

Abstract

Studie: „Gesellschaftsrendite der Kernenergie in Deutschland“

- Baustein für ein Nachhaltigkeitskonzept der Energiewirtschaft -

27. Juli 2009

Projektleiter/Autor

Professor Dr. Joachim Schwalbach, Institut für Management,
Humboldt-Universität zu Berlin

Relevanz und Zielsetzung der Studie

Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der gegenwärtigen weltweiten Finanzkrise ist die Frage der gesellschaftlichen Verantwortung von Unternehmen bzw. der Corporate Social Responsibility (CSR) zu einem der wichtigsten Themen in Wirtschaft und Gesellschaft geworden. Wie die wachsende Intensität der Debatte belegt, fordert die Öffentlichkeit zunehmend verantwortungsvolles Handeln von Unternehmen. Häufig wird dabei vernachlässigt, dass Unternehmen bereits in hohem Maße gesellschaftliche Verantwortung übernehmen: indem sie Arbeitsplätze schaffen, den Lebensunterhalt ihrer Mitarbeiter ermöglichen, über Steuern und Abgaben den gesellschaftlichen Wohlstand mehrer, durch Produkte und Dienstleistungen Kundenbedürfnisse befriedigen und sich nicht zuletzt durch freiwilliges Engagement an sozialen und kulturellen Projekten beteiligen. In Reaktion auf die öffentliche Debatte ist es daher nur folgerichtig, wenn Unternehmen ihren gesellschaftlichen Beitrag nicht allein an Bilanzzahlen festmachen, sondern an dem übergreifenden ökonomischen, ökologischen und sozialen Nutzen, den sie für das Gemeinwohl erbringen.

Die Unternehmen der Energiewirtschaft stehen in weiten Teilen der Öffentlichkeit ganz besonders in der Kritik, ihrer Verantwor-

tung für das Gemeinwohl nicht ausreichend gerecht zu werden. Im Energiesektor ist es daher entscheidend, die **Gesellschaftsrendite jedes einzelnen Energieträgers, also den Wert, den er jeweils für die deutsche Gesellschaft leistet**, genau zu betrachten. Folgende Parameter müssen zur Bestimmung dieser Gesellschaftsrendite berücksichtigt werden:

- **ökonomische Auswirkungen**, z.B. die Höhe der Strompreise für Unternehmen und Privathaushalte,
- **ökologische Auswirkungen**, z.B. die Höhe der CO₂-Emissionen,
- **soziale Auswirkungen**, z.B. durch einen Anstieg der Strompreise und die Folgen insbesondere für einkommensschwache Privathaushalte sowie kleine und mittelständische Unternehmen (Einkommensverteilungseffekte),
- **Versorgungssicherheit** und die damit verbundene **Abhängigkeit** Deutschlands von Energieimporten

Mit Blick auf die einzelnen Energieträger ist es besonders relevant, die **Gesellschaftsrendite der in der deutschen Öffentlichkeit sehr umstrittenen Kernenergie zu analysieren**. Gegenwärtig ist Kernenergie eine Schlüsseltechnologie der Energiewirtschaft und nimmt eine zentrale Rolle im Energiemix in Deutschland ein. Besonders wichtig ist die Ermittlung der Gesellschaftsrendite der Kernenergie aber auch vor dem Hintergrund des im Jahr 2000 verabschiedeten Ausstiegsbeschlusses und der momentan erneut kontrovers geführten Diskussion über eine mögliche Laufzeitverlängerung. Vor diesem Hintergrund geht es also um die Fragen:

- Welche **Folgen hat der Ausstieg aus der Kernenergie für das Gemeinwohl** als Ganzes?
- Welche **Gesellschaftsrendite kommt den Energieträgern zu, die an die Stelle der Kernenergie nach dem Ausstieg treten müssen**, wenn die Versorgungssicherheit in Deutschland gewährleistet bleiben soll?

Hier setzt die Studie „Gesellschaftsrendite der Kernenergie in Deutschland“ an:

Ziel der Erhebung ist es, den Beitrag, den die Kernenergie

- für die **Entwicklung des Wirtschaftsstandorts Deutschland** in der **Vergangenheit** erbracht hat,

- **gegenwärtig für die Gesellschaft in Deutschland erbringt** und
- **zukünftig bei der Realisierung unterschiedlicher Szenarien** für die deutsche Gesellschaft erbringen wird,

herauszuarbeiten und in wissenschaftlich überprüfbarer (**kennzahlgestützter**) Form zu dokumentieren. Indem die Einlösung der gesellschaftlichen Verantwortung der Energiewirtschaft intersubjektiv überprüfbar und damit objektivierbar gemacht wird, soll ein **Beitrag zur Versachlichung der bisher über weite Strecken ideologisch geführten Diskussion geleistet** werden.

Stand der Forschung

Mit der Studie „Gesellschaftsrendite der Kernenergie in Deutschland“ wird die **Frage nach dem Nutzen der Kernenergie wissenschaftlich neu beleuchtet**. Bisher werden in der deutschen Forschung nur einzelne Aspekte des Nutzens der Kernenergie analysiert. Es wird aber nicht der Versuch unternommen, den gesamtgesellschaftlichen Mehrwert der energiewirtschaftlichen Branche zu quantifizieren. So ist der Beitrag der Kernenergie zur Energieversorgung Deutschlands zwar wiederholt in Einzelstudien untersucht worden. Eine Studie, die den **Beitrag der Kernenergie zur Energiesicherheit in Deutschland in den Zusammenhang ökonomischer, ökologischer und sozialer Zielsetzungen stellt**, liegt bisher jedoch nicht vor.

Dasselbe gilt für die internationale Forschung. Auch hier liegen bis heute fast ausschließlich Studien vor, die jeweils nur den ökonomischen *oder* ökologischen *oder* sozialen Nutzen der Kernenergie analysieren, ohne jedoch eine Gesamtbilanzierung vorzunehmen.

Ansatz und Aufbau

Die öffentliche Diskussion in Deutschland zur Zukunft der diversen Energieträger konzentriert sich vornehmlich auf die Zukunft der Kernenergie bzw. auf die die Zukunft der Erneuerbaren. Doch werden in dieser Diskussion die Aspekte der Versorgungs-

sicherheit und der Emissionsreduzierung nahezu vollständig vernachlässigt. Nun bietet aber gerade die Kernenergie einen wichtigen Beitrag sowohl zur Versorgungssicherheit als auch zur Emissionsreduzierung. **Die Gefahr einer gesellschaftlichen Vernachlässigung dieser beiden Aspekte liegt in enormen volkswirtschaftlichen, also ökonomischen, ökologischen und sozialen Kosten, über deren Ausmaß noch völlige Unklarheit herrscht, da diese Kosten noch in keiner der vorliegenden Studien ermittelt wurden.** Diese Lücke wird mit dieser Studie geschlossen.

Insbesondere der Aspekt der Versorgungssicherheit wird von den Gegnern der Kernenergie geradezu fahrlässig marginalisiert. Dabei muss klar sein, dass der Wohlstand einer hochentwickelten Gesellschaft von der Versorgungssicherheit mit Energie entscheidend abhängt. Infolgedessen muss die Energiepolitik sicherstellen, dass das Risiko eines Energieausfalls auf nahe Null gesetzt wird. Beispiele von Energieausfällen (wie bspw. seinerzeit in Kalifornien) zeigen, dass sie folgenschwere Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft haben. Insofern ist jegliches Abweichen von dem Prinzip der absoluten Versorgungssicherheit Ausdruck einer unzureichenden gesellschaftlichen Verantwortung der betreffenden Akteure innerhalb des Gemeinwesens.

Die Studie widmet sich in ihren Hauptteilen den **energiewirtschaftlichen und den ökologischen Nutzenaspekten der Kernenergie**, indem die Themen der Versorgungssicherheit und der CO₂-Emissionen in den Fokus genommen werden. **Für beide Themen werden die gesellschaftlichen Kosten berechnet.** Unter gesellschaftliche Kosten sind die der Gesellschaft als Ganzes entstehenden Kosten, also unternehmensspezifische und externe Kosten zu verstehen. Die Studie betritt mit diesen Berechnungen absolutes Neuland. Wichtig ist: **Der Ansatz dieser Studie ist kein energiewirtschaftlicher.** Vielmehr geht es um den Nachweis des gesellschaftlichen Nutzens, den die Kernenergie durch ihren Beitrag zur Versorgungssicherheit sowie zum Klimaschutz leistet.

Natürlich leistet die Kernenergiewirtschaft über ihren energiewirtschaftlichen (Versorgungssicherheit) und ihren ökologischen Beitrag (CO₂-Reduzierung) hinaus weiteren gesellschaftlichen Nutzen:

(Volks-)wirtschaftlich

- Arbeitsplätze, direkt und indirekt auf vor- und nachgelagerten Produktmärkten
- Steueraufkommen (regional/überregional)
- Investitionen in Anlagen und Forschung & Entwicklung
- Internationale Wettbewerbsvorteile durch technologische Führerschaft
- Förderung der Wissenschaftslandschaft durch F&E-Anstrengungen
- Wettbewerbliche Strompreise
- Import-/Export-Bilanz Rohstoffe

Gesellschaftlich

- Engagement in vielfältiger Weise, lokal und überregional zur Lösung gesellschaftlicher Probleme und Anliegen

Doch bleiben diese Aspekte relativ unspezifisch. Hier erscheint der gesellschaftliche Beitrag der Kernenergie im Vergleich zu dem anderer Energieträger nicht von herausragender Bedeutung. Deshalb wird der Schwerpunkt der Studie auf den energie-wirtschaftlichen und ökologischen Nutzen der Kernenergie und dessen gesellschaftliche Folgewirkungen gelegt. Eine andere Schwerpunktsetzung würde die Studie wissenschaftlich angreifbar machen und der Sache der Kernenergie in Deutschland nicht dienen. Trotzdem werden in eigenen Berechnungen auch diese Aspekte untersucht.

Unternehmen der Energiewirtschaft werden ihrer gesellschaftlichen Verantwortung dadurch gerecht, dass sie durch die Versorgung der Volkswirtschaft vornehmlich mit Energie entscheidend zum Wohlstand der Gesellschaft beitragen. Dokumentiert wird dieses gesellschaftliche Engagement u.a. in den Geschäfts- und Nachhaltigkeitsberichten der Unternehmen. **Die Studie „Gesellschaftsrendite der Kernenergie in Deutschland“ erweitert diese Dokumentation des gesellschaftlichen Engagements der Energieunternehmen um den Aspekt des Beitrags, den die Energieunternehmen insgesamt zur Versorgungssicherheit und zum Klimaschutz in Deutschland leisten.** Die Berechnung dieses Beitrags kann sinnvollerweise nur für die Energiewirtschaft als Ganzes vorgenommen werden. Da die Kernenergie in der aktuellen Debatte

eine Schlüsselstellung einnimmt, wird sie in das Zentrum der Analyse gestellt.

Die strategische Ausrichtung der Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung jedes einzelnen Energieunternehmens und der Energiebranche insgesamt müssen aufeinander abgestimmt sein. Infolgedessen sollten auch die branchen- und unternehmensspezifischen Aspekte des volkswirtschaftlichen Beitrags, der der Kernenergie im Rahmen der gesellschaftlichen Verantwortung der Energieunternehmen zukommt mit den betreffenden Unternehmen diskutiert und abgestimmt werden. Die hierzu notwendigen Gespräche sollten möglichst zeitnah eingeleitet werden.

Gliederung

1. Methode zur Ermittlung der Gesellschaftsrendite

2. Die energiewirtschaftliche Dimension: Gesellschaftliche Kosten fehlender Versorgungssicherheit

a. Bruttostromerzeugung in deutschen Kraftwerken

- i. 1990-2008
- ii. Prognose bis min. 2030 unter Berücksichtigung von Zu- und Abgängen von Kraftwerken

b. Bruttostromnachfrage

- i. 1990-2008
- ii. Prognose bis min. 2030

c. Kalkulation Versorgungssicherheit bis min. 2030

d. Gesellschaftliche Kosten fehlender Versorgungssicherheit

3. Die ökologische Dimension: Gesellschaftliche Kosten von CO₂-Emissionen

a. CO₂-Emissionen in deutschen Stromerzeugungsanlagen

- i. 1990-2008

- ii. Nach Erzeugungsanlagen
 - b. **Kosten der CO₂-Vermeidung nach Erzeugungsart**
 - c. **Vermeidungskostenkurve bis min. 2020**
 - i. Diverse Szenarien
 - d. **Gesellschaftliche Kosten von CO₂-Emissionen der unterschiedlichen Szenarien**
-
- 4. **Die gesellschaftliche Dimension: Engagement vor Ort und überregional**
 - a. 1990-2008
 - b. Prognosen
 - 5. **Wirtschaftspolitischer Nutzen: Arbeitsplätze, Steueraufkommen, Investitionen etc.**
 - a. 1990-2008
 - b. Prognosen
 - 6. **Gesellschaftsrendite der Kernenergie in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung von Versorgungssicherheit und Emissionsvermeidung**
 - 7. **Executive Summary (verständliche, politisch und öffentlich vermarktbar Zusammenfassung)**
 - 8. **Handlungsempfehlungen: Nutzen der Kernenergie - Chancen für die deutsche Gesellschaft**

Anhang: Glossar, Datenmaterial, zusätzliche Grafiken, Literatur, Experten-Interviews, Autor

Ergebnisse

Schlüsselerkenntnisse/zentrale Thesen

- **Die Gesellschaftsrendite der Kernenergie in Deutschland ist so hoch, dass es zu einer Verlängerung der Restlaufzeiten der Kernkraftwerke keine volkswirtschaftlich zu rechtfertigende Alternative gibt.**
- Die Ergebnisse der Studie lassen in ihrer Deutlichkeit keinen Zweifel daran: **Unter dem Aspekt der Versorgungssicherheit kann in Deutschland in absehbarer Zeit auf die Kernenergie nicht verzichtet werden, wenn hohe volkswirtschaftliche Kosten vermieden werden sollen.** Die Energieunternehmen können ihrer gesellschaftlichen Verantwortung – sowohl gegenüber dem einzelnen Bürger als auch der Volkswirtschaft insgesamt – nur dann nachkommen, wenn sie ihren Energiemix unter Einschluss der Kernenergie weiterentwickeln.
- Die Kosten, die der Gesellschaft durch einen Ausstieg aus der Kernenergie wie 2000 beschlossen und dadurch bedingte Energieversorgungsengpässe entstehen würden, liegen allein im Jahr 2020 bei bis zu 2,4 Mrd. Euro.
- Auch daran lässt die Studie keinen Zweifel: Die Bundesrepublik kann ihre Klimaschutzziele ohne enorme volkswirtschaftliche Kosten bis 2020 nur dann erreichen, wenn die Energieunternehmen ihren Energiemix unter **Einschluss der Kernenergie** weiterentwickeln.
- Die Kosten, die durch einen Ausstieg aus der Kernenergie wie 2000 beschlossen unter dem **Aspekt des CO₂-Ausstosses** der deutschen Gesellschaft aufgebürdet werden (u.a. Emissionshandel), belasten die deutsche Volkswirtschaft insbesondere durch höhere Strompreise stark.
- Die Kernenergiewirtschaft ist als **Innovations- und Bildungstreiber** von großer Bedeutung für die deutsche Volkswirtschaft. Ein Ende der Kernenergie in Deutschland würde nicht nur den Verlust von 200.000 bis 300.000 Arbeitsplätzen, davon überdurchschnittlich viele hochqualifizierte, mit sich bringen, sondern auch die Aufgabe von Knowhow und Bildungskapital bedeuten. Die Auswirkungen auf die Volkswirtschaft wären beträchtlich, denn das über Jahre gewonnene energiewirtschaftliche Wissen mit den damit verbundenen hochwertigen Arbeitsplätzen würde in andere Länder abfließen, und die internationale Wettbewerbsfähigkeit der

Energiewirtschaft würde Schaden nehmen. Die Kernenergiewirtschaft könnte dasselbe verhängnisvolle Schicksal erleiden wie bspw. seinerzeit die deutsche Pharmaindustrie.

- Regionen, in denen sich Kernkraftwerke befinden, sind aufgrund dieser Kraftwerke tendenziell **Wachstumsregionen**. Regionen, die „ihr“ Kernkraftwerk verlieren, sind vom wirtschaftlichen Abstieg bedroht. Die Kosten, die der Gesellschaft durch diesen Verlust aufgebürdet werden, sind enorm.

Das Beispiel energiewirtschaftlicher Nutzen: Versorgungssicherheit

Teilergebnis 1: Fehlende Versorgungssicherheit

Auf der Basis vorliegender Studien wurden sieben Szenarien mit unterschiedlichen Konstellationen hinsichtlich der Versorgungssicherheit berechnet:

- Zu erwartende Stromnachfrage
- Atomausstieg ja/nein
- Leistung zusätzlicher Kapazitäten basierend auf
 - fossilen Energien
 - erneuerbaren Energien

Siehe Tabelle 1.

	Lied			Sain			
	1	2	3	4	5	6	7
Nachfrage	steigend	steigend	steigend	steigend	steigend	steigend	steigend
Atomausstieg	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Zusätzliche Kapazitäten	gering	gering	stark	gering	gering	stark	stark
Zusätzliche Kapazitäten	gering	stark	stark	gering	stark	stark	stark

Anmerkungen:

Stromnachfrage:

sinkend (-11% bis 2020, Ziel der Bundesregierung)

steigend (+0,6%, lineare Fortschreibung des Wachstums)

Fossile Kapazitäten:

stark: +14 GW (im Bau bzw. genehmigte Kapazitäten)

gering: +7 GW (nur 50% von 14 GW lassen sich umsetzen)

Erneuerbare Energien:
 Stark: 35 GW (Ausbauziel der Bundesregierung)
 Gering: 10 GW (wird häufig als realistisch angesehen)

Tabelle 1: Entwicklungsszenarien bis 2020

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Dabei ergibt sich für die Szenarien 4-6, dass es bei Fortschreibung der bisherigen Stromnachfrage (+0,6% p.a.) und einem Atomausstieg im Jahr 2020 in jedem Fall, also unabhängig von den vielfach angenommenen zusätzlichen Kapazitäten fossiler und erneuerbarer Energien, zu Versorgungsengpässen im Umfang von bis zu 17,1 GW (20,1% der Jahreshöchstlast) kommen wird. Selbst im Fall zurückgehender Nachfrage (Szenario 1) und lediglich geringem Ausbau fossiler und erneuerbarer Energiekapazitäten entstünde eine Versorgungslücke im Umfang von 2,3 GW (3,3% der Jahreshöchstlast).

Szenario 7 verdeutlicht, dass Probleme in der Stromversorgung bei einem Atomausstieg nur dann zu vermeiden wären, wenn es einen starken Ausbau von fossilen und erneuerbaren Energiekapazitäten um Umfang von mindestens 7 GW bei fossilen und 35 GW bei erneuerbaren Energien geben würde. **Im Ergebnis:** Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit kann auf die Atomenergie nicht verzichtet werden. Und: Selbst beim Weiterbetrieb der Atomkraftwerke müsste es zu einem starken Ausbau der Energiekraftwerke (fossile und erneuerbare) kommen, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

in 2020	Szenarien						
	1	2	3	4	5	6	7
gesicherte Leistung	GW	GW	GW	GW	GW	GW	GW
Gesicherte Leistung des Kraftwerksparks	67,7	70,3	76,0	67,7	70,3	76,0	91,9
Jahreshöchstlast	70,0	70,0	70,0	84,8	84,8	84,8	84,8
benötigte gesicherte Leistung	77,0	77,0	77,0	93,3	93,3	93,3	93,3
Differenz zw. gesicherter Leistung des Kraftwerksparks und der Jahreshöchstlast	-2,3	0,3	6,0	-17,1	-14,5	-8,8	7,1

Tabelle 2: Ergebnisse nach Szenarien

Teilergebnis 2: Gesellschaftliche Kosten fehlender Versorgungssicherheit

Deutschland ist europaweit das Land mit der größten Versorgungssicherheit. Statistiken belegen, dass es in Deutschland im Durchschnitt lediglich etwa 15-20 Minuten pro Jahr und Verbraucher zu einem Stromausfall kommt, in Ländern Südeuropas wie etwa Italien, Portugal und Spanien dagegen ist der Stromausfall pro Jahr mindestens 14-mal höher. Der gesellschaftliche Wert der Versorgungssicherheit ist in einer hochentwickelten Industrienation wie Deutschland natürlich weitaus höher als der gesellschaftliche Wert von Energie.

Bei fehlender Versorgungssicherheit entstehen Ausfallkosten für jeden direkten und indirekten Nutznießer von Energie, und diese Ausfallkosten lösen steigende Strompreise aus, die wiederum durch unterschiedliche Belastung der Verbraucher massive Umverteilungseffekte zwischen Verbrauchergruppen einerseits und Verbrauchern und Erzeugern andererseits nach sich ziehen.

Dabei sind die gesellschaftlichen Kosten fehlender Versorgungssicherheit generell schwer zu ermitteln. Sie hängen von Faktoren wie der Dauer der Unterbrechung, der Häufigkeit des Auftretens, dem Zeitpunkt der Unterbrechung und von weiteren Umständen ab. Generell steigen die gesellschaftlichen Kosten unterlinear mit über die Ausfallzeit abnehmenden Kosten pro nicht gelieferter kWh. Studien kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen hinsichtlich der Ausfallkosten pro nicht gelieferte kWh. Die für Deutschland vorliegende Schätzung beläuft sich auf 8-16 €/kWh. Diese Werte werden in der Studie angesetzt, um die gesellschaftlichen Kosten fehlender Versorgungssicherheit für die jeweiligen Szenarien zu ermitteln.

Tabelle 3 zeigt die gesellschaftlichen Kosten für die jeweiligen Szenarien auf der Basis der Annahmen für das Jahr 2020 unter Beibehaltung des heutigen Preisniveaus. Die Schätzungen zeigen, dass sich die gesellschaftlichen Kosten bei fehlender Versorgungssicherheit in Deutschland auf bis zu 2, 4 Mrd. € im Jahr 2020 belaufen könnten.

in 2020	Szenarien						
	1	2	3	4	5	6	7
gesicherte Leistung	GW	GW	GW	GW	GW	GW	GW
Gesicherte Leistung des Kraftwerksparks in 2020 gesamt	67,7	70,2	76,0	67,7	70,2	76,0	92,1
Jahreshöchstlast	70,0	70,0	70,0	84,8	84,8	84,8	84,8
benötigte gesicherte Leistung	77,0	77,0	77,0	93,3	93,3	93,3	93,3
Differenz zw. gesicherter Leistung des Kraftwerksparks und der Jahreshöchstlast	-2,3	0,2	6,0	-17,1	-14,6	-8,8	7,3
Gesellschaftliche Kosten (in Mrd. €)	0,16	0,0	0,0	1,2	1,02	0,62	0,0
	-			-	-	-	
	0,32			2,4	2,05	1,23	

Tabelle 3: Gesellschaftliche Kosten fehlender Versorgungssicherheit in 2020