumentarium für die Betreiber, um auf allgemeine Risiken wie die terroristischen Bedrohungen oder Alterungs-ermüdungen, die noch keine akuten Gefährdungszustände sind, sicherheitsgerichtet zu reagieren, indem insbesondere ältere Anlagen noch vor Ablauf ihrer Restlaufzeit vom Netz genommen und ihre Restlaufzeiten auf andere Anlagen übertragen werden.“

Die Übertragung von Strommengen ist somit nach dem Willen des Gesetzgebers zustimmungsfrei auf neuere Kraftwerke möglich, weil dadurch die Möglichkeit besteht, einen Sicherheitsgewinn zu realisieren, ohne dass es für die Betreiber zu einer Verkürzung der Gesamtlaufzeit ihrer Anlagen kommt.

Sicherheitsnachteile älterer Atomkraftwerke

Grundlage für die gesetzliche Verankerung des Atomausstiegs war die Auffassung des Gesetzgebers, dass jüngere Atomkraftwerke grundsätzlich ein sicherheitstechnisches Grundkonzept mit höheren Sicherheitsreserven besitzen.

Diese Auffassung wird von der Fachwelt ganz allgemein geteilt, ganz unabhängig von der Tatsache, dass alte Atomkraftwerke durch sicherheitstechnische Nachrüstungen bestimmte Nachteile gegenüber neueren Anlagen zum Teil ausgeglichen haben. Bei einzelnen älteren Anlagen mag durch Nachrüstungen in einigen Bereichen sogar ein Sicherheitsvorteil gegenüber jüngeren Anlagen erreicht worden sein. Dies ändert jedoch nichts an der insgesamt konzeptionell geringeren Sicherheit der älteren Kraftwerke.

Es lassen sich 7 Atomkraftwerke als „ältere Anlagen“ identifizieren, die ein veraltetes Reaktorkonzept aufweisen:

Von den 6 betriebenen sog. Siedewasserreaktoren gehören 3 Reaktoren zur konzeptionell veralteten sog. Baulinie 69 (Krümmel gehört ebenfalls zur Baulinie 69, ist aber in Teilbereichen von neuerer Bauart). Hierzu gehören die Kernkraftwerke

- Brunsbüttel (KKB)

- Philippsburg 1 (KKP 1)
- Isar 1 (KKI 1)

Bei den 11 Druckwasserreaktoren gehören die 4 ältesten Anlagen auch zu den konzeptionell veralteten. Es handelt sich um folgende Kernkraftwerke:

- Biblis A (KWB A)
- Biblis B (KWB B)
- Neckarwestheim 1 (GKN 1)
- Unterweser (KKU).

Zu den 9 jüngeren Anlagen werden Neckarwestheim 2, Isar 2, Emsland, Brokdorf, Philippsburg 2, Grohnde, Grafenrheinfeld, Gundremmingen B und C gezählt.

Die konzeptionellen sicherheitstechnischen Nachteile der 7 älteren Anlagen (vgl. auch Anlage 1) bestehen u. a. darin, dass

- Werkstoffe zum Teil nicht den modernen Herstellungsstandards entsprechen und damit von ihrer Basisauslegung nicht so sicher sind wie diejenigen der neueren Anlagen
- die Anzahl von Schweißnähten in der Regel höher ist, die Schweißnähte nicht entsprechend dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik hergestellt sind und damit die Anfälligkeit des Systems aus Rohrleitungen und Armaturen höher ist
- das Design der Anlagen nicht auf Prüfbarkeit hin optimiert ist
- das Prinzip der räumlichen Trennung von Systemen als Grundlage eines Brandschutzes nach dem Stand von Wissenschaft und Technik nicht überall verwirklicht ist. Dadurch kann es bei einem Brand leichter zum gleichzeitigen Ausfall von benötigten sicherheitstechnischen Systemen kommen
- die Sicherheitsreserven in den Kühlsystemen zum Teil geringer sind
- durch die höhere Anzahl an Nachrüstungsmaßnahmen mit all ihren Rückwirkungen auf die Anlage die Fehleranfälligkeit gestiegen ist
- insbesondere bei den Siedewasserreaktoren der Baulinie 96 das Verhalten der Anlage bei Störfällen (Kühlmittelverlusten) deutlich ungünstiger ist

Eine Abschaltung der 7 älteren Anlagen erbrächte einen hohen sicherheitstechnischen Gewinn. Sie würde den Kraftwerksbetreibern auch weitere aufwändige Nachrüstungsprojekte ersparen.

Zwei Szenarien für mehr Sicherheit

Damit die Stilllegung älterer Reaktoren das nukleare Gesamtrisiko tatsächlich mindern kann, sind frei werdende Reststrommengen ausschließlich auf die genannten 9 jüngeren Anlagen zu übertragen: Neckarwestheim 2, Isar 2, Emsland, Brokdorf, Philippsburg 2, Grohnde, Grafenrheinfeld, Gundremmingen B und C. Die Übertragung hat unmittelbar bei Stilllegung der Altanlagen zu erfolgen.

Anmerkung: Die folgenden Berechnungen berücksichtigen nicht die noch möglichen Übertragungen von Reststrommengen von Mülheim-Kärlich und Stade (insgesamt 112 TWh), die bei Übertragung auf die 9 jüngeren Anlagen rund 14 Monate Laufzeitverlängerung je Kraftwerk bedeuten.

Szenario 1.

Sofortige Abschaltung der 7 älteren Anlagen

Eine sofortige Abschaltung der 7 Altanlagen (Anlage 2: Szenario 1) durch Strommengenübertragung brächte eine fundamentale Sicherheitsverbesserung mit sich und hätte auch einen für alle Beteiligten vertretbaren Preis:

Die Laufzeit der jüngeren Anlagen würde um etwa 1 Jahr und 8 Monate auf circa 34 Jahre verlängert, der Atomausstieg damit um diese knapp 2 Jahre verzögert. Den Betreibern würden Nachrüstungen erspart und sie könnten ihre Anlagen in der Gesamtheit genauso lange betreiben wie zuvor.

Fazit: Das atomtechnische Risiko in Deutschland wäre sehr schnell bedeutend gesenkt.

Szenario 2.

5% Strommengen-Übertragung

Auch durch eine Übertragung von lediglich 5% der noch bestehenden Gesamt-Reststrommenge von älteren auf jüngere Anlagen lässt sich das nukleare Gesamtrisiko erheblich senken.

Im Atomkonsens wurde für die deutschen Atomkraftwerke eine Gesamt-Reststrommenge von 2623 TWh (Terawattstunden, entspr. Milliarden Kilowattstunden) ab dem Jahr 2000 vereinbart. Zum 30.06.2007 hatten die 17 deutschen Atomkraftwerke noch eine Reststrommenge von insgesamt 1444 TWh, 5% hiervon sind 72 TWh. Diese 5

Prozent der Gesamt-Reststrommenge sind energiewirtschaftlich ohne Bedeutung – sie entsprechen nur einem Achtel der deutschen Stromproduktion eines Jahres.

Die Reststrommengen der älteren Atomkraftwerke sind ebenfalls nur von sehr untergeordneter Bedeutung: Zum Beispiel entspricht die gesamte noch vorhandene Reststrommenge von Brunsbüttel nur 2 Prozent der deutschen Stromproduktion eines Jahres. Die älteren Anlagen haben je Reaktor noch Reststrommengen zwischen 14 und 47 TWh, die ohne Übertragungen über die kommenden 1½ bis 5 Jahre nach und nach erzeugt würden.

Mit der Übertragung von lediglich 5% der Gesamt-Reststrommenge ist es möglich – abhängig vom genauen Zeitpunkt der Übertragung und der Verteilung auf die einzelnen Anlagen – die 5 bis 7 ältesten Atomkraftwerke (Anlage 2: Szenario 2a und 2b) noch vor Herbst 2009 abzuschalten.

Bei Gleichverteilung der Übertragungsmenge von 72 TWh auf die 5 Anlagen Biblis A, Neckarwestheim 1, Brunsbüttel, Isar 1 und Philippsburg 1 wären die beiden ältesten deutschen AKW stillgelegt (beide Typ-2-DWR) sowie alle 3 alten SWR der Baulinie 69.

Die Laufzeit der jüngeren Anlagen würde durch die Übertragung von 72 TWh um etwa 10 Monate auf weniger als 33 Jahre verlängert, der Atomausstieg damit um diese 10 Monate verzögert. Den Betreibern würden Nachrüstungen erspart und sie könnten ihre Anlagen in der Gesamtheit genauso lange betreiben wie zuvor.

Fazit: Das atomtechnische Risiko in Deutschland wäre innerhalb weniger Jahre bedeutend gesenkt.

Ersatzstrombeschaffung unproblematisch

Wie bereits dargestellt, sind 72 TWh, das heißt 5% der Gesamt-Reststrommenge energiewirtschaftlich ohne Bedeutung – sie entsprechen nur 1/8 der deutschen Stromproduktion **eines** Jahres. Tatsächlich müssen die 72 TWh aber nicht in einem Jahr, sondern nur über einen Zeitraum von mehreren Jahren ersetzt werden, jährlich sind dies etwa 15 bis 20 TWh.

Allein die Menge, die Deutschland 2006 mehr Strom exportierte als es importierte (20 TWh), reicht dafür aus.

Die geringe Strommarkt-Relevanz der Stilllegung mehrerer Atomkraftwerke zeigt sich im Übrigen auch daran, dass der teils unvorhergesehene gleichzeitige Stillstand von bis zu 7 Atomkraftwerken im Juli/August 2007 nicht zu sichtbaren Preiseffekten an der Strombörse, geschweige denn zu Versorgungsengpässen geführt hat.

Der Sonderfall Krümmel

Als Variante ist denkbar, zusätzlich das umstrittene Atomkraftwerk Krümmel kurzfristig stillzulegen, da hier ebenfalls mehrere für ältere Anlagen typische Schwachstellen vorliegen. Damit wäre auch der vierte Siedewasserreaktor der Baulinie 69 stillgelegt, der zudem eine für sein Alter ungewöhnlich hohe Anzahl meldepflichtiger Ereignisse aufweist. Die Stilllegung von Krümmel kann nur dann zu einer Verbesserung der Sicherheitssituation bei der nuklearen Stromerzeugung führen, wenn die frei werdende Reststrommenge von derzeit rund 89 TWh ausschließlich auf die oben genannten 9 jüngeren Anlagen übertragen werden. Nach dem Atomgesetz wäre es bei einer endgültigen Stilllegung einer Anlage zulässig, die Reststrommengen ausnahmsweise genehmigungsfrei auch auf Altanlagen zu übertragen.

Die Übertragung der Reststrommenge von Krümmel auf die 9 jüngeren Anlagen würde deren Abschaltung um durchschnittlich rund 11 weitere Monate verzögern.

Anlage 1

Folgende Erkenntnisse konnten im Konzept der älteren Anlagen nicht oder nur unvollständig berücksichtigt werden:

- Das Feuer in der US-Anlage Browns Ferry 1974 zeigte die sicherheitstechnische Notwendigkeit von Vorsorge gegen Brandauswirkungen auf. Dem wurde in der Folgezeit durch Redundanztrennung bzw. räumliche Trennung und durch verbesserte Maßnahmen des Brandschutzes Rechnung getragen.
- Der Unfall in Three Mile Island 1979 führte zu einer Reihe von neuen Erkenntnissen, Stichworte sind z.B. die Notwendigkeit einer sicherheitstechnisch verstärkten Sekundärseitigen Bespeisung bei DWR, das Wasserstoffproblem beim Kernschmelzen, Vorplanung von Notfallmaßnahmen und geeigneten Systemen.
- Die Diskussion über Äußere Einwirkungen in der damaligen Bundesrepublik in der ersten Hälfte der 70er Jahre (mit der „hidden agenda“ des verbesserten Schutzes im Kriegsfall) führte zu erhöhten Anforderungen gegen mechanische Einwirkungen auf die Reaktoranlage, aber auch zur „Härtung“ mindestens eines Teils der Sicherheitssysteme. Beim Flugzeugabsturz bestanden ursprünglich keine Anforderungen, dann als Zwischenstufe der „Starfighterabsturz“ und letztlich der heute noch gültige „Phantomabsturz“ (letzterer geht von einer höheren Absturzmasse, aber vor allem auch einer deutlich höheren Geschwindigkeit beim Absturz aus).
- Die Zunahme der Kenntnisse über das Werkstoffverhalten führte Ende der 70er/Anfang der 80er Jahre zur veränderten Beurteilung von Werkstoffen und in der Folge auch zu erhöhten Anforderungen an Qualität und Überprüfung.
- Die Erkenntnisse aus den Risikostudien (US-Studie Rasmussen 1975, Deutsche Risikostudie Phase A 1979) führten zu veränderten Einschätzung von Sicherheitsproblemen (z.B. Relevanz von kleinen Lecks und Transienten für das Risiko) und davon abgeleitet der Relevanz von den Sicherheitssystemen, die zur Beherrschung dieser Fälle erforderlich sind.

Konzeptionelle Auslegungsunterschiede älterer und neuerer Reaktorkonzepte

Aus Herstellersicht war Biblis-A der Prototyp für ein KKW der 1300-MW-Klasse. Der Hersteller erhoffte sich mit dieser Größenklasse Marktvorteile im In- und Ausland. Die drei anderen Anlagen waren kurz nach der Kontrahierung für KWB-A erhaltene Aufträge, die relativ parallel abgewickelt wurden. Dementsprechend unterscheiden sich die drei letzteren Anlagen in den Grundzügen kaum. Die in der erst in der Folgezeit erkannten Sicherheitsfragen waren bei Bau und Errichtung der „Frühen DWR-Anlagen“ nicht bzw. nicht vollständig implementierbar.

Zwischen den „Frühen DWR-Anlagen“ und der „Baulinie ´69“ einerseits und den moderneren Anlagen andererseits bestehen eine Reihe von systematischen Sicherheitsunterschieden im technischen Bereich. Diese werden beim üblichen Vorgehen in atomrechtlichen Verfahren nicht bewertet, da dort grundsätzlich die Einhaltung von Anforderungen durch eine Anlage, nicht aber der Vergleich zwischen Anlagen Prüfgegenstand ist. Aus den Prüfungen im atomrechtlichen Verfahren wird deshalb nicht deutlich, ob eine Anlage die bestehenden Anforderungen gerade so erfüllt, oder ob sie die bestehenden Anforderungen erfüllt und darüber hinaus ein deutliches Maß an zusätzlicher Sicherheit aufweist:

- Räumliche Trennung als Basis eines umfassenden Brandschutzes ist nicht durchgängig vorhanden. Dies führt zur Möglichkeit, dass mehrere Redundanzen eines Teils der Systemtechnik und eines Teils der elektrischen Anlagentechnik sowie der sicherheitsrelevanten Steuerungstechnik durch Brand (oder auch durch andere übergreifende Einwirkungen von innen) außer Funktion gesetzt werden können.
- Werkstoffe sind nach geringeren Anforderungen gewählt als bei neueren Anlagen, dadurch z.B. höheres Spannungsniveau und kleinere geringere kritische Risslängen, dadurch insgesamt geringere Sicherheitsmargen im Bruchausschluss relevanter Leitungen.
- Im Werkstoffbereich gibt es konstruktive Unterschiede:
 - Die Anzahl von Schweißnähten ist i.d.R. höher als bei neueren Anlagen, damit auch insgesamt die Möglichkeit für Fehler in diesen Bereichen (Schweißnaht, Wärmeeinflusszone)
 - Die Schweißnähte sind z.T. nicht nach optimierten Verfahren hergestellt, im Gegensatz zu neueren Anlagen.
 - Rohrbögen sind z.T. aus Halbschalen mit Längsnähten geschweißt, was bei neueren Anlagen nicht der Fall ist. Dadurch höhere Anforderung im Nachweis des Bruchausschlusses mit der größeren Möglichkeit von Fehlern bei der Kontrolle der Qualität in den unterschiedlichen vorgeschriebenen Schritten.
 - Konstruktion von RDB und Nachbarbereichen ist nicht auf gute Wiederholungsprüfbarkeit optimiert, deshalb unzugängliche bzw. sehr schwer zugängliche Stellen, damit keine vollständige Wiederholungsprüfbarkeit.
- Die Anordnung der Nachkühlketten und der zur Notkühlung des Reaktorkerns erforderlichen Systeme ist in der Regel weniger günstig als bei moderneren Anlagen. Die Sicherheitsmargen bei diesen Sicherheitssystemen zur Wärmeabfuhr sind bei den moderneren Anlagen größer.
- Die Sicherheitssysteme zur Boreinspeisung sind weniger stark ausgeführt als bei moderneren Anlagen.
- In den „Frühen DWR-Anlagen“ und der „Baulinie ´69“ sind im Vergleich zu moderneren Anlagen deutlich mehr Nachrüstungen erfolgt. Die Nachrüstun-

gen haben zwar i.d.R. die Sicherheit in den Anlagen verbessert. Aber sie erreichen i.d.R. nicht das Niveau der moderneren Anlagen. Andererseits führen die Nachrüstungen dazu, dass die Anlagen unübersichtlicher werden. Bekanntgewordene Fälle von nicht vollständig aktualisierter Dokumentation, Zweifel, ob alle Nachweise der Beherrschung von Störfällen und alle entsprechenden Betriebsanweisungen systematisch und fehlerfrei nachgeführt wurden, und bekanntgewordene Fehler bei der Ausführung von Nachrüstungen zeigen, dass mit den Nachrüstungen auch das Potential für die unbeabsichtigte Einführung zusätzlicher Fehler gestiegen ist. Dies ist kein Argument gegen Nachrüstungen an sich, sondern ein Argument dafür, dass mit den Nachrüstungen in vielen Fällen weniger zu erreichen ist, als erwartet werden könnte.

- Bei den „Frühen DWR-Anlagen“ besteht eine schwächere Auslegung der Sekundärseite bezüglich der Sicherheitssysteme zur Notbespeisung der Dampferzeuger und zur Wärmeabfuhr der Dampferzeuger als in moderneren Anlagen. Außerdem gibt es kein vollständig gegen Einwirkungen von außen geschütztes System der Notbespeisung.
- Bei der Baulinie ´69 führt die sehr ungünstige Anordnung des Sicherheitsbehälters und der darin befindlichen Kondensationskammer u.a. zu folgenden Problemen:
 - Die ungünstige Anordnung führt dazu, dass sich nach Kühlmittelverlusten Kühlmittel in der Kondensationskammer und/oder im Sicherheitsbehältersumpf sammelt. Für die Rückführung des Kühlmittels bei längerfristigem Notkühlbetrieb ergeben sich dadurch aufwändigere Schaltungen mit entsprechenden Fehlermöglichkeiten.
 - Leckagen des Sicherheitsbehälters haben bei Störfällen größeren Auswirkungen als bei moderneren Anordnungen, weil hier ein massiver nicht kompensierbarer Verlust von Kühlmittel möglich ist.
 - In der Kondensationskammer ergeben sich aufgrund deren spezieller Geometrie sehr schwer zu übersehende Verhältnisse beim Druckabbau nach bestimmten Störfällen. Trotz der massiven Änderungen von Teilkonstruktionen, z.B. an den Abblaseventilen, nach dem Würgassenereignis verbleiben Fehlermöglichkeiten, die zu auslegungsgemäß nicht beherrschbaren Situationen führen. In den moderneren Anlagen ist dem durch eine andere Geometrie in Verbindung mit weiteren Maßnahmen Rechnung getragen.

Anlage 2

Auswirkungen der Übertragung von Reststrommengen (Stand der Daten: 30.06.2007)

	Restlaufzeit im Regelfall		Szenario 1: sofortige Stilllegung der 7 älteren Anlagen, Übertragung der frei werdenden 168 TWh auf 9 jüngere Anlagen			Szenario 2a: Sofortige Übertragung von 72 TWh von 5 älteren auf 9 jüngere Anlagen			Szenario 2b: Übertragung von 72 TWh von 7 älteren auf 9 jüngere Anlagen zu Ende März 2008			Jahresmengen nach AtG (TWh)	Jahresmengen Real 2000-2006 (TWh)
	Standard-Restlaufzeit bei AtG-Mengen	Standard-Restlaufzeit bei Real-Mengen	Übertragung von (TWh)	Restlaufzeit bei AtG-Mengen nach Übertragung	Restlaufzeit bei Real-Mengen nach Übertragung	Übertragung von (TWh)	Restlaufzeit bei AtG-Mengen nach Übertragung	Restlaufzeit bei Real-Mengen nach Übertragung	Übertragung von (TWh)	Restlaufzeit bei AtG-Mengen nach Übertragung	Restlaufzeit bei Real-Mengen nach Übertragung		
Biblis A	Jan 2009	Jun 2009	-13,7	Jul 2007	Jul 2007	-13,7	Jul 2007	Jul 2007	-2,0	Nov 2008	Mrz 2009	8,7	6,9
Neckarwestheim 1	Mai 2009	Jul 2009	-12,3	Jul 2007	Jul 2007	-12,3	Jul 2007	Jul 2007	-2,0	Feb 2009	Mrz 2009	6,4	6,1
Biblis B	Feb 2010	Mai 2010	-23,8	Jul 2007	Jul 2007	0,0	Feb 2010	Mai 2010	-6,0	Jun 2009	Sep 2009	9,0	8,2
Brunsbüttel	Aug 2009	Okt 2009	-11,3	Jul 2007	Jul 2007	-11,3	Jul 2007	Jul 2007	-2,0	Apr 2009	Mai 2009	5,2	4,9
Isar 1	Jun 2011	Jul 2011	-27,4	Jul 2007	Jul 2007	-17,5	Nov 2008	Dez 2008	-14,0	Jun 2009	Jun 2009	7,0	6,8
Unterweser	Feb 2012	Jul 2012	-47,1	Jul 2007	Jul 2007	0,0	Feb 2012	Jul 2012	-28,0	Mai 2009	Jul 2009	10,1	9,3
Philippsburg 1	Jan 2012	Jun 2012	-32,5	Jul 2007	Jul 2007	-17,5	Aug 2009	Okt 2009	-18,0	Jul 2009	Sep 2009	7,1	6,6
Grafenrheinfeld	Sep 2014	Dez 2014	18,7	Jul 2016	Nov 2016	8,0	Jul 2015	Okt 2015	8,0	Jul 2015	Okt 2015	10,4	10,0
Krümmel	Aug 2016	Feb 2017	0,0	Aug 2016	Feb 2017	0,0	Aug 2016	Feb 2017	0,0	Aug 2016	Feb 2017	9,7	9,2
Gundremmingen B	Mrz 2016	Dez 2015	18,7	Feb 2018	Okt 2017	8,0	Jan 2017	Sep 2016	8,0	Jan 2017	Sep 2016	9,7	10,1
Gundremmingen C	Dez 2016	Dez 2016	18,7	Nov 2018	Okt 2018	8,0	Okt 2017	Sep 2017	8,0	Okt 2017	Sep 2017	9,9	9,9
Grohnde	Sep 2017	Jun 2018	18,7	Apr 2019	Mrz 2020	8,0	Mai 2018	Mrz 2019	8,0	Mai 2018	Mrz 2019	11,8	10,9
Philippsburg 2	Nov 2017	Okt 2018	18,7	Jun 2019	Jul 2020	8,0	Jul 2018	Jul 2019	8,0	Jul 2018	Jul 2019	11,5	10,6
Brokdorf	Mrz 2019	Jul 2019	18,7	Nov 2020	Mrz 2021	8,0	Nov 2019	Apr 2020	8,0	Dez 2019	Apr 2020	11,5	11,2
Isar 2	Mrz 2020	Jan 2020	18,7	Okt 2021	Aug 2021	8,0	Nov 2020	Sep 2020	8,0	Nov 2020	Sep 2020	11,4	11,5
Emsland	Aug 2020	Nov 2020	18,7	Apr 2022	Jul 2022	8,0	Mai 2021	Aug 2021	8,0	Mai 2021	Aug 2021	11,2	11,0
Neckarwestheim 2	Aug 2021	Jun 2022	18,7	Mai 2023	Mrz 2024	8,0	Mai 2022	Mrz 2023	8,0	Mai 2022	Mrz 2023	11,1	10,5

Die Kernkraftwerke erzeugten im Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2006 etwas weniger Strom, als im Atomgesetz bei der Ermittlung der Reststrommengen zugrunde gelegt (AtG-Mengen). Daher sind in der Tabelle auch Ergebnisse für eine Zugrundelegung der realen Jahreserzeugungsmengen (Real-Mengen) dargestellt.

Nicht berücksichtigt sind in der Auflistung die noch freien Reststrommengen von Stade (4,79 TWh). Ebenfalls nicht berücksichtigt wurden die noch unverteilten Reststrommengen von Mülheim-Kärlich (107,25 TWh) von denen 21,45 TWh auf Biblis B übertragen werden dürfen. Weitere Übertragungen von Mülheim Kärlich auf die 7 ältesten Kernkraftwerke sind nicht zulässig.

Anlage 3

Auswirkung der Übertragung von Reststrommengen

(Stand der zugrunde gelegten Daten: 30.06.2007; Berechnungsgrundlage: Annahmen durchschnittliche Erzeugungsmengen Atomkonsens)

	Die Übertragung der Reststrommengen von	auf	verlängert die Laufzeit der 9 bzw. 10 AKW, welche die Reststrommengen empfangen, im Durchschnitt ¹ um
Von 7 älteren auf 9 neuere (ohne Krümmel)	7 älteren AKW (KWB A, GKN 1, KWB B, KKB, KKI 1, K KU, KKP 1), → 168,0 TWh	9 neuere AKW (KKG, KRB B, KRB C, KWG, KKP 2, KBR, KKI 2, KKE, GKN 2) ohne KKK	1 Jahr, 8 Monate (genau: 20,5 Monate) ²
Von 7 Älteren auf 10 Neuere mit Krümmel	7 älteren AKW (KWB A, GKN 1, KWB B, KKB, KKI 1, K KU, KKP 1), → 168,0 TWh	10 neuere AKW (KKG, KRB B, KRB C, KWG, KKP 2, KBR, KKI 2, KKE, GKN 2) d.h. inkl. KKK	1 Jahr, 7 Monate (genau: 18,6 Monate) ³
Von 7 Älteren plus Restmengen Mülheim-Kärlich und Stade auf 9 Neuere (ohne Krümmel)	7 älteren AKW (KWB A, GKN 1, KWB B, KKB, KKI 1, K KU, KKP 1) (168,0 TWh), und den noch offenen Restlaufzeiten von KMK und KKS (107,25+ 4,79 = 112,04 TWh), → 280,0 TWh	9 neuere AKW (KKG, KRB B, KRB C, KWG, KKP 2, KBR, KKI 2, KKE, GKN 2) ohne KKK	2 Jahre, 10 Monate (genau: 34,1 Monate) ⁴
Von 7 Älteren plus Restmengen Mülheim-Kärlich und Stade auf 10 Neuere mit Krümmel	7 älteren AKW (KWB A, GKN 1, KWB B, KKB, KKI 1, K KU, KKP 1) (168,0 TWh), und den noch offenen Restlaufzeiten von KMK und KKS (107,25+ 4,79 = 112,04 TWh), → 280,0 TWh	10 neuere AKW (KKG, KRB B, KRB C, KWG, KKP 2, KBR, KKI 2, KKE, GKN 2) d.h. inkl. KKK	2 Jahre, 7 Monate (genau: 31,1 Monate) ⁵
Von 7 Älteren plus Restmengen Mülheim-Kärlich und Stade plus Restmengen Krümmel auf 9 Neuere (ohne Krümmel)	7 älteren AKW (KWB A, GKN 1, KWB B, KKB, KKI 1, K KU, KKP 1) (168,0 TWh), und den noch offenen Restlaufzeiten von KMK und KKS (107,25 + 4,79 = 112,04 TWh), und der Restlaufzeit von KKK (88,58 TWh), → 368,6 TWh	9 neuere AKW (KKG, KRB B, KRB C, KWG, KKP 2, KBR, KKI 2, KKE, GKN 2) ohne KKK	3 Jahre, 9 Monate (genau: 44,9 Monate) ⁶

¹ Die 9 neueren AKW erzeugen jährlich zwischen 9,7 und 11,8 TWh, insofern variiert die Verlängerung je nach AKW.

² Die Laufzeit des „letzten“ AKW, Neckarwestheim 2, verlängert sich dadurch von August 2021 auf Mai 2023.

³ Die Laufzeit des „letzten“ AKW, Neckarwestheim 2, verlängert sich dadurch von August 2021 auf März 2023.

⁴ Die Laufzeit des „letzten“ AKW, Neckarwestheim 2, verlängert sich dadurch von August 2021 auf Juni 2024.

⁵ Die Laufzeit des „letzten“ AKW, Neckarwestheim 2, verlängert sich dadurch von August 2021 auf März 2024.

⁶ Die Laufzeit des „letzten“ AKW, Neckarwestheim 2, verlängert sich dadurch von August 2021 auf Mai 2025.