

In der öffentlichen Diskussion über den Einsatz und den Nutzen der Kernkraftwerke wird immer wieder behauptet, die Kernenergie habe bis heute öffentliche Subventionen erhalten. Nur deshalb sei Strom aus Kernkraftwerken wirtschaftlich. Diese Aussage ist falsch. Verschiedene Bundesregierungen, auch die einer Förderung der Kernenergie unverdächtige ehemalige Bundesregierung unter Bundeskanzler Gerhard Schröder und Vizekanzler Joschka Fischer in 2002, haben dies unmissverständlich erklärt. Tatsächlich hat die Kernenergienutzung in Deutschland bis heute inflationsbereinigt bei einem angenommenen durchschnittlichen Produktionskostenvorteil von 2 €Ct/kWh der deutschen Volkswirtschaft rund 90 Mrd. € erspart. Könnten die 17 noch vorhandenen Kernkraftwerksblöcke auch die zweite Hälfte ihrer technischen Lebensdauer von mindestens 60 Jahren ausnutzen, würden bei einem Produktionskostenvorteil von 6 €Ct/kWh (wegfallende Abschreibungen und steigende Marktpreise durch Einbeziehung von CO₂-Kosten) nochmals rechnerisch 270 Mrd. € (nach heutigem Geld) eingespart werden.

Wohl aber ist die Entwicklung der Kernenergie und ihres Brennstoffkreislaufs mit öffentlichen Fördermitteln unterstützt worden, wie jeder andere heute genutzte Energieträger auch. In diesem Zusammenhang werden extreme Pauschalzahlen genannt, die eine genauere Analyse und Zuordnung rechtfertigen. Dies ist erstmals im Jahr 2004 ausführlich und mit einem Update im Jahr 2008 geschehen. Dieser Beitrag beinhaltet ein weiteres Update auf das Jahr 2011 und Hinweise auf die aktuelle Diskussion.

Für FuE-Arbeiten, die der LWR-Technologie und ihrem Brennstoffkreislauf zuzuordnen sind, wurden bisher 7,83 Mrd. € ausgegeben. Weitere 9,37 Mrd. € entfallen auf andere, in Deutschland nicht kommerziell genutzte Reaktoren wie Schnellen Brüter, Hochtemperatur-Reaktor und Kernfusion, die aber von der LWR-Technologie abzugrenzen sind und damit keinen Beitrag zur heutigen Stromversorgung aus Kernenergie geleistet haben und leisten.

Es wird erneut deutlich, dass die eingesetzten FuE-Mittel der öffentlichen Hand als Anschubfinanzierung gedacht waren und dort, wo die einzelnen Technologien sich entfalten konnten, ihren Zweck auch überzeugend erfüllt haben. Der volkswirtschaftliche Nutzen der Kernenergie-Entwicklung steht mithin außer Zweifel. Daran ändern kern-technische Entwicklungslinien wie der Schnelle Brüter oder der Hochtemperaturreaktor, die letztlich politischen Entscheidungen zum Opfer gefallen sind, ebenso wenig wie der vom Bundestag im Jahr 2011 beschlossene Kernenergie-Ausstieg binnen 11 Jahren, der jetzt kurz nach dem Ausstieg vom Ausstieg im Herbst 2010 ohne Berücksichtigung von Belangen der europäischen Nachbarstaaten durchgeführt wird.

Forschungsförderung Kernenergie 1956 bis 2010: Anschubfinanzierung oder Subvention?

Michael Weis, Katrin van Bevern und Thomas Linnemann, Essen

Im politischen Raum wird häufig – aber ohne nachvollziehbaren Beleg – argumentiert, die Nutzung der Kernenergie sei nur deshalb wirtschaftlich, weil sie hoch subventioniert werde. Ein Beispiel dafür aus jüngerer Zeit ist ein Argumentationspapier der AG Umwelt der SPD-Bundestagsfraktion [1] unter Bezug auf eine Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung. Diese war damals vom SPD-geführten Bundesumweltministerium in Auftrag gegeben, halbfertig zitiert, aber nie vollendet worden. Die SPD „schätzt“ die direkt geflossenen Steuergelder in diesem Arbeitspapier auf 45 bis 80 Mrd. €. Bei Greenpeace [2] werden daraus real (d.h. preisbereinigt zu

heutigem Geldwert) über 200 Mrd. €. Den „Schätzungen“ sind mithin nach oben keine Grenzen gesetzt.

Forschungsthema	Aufwendungen in Mrd. € ¹⁾
Leichtwasserreaktoren ²⁾	
↳ Technologieentwicklung ³⁾	0,51
↳ Reaktorsicherheit	2,74
↳ Kernbrennstoffkreislauf	4,31
↳ Stilllegung	0,27
Zwischensumme	7,83
Sonstige Reaktoren ⁴⁾	
↳ Schneller Brüter	3,57
↳ Hochtemperaturreaktor	2,39
↳ Kernfusion	3,41
Zwischensumme	9,37
Gesamtsumme	17,20

¹⁾ nominal, Projektförderung und institutionelle Förderung (HGF)
²⁾ Anlagen werden heute schon zur Stromerzeugung genutzt.
³⁾ inklusive Forschungsreaktoren und Nuklearschiff „Otto Hahn“
⁴⁾ Anlagen, mit denen bislang kein Strom erzeugt wird.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Michael Weis,
 Dipl.-Ing. Katrin van Bevern und
 Dipl.-Ing. Thomas Linnemann,
 VGB PowerTech e.V.
 Klinckstr. 27-31
 45136 Essen

Tab. 1: Forschungsförderung Kernenergie und Kernfusion von 1956 bis 2010 nominal, differenziert nach Einzelthemen

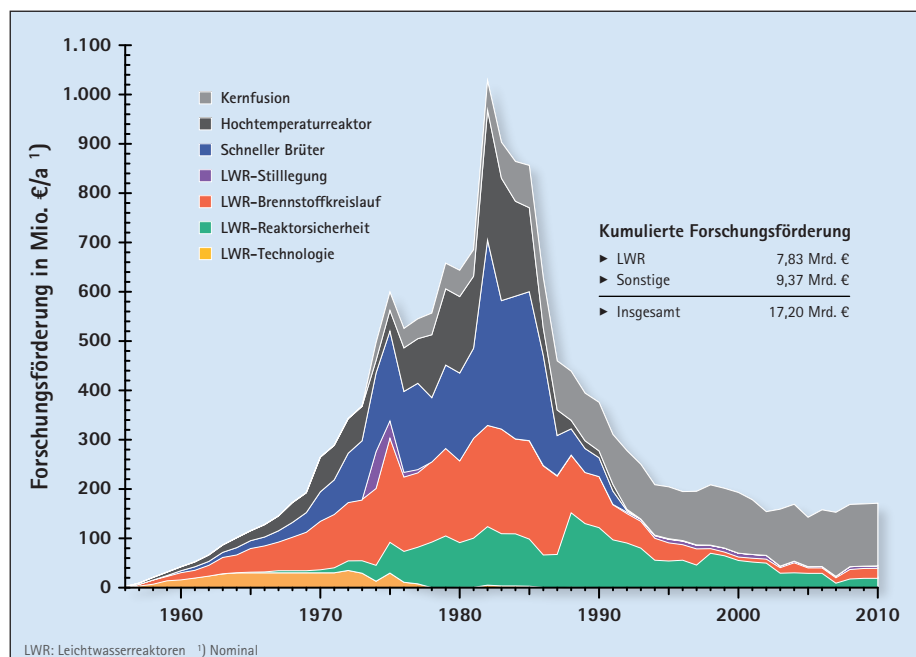


Abb. 1: Forschungsförderung Kernenergie und Kernfusion von 1956 bis 2010, nominal

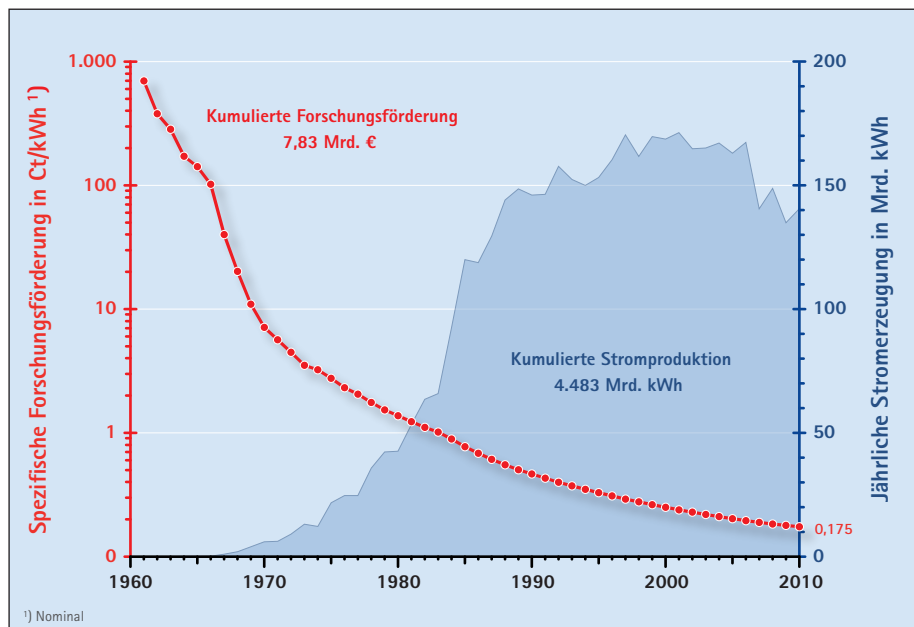


Abb. 2: Spezifische Forschungsförderung Kernenergie (LWR-Technologie und Brennstoffkreislauf) und Stromerzeugung aus Kernenergie von 1961 bis 2010, nominal

Das Subventionsargument, obwohl ständig wiederholt, ist indessen falsch.

Richtig ist jedoch, dass Forschung und Entwicklung (FuE) der Kernenergie und ihres Brennstoffkreislaufs durch öffentliche Mittel gefördert wurden. Die letzte, detaillierte Ausarbeitung zur Forschungsförderung Kernenergie seit 1956 stammt aus dem Jahr 2004 [3], mit einem Update im Jahr 2008 [4]. Die Herleitung der Daten ist in [3] ausführlich beschrieben. Es erscheint sinnvoll, die Daten bis zum Jahr 2010 zu aktualisieren (Tabelle 1, Abbildung 1 und Abbildung 2) und neu zu bewerten. Dabei wurden auch einzelne Zuordnungen bestimmter Forschungsbereiche adjustiert, weil sich die Fördersystematik des Bundes in der Vergangenheit mehrfach geändert hat. Weiteren Anlass gibt die aktuelle Diskussion über Laufzeitverlängerungen vom Herbst 2010 (so beispielsweise [5]) und um Laufzeitverkürzungen sowie den Ausstieg aus der Kernenergie als Folge des Reaktorunfalls in Fukushima vom Frühjahr 2011.

Die Forschungssituation hat sich unabhängig von der Kernenergie-Perspektive nicht wesentlich geändert: Einer weiterhin nur geringfügigen nuklearen Forschungsförderung durch die Bundesministerien für Bildung und Forschung sowie Wirtschaft und Technologie steht eine Stromerzeugung aus Kernenergie auf noch immer hohem Niveau gegenüber. Die Forschungsausgaben, die der heute genutzten Leichtwasserreaktor (LWR)-Technologie und ihrem Brennstoffkreislauf zuzuordnen sind, betragen für den Zeitraum von 1956 bis 2010 nominal rund 7,83 Mrd.€ (Tabelle 1). Die spezifische Forschungsförderung, bezogen auf die seit dem ersten Produktionsjahr 1961 aus Kernenergie erzeugte Strommen-

ge, beträgt inzwischen weniger als 0,18 €/kWh (Abbildung 2). Beide Größen beziehen sich auf den nominalen Geldwert.

Weiterhin nicht zugerechnet werden die Ausgaben für die Entwicklung des Schnellen Brütters und des Hochtemperaturreaktors, die politischen Entscheidungen zum Opfer gefallen sind, sowie der Kernfusion, die mit LWR-Technologie aus Kernspaltung nichts zu tun hat.

Die nukleare Energieforschung wird heute von der Kernfusion dominiert, für die mehr als 120 Mio. € jährlich aufgewendet werden. Daneben spielen die Aufwendungen für Forschungsarbeiten zur Reaktorsicherheit, Entsorgung und Stilllegung eine absolut untergeordnete Rolle.

Es darf in diesem Zusammenhang nicht vergessen werden, dass zu Zeiten der rot-grünen Koalition zwischen 1998 und 2005 ein Quasi-Forschungsmoratorium bestand, das nur die Sicherheitsforschung ausnahm. Ein neues Forschungsthema ist die Abtrennung (Partitioning) und Umwandlung (Transmutation) langlebiger radioaktiver Spaltprodukte und Transurane, kurz P&T, dessen Zielsetzung es ist, die Belastung eines Endlagers durch radioaktive Stoffe zu reduzieren und die Perspektive für den Langzeitsicherheitsnachweis deutlich zu reduzieren. Ob dies technisch gelingt, muss vorläufig offen bleiben; eine technische Anwendungsreife ist frühestens in 20 Jahren zu erwarten. Ob die Forschungsergebnisse einen Nutzen für die noch in Betrieb befindlichen deutschen Kernkraftwerke bringen, erst recht nach dem vom Bundestag beschlossenen Kernenergie-Ausstieg, ist ebenfalls zweifelhaft. Mithin kann auch die Frage der Zuordnung zur LWR-Technologie heute nicht beantwortet werden. Zwar könnte die Abtrennung von langlebigen Transuranen und Spaltprodukten im Falle der Wiedezulassung der Wiederaufarbeitung auch noch nach Betriebsende der deutschen

Anzeige



Stellenausschreibung Kennziffer 1900

Zum nächstmöglichen Zeitpunkt suchen wir zur Unterstützung des Fachbereiches „Radioaktive Abfälle“ am Standort Peine einen

Dipl.-Ing. Maschinenbau/Verfahrenstechnik, Dipl.-Physiker oder Dipl.-Chemiker (m/w)

für die Endlagerbetriebsvorbereitung mit Erstellung/Qualitätssicherung von Unterlagen zum Betriebshandbuch, zur Betriebsablaufplanung und Betriebsdokumentation und zur Planung der Inbetriebnahme des Endlagers Konrad.

Das genaue Aufgabengebiet sowie unsere Qualifikationsanforderungen für diese Stelle (Kennziffer 1900) entnehmen Sie bitte unserer Stellenanzeige unter www.dbe.de.

Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb
von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)
Fachbereich Personal
Eschenstraße 55
31224 Peine
personal@dbe.de

Kernkraftwerke stattfinden, die Wiederbe- strahlung müsste danach jedoch kosten- pflichtig in ausländischen Kernkraftwerken erfolgen. Bislang spielt der finanzielle Auf- wand für P&T bei den hier vorgenommenen Überlegungen eine untergeordnete Rolle.

Dass man bei den FuE-Ausgaben von Subventionen für die Kernenergie nicht sprechen kann, schon gar nicht von dauer- haften, lässt sich an 2 Beispielen festma- chen: Die Entwicklung der LWR-Techno- logie ist bereits 1977, also kurz nach Inbe- triebnahme des Kernkraftwerks *Brunsbüt- tel*, ausgelaufen; anschließend wurden nur noch Arbeiten zur Reaktorsicherheit in be- grenztem Rahmen gefördert. Ähnliches gilt für die Aufwendungen zum Brennstoffkreis- lauf, insbesondere zur Wiederaufarbeitung. Diese hatten ihren Höhepunkt Mitte der 1980er-Jahre, gingen dann aber deutlich zurück, lange vor dem Baubeginn einer na- tionalen, letztlich aber gescheiterten Wie- deraufarbeitungsanlage.

Aus den nominalen Daten lassen sich über den Verbraucherpreisindex reale (preis- bereinigte) Zahlen zum heutigem Geldwert errechnen (Basis: 2010). Daraus resultieren für die seit Beginn des kommerziellen LWR- Betriebs eingesetzten FuE-Aufwendungen für die Entwicklung der LWR-Technologie und ihres Brennstoffkreislaufs bis zur Markt- reife rund 15,6 Mrd. € oder 0,35 €Ct/kWh.

Die politischen Feststellungen der dama- ligen Publikation [3] bleiben unverändert:

Die Kernkraftwerke, die heute Strom er- zeugen, haben nie Subventionen erhalten. Dies haben verschiedene Bundesregierun- gen, zuletzt die Regierung *Schröder/Fischer*, unmissverständlich erklärt [6]. Eingesetzte FuE-Mittel der öffentlichen Hand waren als Anschubfinanzierung gedacht und haben dort, wo die einzelnen Technologien sich entfalten konnten, ihren Zweck überzeu- gend erfüllt.

Andere Energieträger, wie beispielsweise regenerative Energien, erhielten und erhal- ten weiterhin Unterstützungsmittel, aller- dings nach einem anderen Förderkonzept. Sie werden überwiegend unmittelbar vom Stromkunden aufgrund gesetzlicher Vorga- ben unterstützt, ohne dass das Ziel wirt- schaftlicher Stromerzeugung entscheidend näher rückt. Dies gilt insbesondere für Foto- voltaik. Die Forschungsförderung und Sub- ventionierung der regenerativen Energien über Forschungsmittel, das Stromeinspeise- Gesetz und das Erneuerbare-Energien-Ge- setz [7] beträgt bis zum Jahr 2010 nominal rund 43 Mrd. €.

Da die EEG-Einspeisevergütung nach dem Jahr der Inbetriebnahme festgelegt wird und danach 20 Jahre lang in unverän- derte Höhe zu zahlen ist, entstehen für die Endverbraucher hohe Forderungen für die kommenden Jahre, die allein im Bereich der Fotovoltaik für alle bis Ende 2010 installier- ten Anlagen und mit Berücksichtigung des

Marktwertes des von ihnen eingespeisten Stroms zu einer Subvention von mehr als 80 Mrd. € in heutigem Geldwert führen [8,9].

Die Förderung steigt weiter kontinuier- lich an, weil sie unmittelbar mit der steigen- den Stromerzeugung aus regenerativen Energieträgern verknüpft ist.

Hinzu kommen – hier nicht weiter be- trachtete – indirekte Kosten für den Netzan- schluss großer Windenergie-Parks, für den allgemeinen Netzausbau, für die durch die Transportwege steigenden Leitungsverluste, für den zusätzlichen Bedarf an Back-up- und Regelleistung, für die nicht-kosteneffiziente Auslastung des bestehenden konventionel- len Kraftwerkparks und die mit der Wälzung der EEG-Einspeisung verbundenen Transak- tionen [10, 11]. Diese werden bis zum Jahr 2010 auf rund 2 Mrd. € geschätzt.

Die spezifische Förderung der regenera- tiven Energien betrug Ende 2010 nominal rund 7,9 €Ct/kWh und real (preisbereinigt) 8,6 €Ct/kWh. Dagegen ist der FuE-Teil im Kernenergie-Strompreis schon jetzt sehr ge- ring und nimmt weiter ab. Die spezifische Förderung der regenerativen Energien be- trägt also heute rund das 45-Fache derjeni- gen der Kernenergie.

Auch der Vorwurf, die Kernenergie er- halte auf anderen Wegen „Begünstigun- gen“, ist nicht zutreffend:

Effekte aus Rückstellungen für die Ent- sorgung und Stilllegung der Kernkraftwer- ke können nicht als Kernenergie-spezifische Begünstigung gelten. Die Rückstellungsbil- dung basiert auf Handelsrecht und ist kei- neswegs eine „Lex Kernenergie“. Gleiches müsste auch für die fossile und regenerative Energieerzeugung oder die Industrie allge- mein gelten, sofern es, wie bei der Kern- energie, eine gesetzliche Verpflichtung zum Rückbau und zur Entsorgung der Anlagen gäbe. Auch ohne gesetzliche Verpflichtung bilden Betreiber von Industrieanlagen in der Regel rechtzeitig Rückstellungen für Stilllegung und Entsorgung, sodass auch gegenüber diesen keine Begünstigung ab- leitbar ist. Bundesregierung und Europäi- sche Kommission sowie deutsche und euro- päische Gerichtsbarkeit haben daher eine Begünstigung der Kernenergie in diesem Zusammenhang stets verneint.

Ebenso falsch ist die Aussage in Politik und Medien, der Rückbau der Kernkraft- werke und ihre Entsorgung würden aus Steuermitteln bezahlt. Richtig ist, dass die- se Kosten heute bereits im Strompreis ent- halten sind. Der notwendige Aufwand für die Stilllegung der Kernkraftwerke wird in den Bilanzen zurückgestellt. Er wird ange- spart über 25 Jahre; die Mittel stehen also bereits jetzt nahezu vollständig zur Verfü- gung. Jährliche Anpassungen tragen Preis- steigerungen und neuen regulatorischen Vorgaben Rechnung. Die notwendigen Kos- ten der Endlagerung, darunter aktuell die Umrüstung des Endlagers *Konrad* und die

Erkundung des Salzstocks *Gorleben* auf sei- ne Eignung als Endlager, werden im laufen- den Jahr vom Bund vorfinanziert und un- mittelbar danach den Abfallverursachern aus Industrie und öffentlicher Hand in Rechnung gestellt. Einzelheiten dazu regelt die Endlagervorausleistungs-Verordnung. Die späteren Kosten des Betriebs und der Stilllegung der Endlager sind und werden weiter bedarfsgerecht zurückgestellt.

Auch die auf 2,5 Mrd. € begrenzte De- ckungsvorsorge für Schäden aus der Kern- energie-Nutzung kann nicht als Subvention gelten. Die Haftungssumme bis 250 Mio. € wird zunächst über den Versicherungs- markt gedeckt und darüber hinaus bis 2,5 Mrd. € über den, auch im Ausland üblichen Nuklearversicherungspool der betroffenen Unternehmen auf Gegenseitigkeit. Außer- dem haften die jeweiligen Unternehmen aber mit ihrem ganzen Vermögen für Schä- den, die diese Grenze überschreiten. Würde eine solche Forderung nach einer unbe- grenzten Haftung auch an andere risiko- trächtige Industrien gerichtet, so wäre de- ren Wettbewerbsfähigkeit im internationa- len Bereich massiv eingeschränkt.

Der volkswirtschaftliche Nutzen der Kernenergie-Entwicklung steht mithin au- ßer Zweifel. Der Einsatz öffentlicher Mittel wurde durch den im Vergleich günstigen Strompreis vielfach überkompensiert.

Literatur

- [1] SPD-Bundestagsfraktion, Arbeitsgruppe Um- welt: Argumente zur Atomenergie V: Kosten (März 2008).
- [2] Greenpeace: Staatliche Förderungen der Atomenergie im Zeitraum 1950-2010, FÖS- Studie (Oktober 2010).
- [3] G. Jäger, M. Weis: Forschungsförderung Kern- energie 1956 bis 2002. Anschubfinanzierung oder Subvention? *atw* 49 (2004), S. 8-10.
- [4] G. Jäger, M. Weis: Forschungsförderung Kern- energie 1956 bis 2007. Anschubfinanzierung oder Subvention? Update. *atw* 53 (2008), S. 787-788.
- [5] Bundestagsdrucksache 16/10077: Antwort der Bundesregierung auf eine Kleine Anfrage der Fraktion *DIE LINKE* „Wirtschaftliche Kos- ten der Atomenergie“ (2008).
- [6] Bundesdrucksache 14/8084, Ziff. 27, Ant- wort der Bundesregierung auf eine Anfrage des Abgeordneten *Laufs* (2002).
- [7] M. Hille: Wettbewerbskonforme Weiterent- wicklung des EEG. *ew* 111 (2011), Nr.1/2, S. 28 ff.
- [8] Daniel Wetzel: Der große Schwindel mit der Solarenergie. *Welt am Sonntag*, 26. Juni 2011. www.welt.de
- [9] Manuel Frondel et al.: Explodierende Kosten. Auswirkungen der Photovoltaikförderung in Deutschland. *BWK* 63 (2011) Nr. 3, S. 63-66.
- [10] G. Erdmann: Indirekte Kosten der EEG-För- derung, Kurzstudie im Auftrag der Wirt- schaftsVereinigungMetalle (August 2008).
- [11] A. Voß: Weg der Energiewirtschaft zu einer nachhaltigen Energieversorgung, VDI-Früh- lingstreffen, Neckarwestheim (Mai 2011). ■