

Brückentechnologie Kernenergie

Wie verändert die globale Finanz- und Wirtschaftskrise das Bild von der Kernenergie als „Brückentechnologie“?

von [Dieter Herrmann](#)
Email Dieter.Herrmann@energie-fakten.de

Hier die Fakten – vereinfachte Kurzfassung

Eine Brücke muss sicher von einem zum anderen Ufer führen! Das gilt im übertragenen Sinne auch für „Brückentechnologien“ der Energieversorgung. Dabei ist das eine „Ufer“ immer die reale Ausgangssituation, das andere die gesicherte Deckung künftigen Bedarfs. Letztendliches Ziel ist eine nachhaltige globale Energieversorgung, die im Prinzip in der Lage ist, jeden objektiv begründeten künftigen Bedarf hinreichend sicher, zuverlässig, umwelterhaltend sowie möglichst wirtschaftlich zu decken. Sinnvoll miteinander kombiniert, werden unterschiedliche „Brücken“ der gesamten Menschheit den Übergang dorthin ermöglichen.

Um die Jahrtausendwende schienen in einigen Industrieländern dank anhaltender Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energiebedarf sowie großer Fortschritte bei erneuerbaren Energien die Voraussetzungen für einen baldigen Übergang zu „erneuerbarer“ Versorgung gegeben zu sein. Deutschland sah sich als einer der „Vorreiter“ dieser „Energiewende“. Im Jahr 2000 wurde der Ausbau erneuerbarer Energien per Gesetz weiter

beschleunigt, Kernenergie dagegen durch Laufzeitverkürzung und Verbot des Neubaus von Kernkraftwerken möglichst ausgeschlossen. Doch wuchsen auch Zweifel an jener Strategie, besonders nachdem die Weltmarktpreise für Rohstoffe und Energie ab 2004 deutlich stiegen. Statt vermehrt den „Vorreitern“ zu folgen, machte international zunehmend das Wort von einer Renaissance der Kernenergie die Runde. Auch in Deutschland erhoben sich Stimmen für eine „Laufzeitverlängerung“ bestehender Kernkraftwerke. Als „Brückentechnologie“ sollen diese helfen, vor allem Zeit, aber auch Geld für den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien zu gewinnen.

Mit der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise wird indes immer deutlicher, dass es eine nachhaltige Entwicklung für lediglich einzelne Länder oder Regionen nicht geben wird. Bestehende Unterentwicklung aber bremst gemeinsamen Fortschritt. Allein deren Überwindung dürfte bereits mit einer Vervielfachung des weltweiten Rohstoff- und Energiebedarfs verbunden sein. Dabei müssen

unterschiedlichste Regionen auf ein Niveau gebracht werden, von dem aus gemeinsame Höherentwicklung überhaupt erst möglich wird. Sowohl hierfür, als auch für kommende Entwicklungsschritte wird es spezifischer „Brückentechnologien“ bedürfen, die vordergründig dem Erreichen wichtiger Teilziele dienen. Indem diese „Brücken“ zugleich aber auch die Fundamente für eine künftig nachhaltige globale Energieversorgung sind, reicht deren Bedeutung weit über die jeweiligen Nahziele hinaus. Das gilt ganz besonders für die leistungsfähige „Brückentechnologie Kernenergie“. Als zuverlässige heimische Energiequelle ist sie einer der „Felsen in der Brandung“ globaler Krisen. Darüber hinaus kann sie durch technische Weiterentwicklung sowie sinnvollen Ausbau im Verbund mit fossilen Brennstoffen und erneuerbaren Energien weit mehr leisten, als nur für ein paar Jahre Zeitgewinn zu sorgen.

In der Langfassung wird herausgearbeitet, dass Kernenergie noch für lange Zeit eine wichtige Brücke in die Zukunft globaler Energieversorgung sein wird.

Brückentechnologie Kernenergie

Wie verändert die globale Finanz- und Wirtschaftskrise das Bild von der Kernenergie als „Brückentechnologie“?

von [Dieter Herrmann](#)
Email Dieter.Herrmann@energie-fakten.de

Hier die Fakten – Langfassung

Vorbemerkungen

Die Rolle der Kernenergie als „Brückentechnologie“¹ bzw. „Übergangsenergie“ wurde in Energie-Fakten.de bereits mehrfach abgehandelt². Aber auch das Thema „Globale Finanz- und Wirtschaftskrise“³ wurde schon angesprochen. Hier geht es um die Frage, wie sich durch die aktuelle Krise globale Rahmenbedingungen grundlegend verändern und zu einer Präzisierung jener unscharfen Begriffe zwin-

- 1 An dieser Stelle sei vermerkt, dass die Bezeichnung „...-technologie“ eine Eindeutschung des englischen „technology“ ist und „Technik“ bedeutet.
- 2 Siehe u. a.:
 - Schilling: „Welche Bedeutung hat die Kernenergie für die Welt“; veröffentlicht am 27.09.2001
 - Grawe: „Was soll die Bezeichnung der Kernkraft als Übergangsenergie bedeuten? Wie lange geht die Übergangszeit?“; Veröffentlicht am 19.05.2005
 - Linkohr: „Die Renaissance der Kernenergie“; veröffentlicht 04. 2008
- 3 Siehe:
 - Herrmann: „Was hat die aktuelle weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise mit der Zukunft globaler Energieversorgung zu tun?“; veröffentlicht am 12.05.09

gen. Sie wird interessant, weil die christlich-liberale Bundesregierung für Herbst 2010 ein „Energiepolitisches Gesamtkonzept“ angekündigt hat, in dem auch definitiv etwas zur Laufzeit der bestehenden deutschen Kernkraftwerke und damit zur Rolle der Kernenergie als „Brückentechnologie“ gesagt werden soll.

Die Begriffe „Brückentechnologie“ oder „Übergangsenergie“ in der Energieversorgung

Die umgangssprachlichen Begriffe „Brückentechnologie“ und „Übergangsenergie“ stehen allgemein für Lösungen, die vorübergehend notwendig sind, um von einem in einen anderen, stabileren Zustand zu gelangen. Dabei kann es sich um eine kurzfristige Überbrückung handeln. So etwa in Deutschland, wenn die politisch vereinbarte Laufzeitverkürzung vorhandener Kernkraftwerke etwas aufgeschoben werden soll, um damit Zeit und Geld für die Überwindung von Problemen beim angestrebten forcierten Übergang zu erneuerbaren Energien⁴ zu gewinnen.

- 4 Wachsende Kosten und sinkende

Von Übergangslösungen wäre zu sprechen, wenn Provisorien, die wenig infrastrukturelle Vorleistungen erfordern, schnell errichtet werden. Sie ermöglichen kurzfristig eine Mindestversorgung, werden aber allgemein wieder entfernt, sobald bessere dauerhafte Lösungen zur Verfügung stehen. Typisch hierfür sind vor allem Dieselaggregate. Aber auch dezentrale kleine Fotovoltaik- oder Windkraftanlagen und andere Lösungen können so genutzt werden. Als stabile Brücken in die Zukunft wären dagegen langlebige komplexe Energieversorgungs-lösungen zu bezeichnen, die für viele Jahrzehnte eine optimale Versorgung ermöglichen, obwohl sie nicht nachhaltig sind. Irgendwann stoßen sie an ihre Grenzen und verlieren ihre langjährig führende Stellung an strategische Konkurrenten. Hierzu gehören unbestritten alle Systeme, die fossile Brennstoffe nutzen. Bei Kernenergie auf Basis

Akzeptanz der massiven Förderung erneuerbarer Energien, Zeit- u. Kostenrisiken bei Off-Shore-Windparks, beim hierfür notwendigen Netzausbau, der zunehmend erforderlichen Energiespeicherung großen Stils u. a.

LANGFASSUNG

Kernspaltung gehen dagegen die Meinungen heute noch weit auseinander. Für manche gilt deren Nutzung schlichtweg als nicht zu verantwortender Irrweg, der den direkten Übergang von fossilen Brennstoffen zu erneuerbaren Energien gefährdet. Anderen erscheint sie wegen der Möglichkeit, Spaltstoff nahezu unbegrenzt erbrüten zu können, dagegen bereits als eine praktisch unerschöpfliche nachhaltige Primärenergiequelle. Auf längere Sicht dürften sich im globalen Maßstab vor allem jene Entwicklungen durchsetzen, die den jeweiligen objektiven Bedingungen und sich daraus ergebenden Erfordernissen bestmöglich gerecht werden. Diese Bedingungen aber unterliegen ständiger Veränderung bzw. Weiterentwicklung.

Die globale Finanz- und Wirtschaftskrise – Trendwende globaler Energieversorgung?

Die globale Finanz- und Wirtschaftskrise gehört zu jenen Ereignissen, die erheblichen Einfluss auf die künftige Entwicklung globaler Energieversorgung haben. Im Beitrag des Autors unter Fußnote 3) wurde die Frage untersucht, ob sie nicht gar das „Gegenstück“ zu den Ölkrisen der 1970er Jahre ist und die damals eingeleiteten Wachstums- und Entwicklungstrends auf höherer Ebene wieder rückgängig macht? An Hand empirischer Indikatoren⁵ für das reale Rohstoff- und das

Energiepreisniveau⁶ sowie für das Wirtschaftswachstums der Industrieländer⁷ konnte gezeigt werden, dass sich zwischen 2000 und 2007 ein über den konjunkturbedingten Preisauftrieb hinausgehendes höheres reales Rohstoffpreisniveau auf den Weltmärkten durchgesetzt hatte. Mit dem daraufhin zu erwartenden Energiebedarfsanstieg aber war die vorrangig auf Erdöl und Erdgas beruhende globale Energieversorgung offensichtlich überfordert. Trotz bereits stagnierender bzw. rückläufiger Konjunktur stieg der nominale Ölpreis noch bis Juli 2008 weiter steil an und erreichte Rekordwerte von rund 150 \$/b. Bei gleichzeitig hohem Rohstoff- und Energiepreisniveau aber blockieren sich energieintensive Rohstoffversorgung und materialintensive Energieversorgung wechselseitig. Der Absturz in die Krise stellt damit eine Art „Neustart“ dar, vom dem aus diese Blockade durch geeignete Lösungen langfristig überwunden werden muss. Neben weiteren Sparanstrengungen bedarf es hierfür vor allem eines verstärkten Ausbaus von Primärenergiequellen, deren Leistungsfähigkeit rascher, weiter und kostengünstiger gesteigert werden kann als jene von Erdöl und Erdgas, auch wenn

sie sich erst durch technischen Fortschritt sowie Ausbau geeigneter Infrastruktur am Ende genauso vielseitig und effizient nutzen lassen.

Die Krise bzw. Trendwende globaler Energieversorgung ist noch nicht abgeschlossen!

In komplexen wettbewerblichen Systemen durchlaufen qualitative Umbrüche in Wechselwirkung mit ihrem jeweiligen Umfeld charakteristische Entwicklungsphasen, die plausibel aufeinander aufbauen und Kosten wie Risiken des Übergangs minimieren helfen. Aus Sicht der neuen Qualität bzw. des neuen Trends können sie anschaulich mit „Einführung“, „Reifung“, „Ausbreitung“ und „Sättigung“ bezeichnet werden. Da globale Rohstoffversorgung und globale Energieversorgung vergleichbare Subsysteme ein und desselben übergeordneten Systems sind, dürften qualitative Umbrüche in beiden Fällen zeitlich ähnlich strukturiert sein. Danach hätte der Umbruch globaler Energieversorgung bislang erst rund ein Drittel seiner Gesamtstrecke absolviert und befände sich momentan etwa in der Mitte der Entwicklungsphase „Reifung“. Der empirische Nachweis hierfür ist jedoch ungleich schwieriger als im Falle der Rohstoffversorgung, bei dem sich das höhere reale Rohstoffpreisniveau im Rahmen stationärer Marktgleichgewichte durchsetzen konnte und direkt aus der Entwicklung des entsprechenden Indikators abzulesen war. Im Unterschied hierzu stellt die Ablösung der bislang dominierenden, inzwischen aber überforderten Primärenergieträger Erdöl und Erdgas durch einen strategischen Konkurrenten

5 Zeitreihen einfacher empirischer Kennziffern, die sehr komplexe Zusammenhänge zumindest in Bezug auf Richtung, Größenordnung und zeitliche Struktur relativer Veränderungen abbilden können.

6 reales Rohstoffpreisniveau:= Mittelwert der Preisindizes von 7 Nichteisenmetallen; durch Bezug auf den nominalen Goldpreis grob von Inflation und Finanzspekulation bereinigt;

7 reales Energiepreisniveau:= Ölpreisindex, analog bereinigt;
7 Wirtschaftswachstum Industrieländer:= Mittelwert relativer Veränderungen von Dax, Euro Stoxx 50, Dow Jones, Nikkei und Nasdaq.

LANGFASSUNG

eine regelrechte „Revolution“ dar. Deshalb soll vor allem der Frage nachgegangen werden, wie stabil die nach dem Durchschreiten der Talsohle der Krise inzwischen erreichte relative Stabilisierung tatsächlich ist, und in welche Richtung die gegenwärtigen Bedingungen künftig umschlagen werden.

Die Ruhe vor dem nächsten Sturm?

In der eingebundenen Abbildung werden die Indikatoren für das reale Rohstoffpreisniveau sowie für das reale Energiepreisniveau jeweils auf den Indikator für das Wirtschaftswachstum in den Industrieländern bezogen. Die so berechneten Größen sagen etwas über jene Einflüsse auf die

beiden Preisniveaus aus, die nicht aus den üblichen Konjunkturschwankungen in den Industrieländern bei Marktgleichgewicht resultieren. Von Interesse ist dabei weniger der aktuelle kurzfristige Verlauf, sondern sind die erkennbaren Trendänderungen in deren langfristiger Entwicklung. Deutlich unterschiedliche Abschnitte werden jeweils als gesonderte lineare Trends dargestellt. (Beim konjunkturbezogenen Energiepreisniveau wird zur Veranschaulichung des Ansatzes neben den linearen Trends auch der aktuelle Verlauf angegeben.) Wie an Hand der Abb. zu erkennen ist, steigt das konjunkturbezogene Rohstoffpreisniveau bis Ende 2007 langsam an, wobei diesem Anstieg ab Mitte 2002

zusätzlich noch ein konstanter „Sockel“ überlagert ist. Der allmähliche Anstieg ist Ausdruck wachsender Rohstoffnachfrage durch Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum außerhalb der Industrieländer, durch sich verteuernde Rohstoffgewinnung und weitere Faktoren. Der Sockel kann dagegen als Umschlag von einem Käufer- in einen Verkäufermarkt interpretiert werden, der für eine bedarfsgerechte Ausweitung des Angebots wichtig ist. Mit Beginn der Krise erfolgt nicht nur ein schlagartiger Rückfall in den Käufermarkt. Auch die langjährigen Preissteigerungen werden zu Lasten der Rohstoffproduzenten bzw. -exporteure innerhalb kurzer Zeit wieder „kassiert“. Das entsprechend

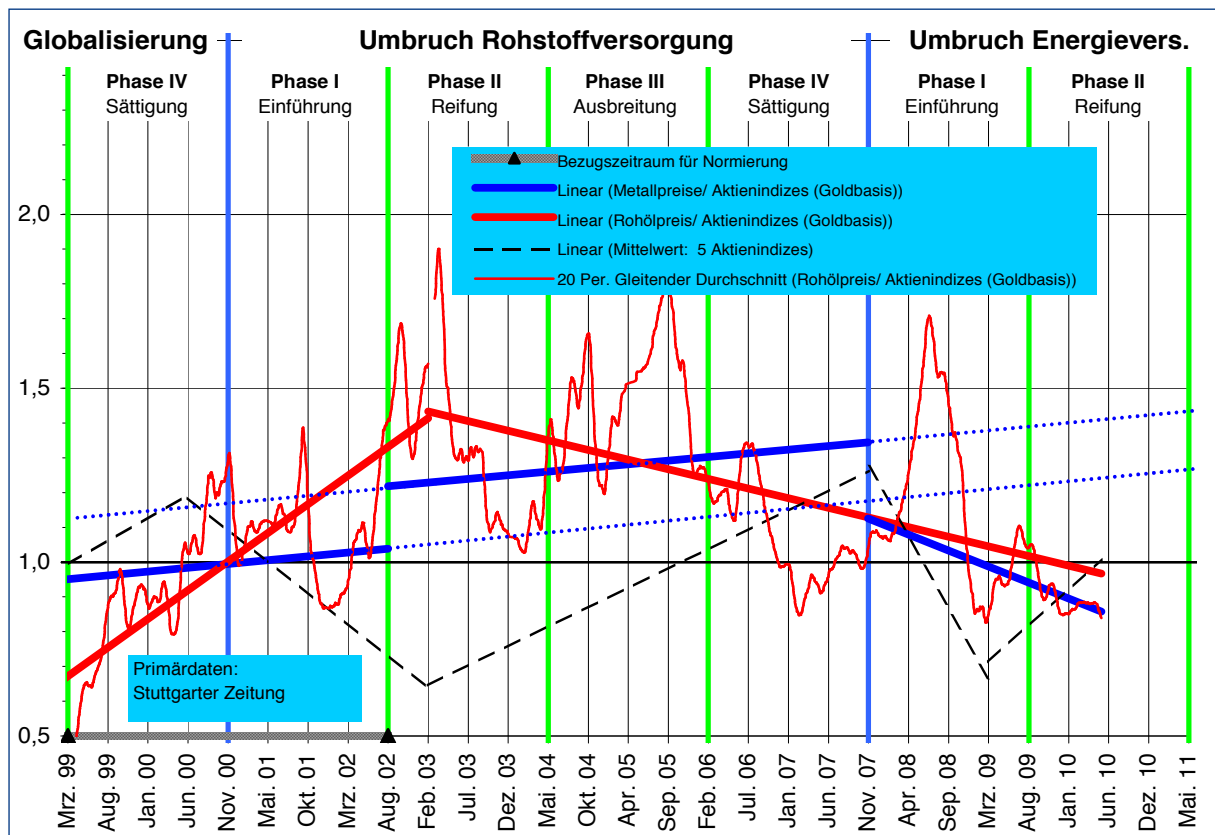


Abb.: Entwicklung der Indikatoren für das Rohstoff- und das Energiepreisniveau, jeweils bezogen auf den Indikator für das Wirtschaftswachstum in den Industrieländern

LANGFASSUNG

berechnete bezogene Energiepreisniveau weist seit Anfang 2003 bis heute eine durchgehend sinkende Tendenz auf. Damit hat es bis zum Beginn der Krise zur Kompensation des steigenden Rohstoffpreisniveaus beigetragen, während es gegenwärtig zur konjunkturellen Stabilisierung der Industrieländer auf niedrigerem Niveau beiträgt. Beide aktuellen Trends werden maßgeblich durch krisenbedingtes Verschieben notwendiger Investitionen erreicht, gehen zu Lasten elementarer Entwicklungserfordernisse außerhalb der Industrieländer und tragen nicht zu dauerhafter Entlastung von Erdöl und Erdgas in der globalen Primärenergiebilanz bei. Sie sind folglich nicht beliebig fortsetzbar.

Wie wird es weitergehen?

Solche dynamischen Übergangszustände der Märkte sind früher oder später abgeschlossen. Energie und Rohstoffe dürften danach real wieder deutlich teurer werden bzw. das Wirtschaftswachstum in den Industrieländern entsprechende Einbrüche erleiden. Ob die aktuellen Krisenerscheinungen um die Stabilität des Euro bereits Vorboten solcher Veränderungen sind, muss die Zukunft zeigen. In jedem Fall aber ist mit globalen Rahmenbedingungen zu rechnen, die wenig Raum für Sonderwünsche beim Ausbau nationaler Energieversorgung lassen. Kurzfristig wird

dabei vermutlich auf keine der überhaupt verfügbaren Lösungen verzichtet werden können. Langfristig werden sich aber vor allem solche Primärenergiequellen bzw. Versorgungslösungen durchsetzen, die neben bereits erreichter hinreichender Reife noch über große Entwicklungs- bzw. Verbesserungspotenziale verfügen. Das betrifft vor allem die Kernspaltung, die Jahrzehnte großtechnischer Betriebserfahrung mit noch erheblichen Entwicklungsmöglichkeiten verbindet. Hierzu gehören neben der generellen weiteren Erhöhung der Sicherheit und Senkung der Kosten vor allem das Erreichen höherer thermischer Wirkungsgrade sowie einer verbesserten Spaltstoffausnutzung, die Ausweitung von Einsatzgebieten, aber auch neue nachhaltige Lösungen von Spaltstoffgewinnung, Reststoffverwertung und Abfallentsorgung. Praktisch hat absehbar nur die Kernspaltung bei entsprechender Weiterentwicklung das Potenzial, nach Erdöl und Erdgas zur nächsten entscheidenden „Brücke in die Zukunft“ zu werden. Auf sehr lange Sicht hat aber auch sie ein Nachhaltigkeits-Handicap. Kernspaltung liefert nämlich überwiegend „nur“ Wärme, die mehr oder minder verlustreich in elektrische Energie und andere Gebrauchsenergieträger umgewandelt werden muss. In dieser Hinsicht ist sie einer strategi-

schon „Konkurrenz“ der Fotovoltaik ausgesetzt, die Sonnenlicht direkt in elektrische Energie umwandelt. Und weiterhin wird sie einer strategischen Konkurrenz der Kernfusion ausgesetzt sein, deren Energiefreisetzung vor allem in Form energiereicher Elementarteilchen erfolgt, und die so das Tor zur Transmutation chemischer Elemente im industriellen Maßstab aufstoßen könnte. (Siehe auch: [Was bedeutet „Transmutation“?](#)) Andererseits kann die „Brückentechnologie Kernenergie“ einer künftigen Fotovoltaik entscheidende Entwicklungsvoraussetzungen schaffen, an denen sich letztere wirtschaftlich zu „überheben“ droht. Das betrifft die Ausweitung von Elektroenergieanwendungen (z. B. Elektromobilität), einen möglichst weltweiten Ausbau leistungsfähiger Gleichstromnetze sowie Elektroenergiespeicherung in großen Maßstäben. Aber auch der Ausbau komplexer Fernwärmesysteme auf zunächst fossiler oder nuklearer Basis wird für eine effiziente Nutzung künftiger Fotovoltaik interessant sein. In Bezug auf die Entwicklung und Nutzung der Kernfusion sind die Vorleistungen durch die bisherige Entwicklung und Nutzung der Kernspaltung von vornherein nicht wegzudenken, aber auch künftig wird es vielfältige Wechselbeziehungen zwischen beiden nuklearen Energiequellen geben. ■