

---

**Kernenergie**  
-  
**Eine Technik für  
die Zukunft?**

**Prof. Dr. Martin  
Wietschel**

“Wissenswerte”

Bremen

9. – 11. November 2009



## Diskussionspunkte

---

1. Erleben wir eine weltweite Renaissance der Kernkraft?
2. Ist der Neubau von Kernkraftwerken wirtschaftlich?
3. Wie gestalten sich die finanziellen Auswirkungen beim Thema Laufzeitverlängerung in Deutschland?
4. Passen eine Liberalisierung der Energiemärkte und Kernkraft zusammen?
5. Welchen künftigen Beitrag können die Kernkraftwerke zum Klimaschutz leisten?
6. Passen Kernkraftwerke in ein Erzeugungssystem mit hoher Marktdurchdringen von fluktuierenden Erneuerbaren?

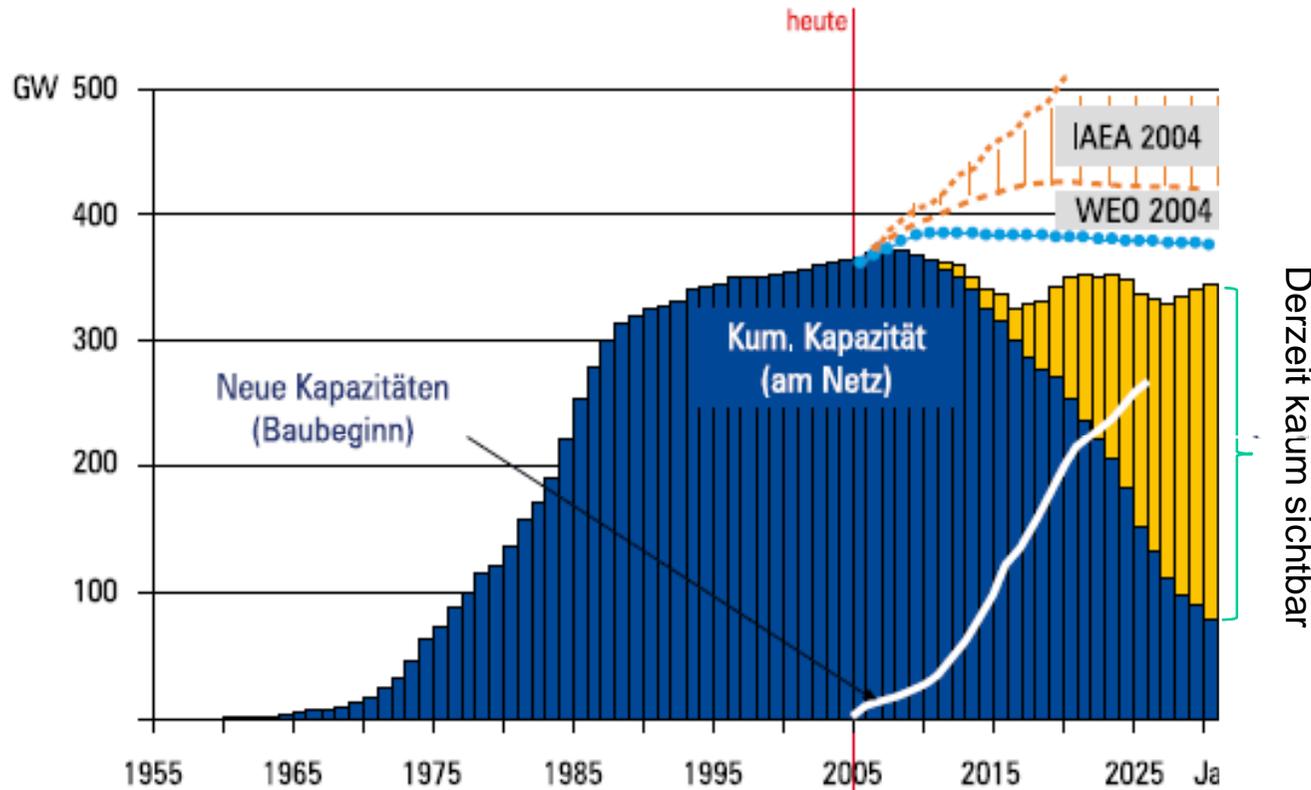


Quelle: Keystone 2007



# Erleben wir eine weltweite Renaissance der Kernkraft?

## Weltweite Entwicklung der installierten Kernkraftwerksleistung



Derzeitige Entwicklungen weisen eher auf eine Abnahme bzw. Konstanz der Kernkraftwerkskapazitäten hin

Weltweit sind momentan 50 Atomkraftwerke in Bau (+43 GW), aber auch Laufzeitverlängerung von 40 auf 60 Jahre wird diskutiert

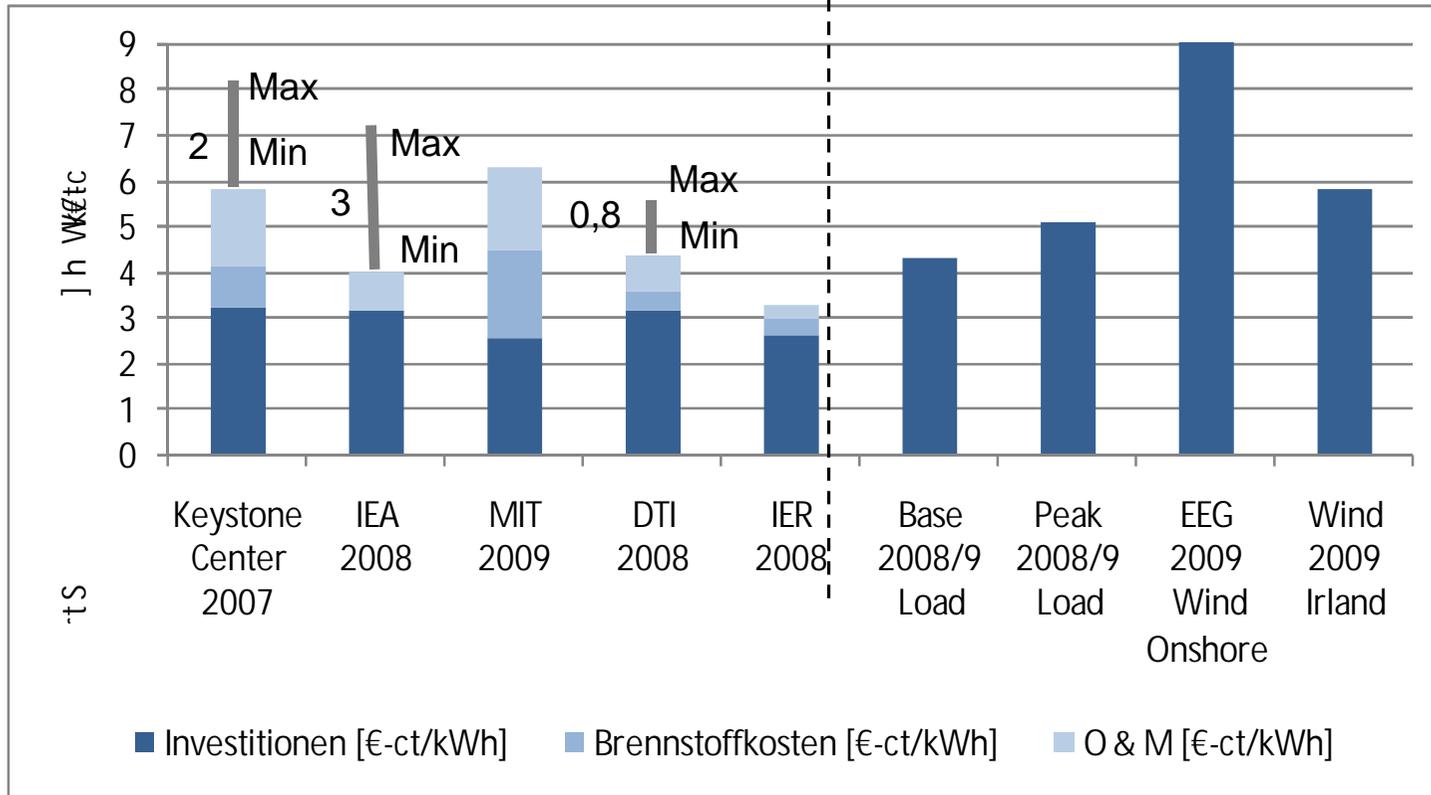
Datenquellen: IAEA 2005, LBST 2005, WNO 2009



# Ist der Neubau von Kernkraftwerken wirtschaftlich? (I/II)

Studienvergleich zu Stromgestehungskosten bei Kernkraftwerken

Vergleich: historische Strompreise an der Börse (EEX) und Vergütung für Windstrom



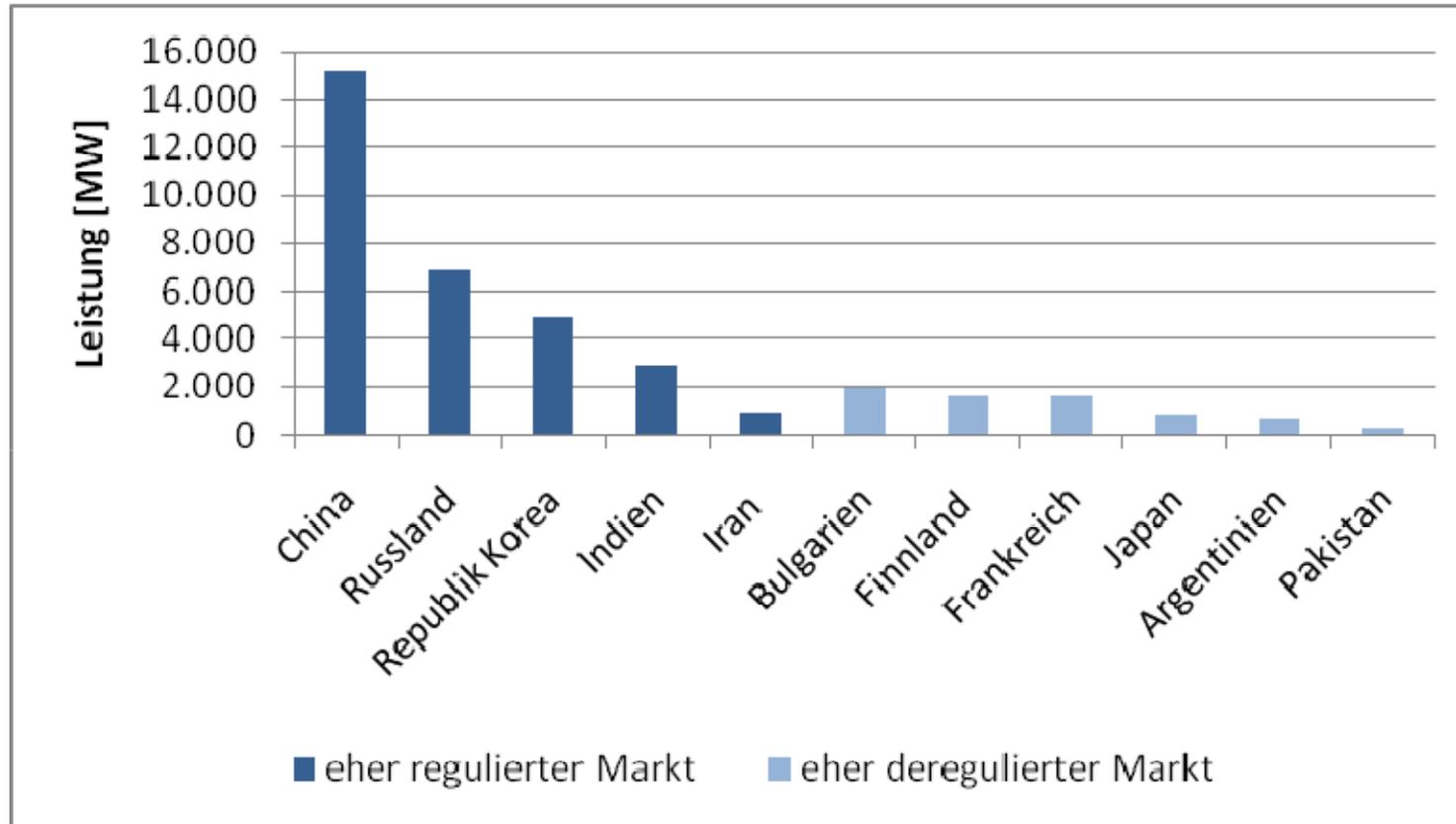
Neubauten von Kernkraftwerken sind derzeit wegen gestiegener Kosten nur bedingt wirtschaftlich

Es fehlen: realen Versicherungskosten. Versicherungsbeiträge sind weltweit stark gedeckelt und Risiken eines GAUs werden weitgehend vom Staat getragen (Studien: reale Versicherungskosten: +5 ct/kWh bis +1,68 ct/kWh)



# Passen eine Liberalisierung der Energiemärkte und Kernkraft zusammen?

## Neubauten von Kernkraftwerken in Energiemärkten



Kernkraftwerke werden derzeit überwiegend in regulierten Märkten zugebaut

Quelle: Hauptsächlich auf Basis von IAEA (2009), IAEA (2008)



# Warum erfolgt der Ausbau überwiegend in regulierten Märkten? Beispiel: Situation in den USA

---

- Politik: Seit 10 Jahren hohe Unterstützung und wirtschaftliche Anreize (u.a. Energy Policy Act of 2005)
- Bevölkerung: deutlich steigende Akzeptanz
- Bisher: Anträge für den Bau von 26 Kernreaktoren
- Aber bislang wird nur an einer Anlage gebaut (Weiterbau eines stillgelegten Baues)
- Wesentlicher Grund Finanzierungsproblematik:
  - Steigende Anschaffungsausgaben (15% pro Jahr in den letzten Jahre)
  - Furcht der Investoren vor Rückzahlungsunfähigkeit von Anschaffungsausgaben
  - Furcht vor erhöhten Anschaffungsausgaben auf Grund sich häufig verlängernder Bauzeit
  - Steigende Rückbaukosten auf Grund der anhaltenden Lagerung des Atommülls auf dem Kraftwerksgelände
  - Mögliche Lieferungsengpässe für Kraftwerkskomponenten



# Wie gestalten sich die finanziellen Auswirkungen beim Thema Laufzeitverlängerung in Deutschland?

---

§ Studie des Öko-Institut (2008):

- Gewinn der Kraftwerksbetreiber von durchschnittlich 8,2 bis 10,5 Mrd. €/a (min. 58 Mrd. € bei 7 Jahren)
- Keine signifikant dämpfenden Strompreiseffekte zu erwarten ( $<0,5\text{€-ct/kWh}$ ), weil Kernkraftwerke i.d.R. keine Grenzanbieter sind (EWI-Studie 2005: selbe Größenordnung)

§ Diskussion über den Ausstieg vom Ausstieg führt zu unsicheren Rahmenbedingungen für Investoren und damit zu Investitionshemmnissen

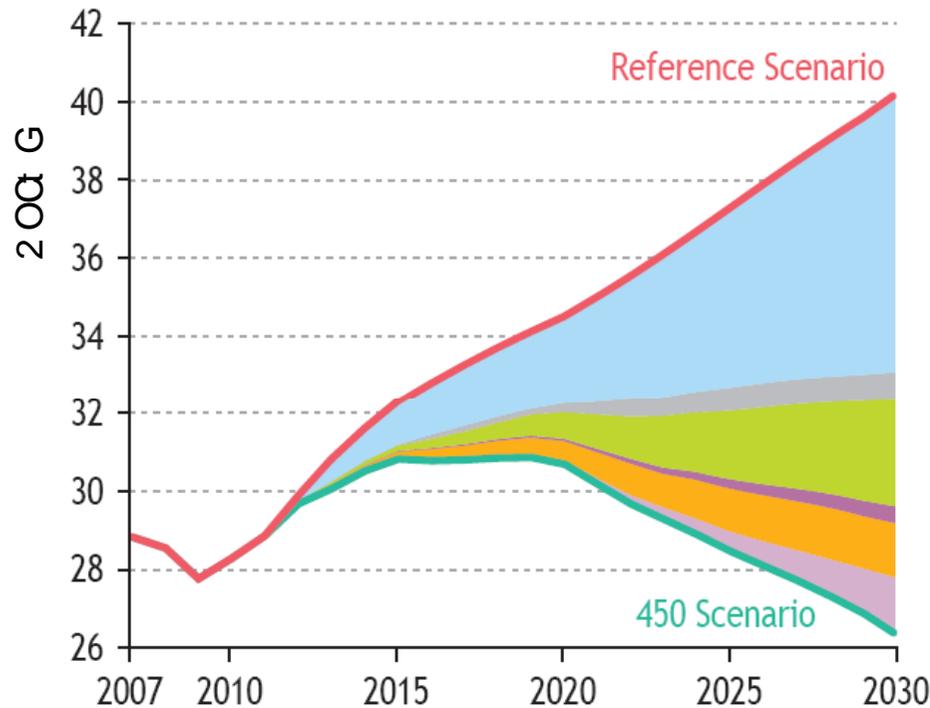
§ Weltweite Studie von PWC (2009): Energieversorgungsunternehmen fordern klare energiepolitische Vorgaben

Hohe betriebswirtschaftliche Gewinne bei Kernkrafteigentümern durch die Laufzeitverlängerung sind zu erwarten, an denen die Gemeinschaft aber relevant nur durch eine Abschöpfung partizipieren wird. Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen sind schwierig zu berechnen



# Welchen künftigen Beitrag können die Kernkraftwerke zum Klimaschutz leisten? Weltweit

## Beitrag einzelner Maßnahmen zur Erreichung des 2 Grad Szenarios des IPCC



	Abatement (Mt CO <sub>2</sub> )		Investment (\$2008 billion)	
	2020	2030	2010-2020	2021-2030
Efficiency	2 517	7 880	1 999	5 586
End-use	2 284	7 145	1 933	5 551
Power plants	233	735	66	35
Renewables	680	2 741	527	2 260
Biofuels	57	429	27	378
Nuclear	493	1 380	125	491
CCS	102	1 410	56	646

Kernkraftwerke können einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten, aber Energieeffizienz und Erneuerbare sind deutlich wichtiger

Quelle IEA 2009



# Welchen künftigen Beitrag können die Kernkraftwerke zum Klimaschutz leisten? In Deutschland

---

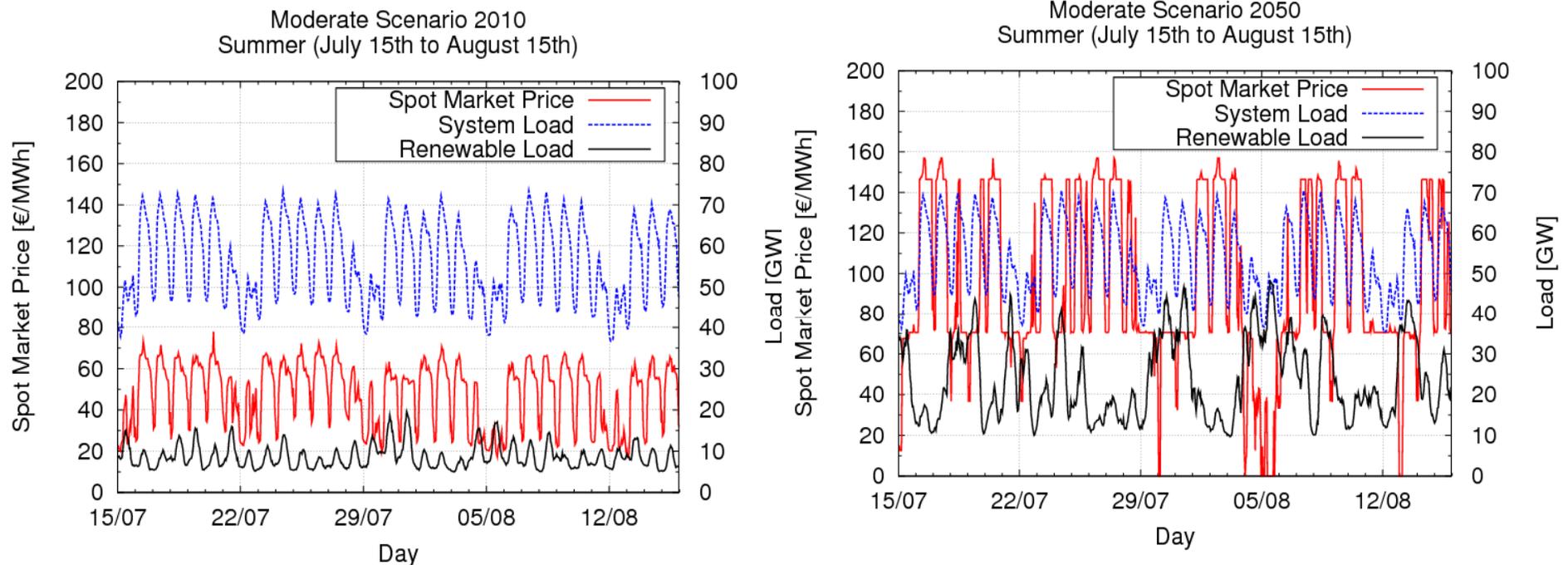
- Ob eine zusätzliche CO<sub>2</sub>-Minderung erreicht wird hängt von der Anpassung des CO<sub>2</sub>-Cap des Emissionshandelssektors ab
- Dieser ist derzeit auf Basis des Ausstiegsbeschlusses in Deutschland bis 2020 vorgegeben
- Ohne Anpassung des CO<sub>2</sub>-Caps (z.B. durch Nachverhandlung, Aufkauf)
  - keine CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung,
  - aber Preissenkungseffekt auf CO<sub>2</sub>-Zertifikatspreise



# Passen Kernkraftwerke in ein Erzeugungssystem mit hoher Marktdurchdringung von fluktuierenden Erneuerbaren?

§ Kernenergienutzung erfordert aus wirtschaftlichen Gründen hohen Bedarf an Grundlast

## Entwicklungen auf dem deutschen Strommarkt



In Deutschland greifen fluktuierende Erneuerbare immer stärker in die Grundlast ein und von 2030 an wird dies zunehmend ein größer werdendes Problem für die Kernkraftwerke  
Lösungsansätze: Speicher (Wirtschaftlichkeit?) und Netzausbau (Akzeptanz?)



# Quellen

---

- Bund. Laufzeitverlängerung, AKW und Krebs. Link: <http://vorort.bund.net/suedlicher-oberrhein/akw-kkw-laufzeitverlaengerung-propaganda.html>. Stand: 15. 10. 2009.
- Bund. (2009). Studie zu Gefahren von Laufzeitverlängerungen. Link: [http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/atomkraft/20090806\\_atomkraft\\_studie\\_laufzeitverlaengerungen.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/atomkraft/20090806_atomkraft_studie_laufzeitverlaengerungen.pdf).
- Bundesamt für Strahlenschutz. (2009). Jahresbericht 2008. Link: [http://www.bfs.de/de/bfs/druck/jahresberichte/jb2008\\_komplett.pdf](http://www.bfs.de/de/bfs/druck/jahresberichte/jb2008_komplett.pdf).
- DBE Technologie GmbH. World Wide Activities regarding the final disposal of Radioactive Waste. Link: <http://www.dbe.de/en/final-disposal/worldwide-activities/index.php>. Stand: 15. 10. 2009.
- Department of trade and industry. (2007). The future of nuclear power . Link: <http://www.berr.gov.uk/files/file39197.pdf>. Letzer Zugriff: 27. Juli 2009.
- EWI/EEFA. (2005). Ökonomische Auswirkungen alternativer Laufzeiten von Kernkraftwerken in Deutschland. Link: [http://www.google.de/url?q=http://www.eefa.de/pdf/kernenergie\\_EWI\\_EEFA.pdf&ei=T3zpSuHWJ5KCmgPr6aCGDw&sa=X&oi=spellmeleon\\_result&resnum=1&ct=result&ved=0CAYQhglwAA&usg=AFQjCNEpNeFipCuDclRN1SZgaWEymxmAfw](http://www.google.de/url?q=http://www.eefa.de/pdf/kernenergie_EWI_EEFA.pdf&ei=T3zpSuHWJ5KCmgPr6aCGDw&sa=X&oi=spellmeleon_result&resnum=1&ct=result&ved=0CAYQhglwAA&usg=AFQjCNEpNeFipCuDclRN1SZgaWEymxmAfw).
- EWI/ Prognos. (2007). Energieszenarien für den Energiegipfel 2007. Link: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/energieszenarien-fuer-energiegipfel-2007,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>.



- 
- IEA. (2008). World Energy Outlook 2008.
  - IEA. (2009). How the energy sector can deliver on a climate agreement in Copenhagen; special early excerpt of the World Energy Outlook 2009
  - IER . (2008). Stromerzeugungskosten im Vergleich. Link: [http://www.ier.uni-stuttgart.de/publikationen/arbeitsberichte/Arbeitsbericht\\_04.pdf](http://www.ier.uni-stuttgart.de/publikationen/arbeitsberichte/Arbeitsbericht_04.pdf). Letzer Zugriff: 27. Juli 2009
  - MSNBC. Does Nuclear power now make financial sense? Industry must persuade Wall Street that new advantages translate to profits. [http://www.msnbc.msn.com/id/16286304/ns/us\\_news-power\\_play/](http://www.msnbc.msn.com/id/16286304/ns/us_news-power_play/). Stand: 26. Jan. 2007.
  - Nuclear Powers New Debate Cost. <http://features.csmonitor.com/innovation/2009/08/13/nuclear-power%E2%80%99s-new-debate-cost>. 13. August 2009.
  - Öko-Institut. (2008). Laufzeitverlängerungen der deutschen Kernkraftwerke und Strompreissubventionen. Link: [http://www.oeko.de/files/aktuelles/application/pdf/oeko\\_institut\\_2008\\_laufzeitverlaengerungen\\_kkw\\_strompreise\\_final\\_07072008.pdf](http://www.oeko.de/files/aktuelles/application/pdf/oeko_institut_2008_laufzeitverlaengerungen_kkw_strompreise_final_07072008.pdf).
  - Öko-Institut. (2009). Laufzeitverlängerungen für deutsche Kernkraftwerke? – Kurzanalyse zu den potentiellen Strompreiseffekten. Link: <http://www.oeko.de/oekodoc/911/2009-024-de.pdf>.
  - Portal der Wirtschaftswoche. RWE Inogy-Chef ist für eine Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke. <http://www.wiwo.de/unternehmen-maerkte/rwe-innogy-chef-ist-fuer-eine-laufzeit-verlaengerung-der-kernkraftwerke-395763/>. Stand: 02.05. 2009
- 



- 
- SRU. (2009). Thesenpapier – Weichenstellung für eine nachhaltige Stromversorgung. Link: [http://www.umweltrat.de/cae/servlet/contentblob/581556/publicationFile/34398/2009\\_Thesen](http://www.umweltrat.de/cae/servlet/contentblob/581556/publicationFile/34398/2009_Thesen) .
  - The Keystone Center (2007). Nuclear Power Joint Fact-Finding. Link: [http://www.ne.doe.gov/pdfFiles/rpt\\_KeystoneReportNuclearPowerJointFactFinding\\_2007.pdf](http://www.ne.doe.gov/pdfFiles/rpt_KeystoneReportNuclearPowerJointFactFinding_2007.pdf).
  - The Council of State Governments (USA). (2009). Nuclear Power may make come back. [http://www.csg.org/pubs/Documents/TIA\\_nuclear\\_final\\_3.pdf](http://www.csg.org/pubs/Documents/TIA_nuclear_final_3.pdf)
  - Thomas Net News. Nuclear Power Prospects and Problems <http://news.thomasnet.com/IMT/archives/2009/06/nuclear-power-prospects-and-problems-power-infrastructure-energy-alternative.html>. Stand: 09. Juni 2009.
  - Welt Online. Einzigartig Finnern freuen sich über ihr Atommüllendlager. <http://www.welt.de/politik/article3209743/Finnen-freuen-sich-ueber-ihr-Atommuell-Endlager.html>. Stand: 15. Februar 2009.
  - World Nuclear Association. COL-Applications – Nuclear Power in the USA. Link: [http://www.world-nuclear.org/info/inf41aiii\\_COL\\_applications.html](http://www.world-nuclear.org/info/inf41aiii_COL_applications.html). Stand: 08. 2009.
  - World nuclear association. National policies Waste management in the nuclear fuel cycle. <http://www.world-nuclear.org/info/inf04ap3.html>. Stand: 15. Oktober 2009.

