Quellennachweis

Kapitel 1 Erdöl: Der Schlussverkauf hat begonnen.

- 1 Harry J. Longwell: The future of the oil and gas industry: Past approaches/new challenges, http://www2.exxonmobil.com/Corporate/Newsroom/SpchsIntvws/Corp_NR_SpchsIntvrvw_Houston_070502.asp
- 2 «Hence, we are dealing with an essentially fixed storehouse of energy which we are drawing upon at a phenomenal rate.» M. King Hubbert, Energy from Fossil Fuels, in: Science, Vol. 109, No. 2823, Februar 1949, zitiert bei John Attarian: The Coming End of Cheap Oil, THE SOCIAL CONTRACT, Summer 2002
- 3 Bild: www.oilcrisis.com.
- 4 Colin Campbell: The Coming Oil Crisis (1997)
- 5 Mitgeteilt von Prof. Roger Blanchard, Lake Superior State University
- 6 Öl entsteht nur in Quellgesteinen, bestehend aus prähistorisch-organischen Materialien. Diese Quellgesteine müssen im sog. Ölfenster liegen – in Tiefen zwischen 7'500 und 15'000 Fuss. Nur dort sind die Temperaturen hoch genug, um in geologischen Zeiträumen jene Segmente aufzuspalten und in Ölmoleküle zu wandeln. Unter 15'000 Fuss sind die Temperaturen zu hoch, um Öl zu gewinnen und das organische Material wird zu Erdgas. Öl konnte zudem nur dort entstehen, wo die Quellgesteine unter weniger durchlässigen Deckschichten liegen, ansonsten sich Erdöl und Gas nach oben verflüchtigen. Solche Deckgesteine bestehen beispielweise aus Salzschiefern wie im mittleren Osten, unter denen die Ölressourcen perfekt konserviert wurden. «Es gibt Grenzen hinsichtlich Zeit und Temperaturen (Tiefe), die Erdöl in ökonomischen Quantitäten entstehen liess». Zudem «ist es zwecklos», ein 21'000 Fuss tiefes Loch zu bohren, wenn das Kerogen (prähistorisches organisches Material) zu unreif ist, um fossile Energien zu erzeugen. Vgl. Attarian a.a.O.
- 7 Internationale Energieagentur: World Energy Outlook 2002 S. 92. Vgl. auch S.95: «Methodology for Projecting Oil Production... Opec conventional oil production is assumed to fill the gap...»
- 8 Colin J. Campbell und Jean H. Laherrère: The End of Cheap Oil, Scientific American March 1998
- 9 Deffeyes, Kenneth S.: Hubbert's Peak, The Impending World Oil Shortage, Princeton 2001
- 10 www.Energiekrise.de
- 11 www.Energiekrise.de
- 12 Vgl. EIA: World Oil Market and Oil Price Chronologies: 1970–2001 www.eia.doe.gov/emeu/cabs/chron.html
- 13 http://www.eia.doe.gov/oil_gas/petroleum/info_glance/prices.html
- 14 Matt Simmons: The Oil World: 1973 Compared To 2000, Typoskript, [http://www.simmonsco-intl.com/domino/html/research.nsf/\\$\\$ViewTemplate+For-news?openform](http://www.simmonsco-intl.com/domino/html/research.nsf/$$ViewTemplate+For-news?openform)
- 15 hier ohne Indonesien und ohne kleinere Opec-Mitglieder
- 16 MB/d million barrels a day
- 17 Colin J. Campbell: The assessment and importance of oil depletion, Powerpoint Präsentation am Aspo-Workshop 2002, Uppsala; Abstract siehe <http://www.isv.uu.se/iwood2002/>
- 18 Simmons 2000, a.a.O.
- 19 Grafik: Matthew R. Simmons: «The Future Of Energy: An Urgent Need To Connect The Right Dots», [http://www.simmonscointl.com/domino/html/research.nsf/0/B7BB49792D07B2F086256CB80070DEB7/\\$File/MarineTech.pdf](http://www.simmonscointl.com/domino/html/research.nsf/0/B7BB49792D07B2F086256CB80070DEB7/$File/MarineTech.pdf)
- 20 <http://www.ott.doe.gov/facts/archives/fofw210.shtml>, Durchschnitt und Median: <http://www.wtrg.com/prices.htm>
- 21 IEA: Oil Market Report Nov.2002
- 22 Colin J. Campbell, Frauke Liesenborghs, Jörg Schindler, Werner Zittel: Ölwechsel! Das Ende des Ölzeitalters und die Weichenstellung für die Zukunft, Hrg. Global Challenges Network, DTV 2002 S.158
- 23 So schreibt Jean Laherrère: «One of the most widely used database is the BP Statistical Review, which in fact simply reproduces Oil & Gas Journal data (OGJ). This journal is the first, each year, to publish production and reserves by country estimated for December 31 of the year. OGJ publishes them one week before this date, long before the operating companies have made their assessments on reserves, and it does not correct the estimates the following year (when World Oil does it) as it is assumed to report the national official view....»

- The data are termed «oil and gas proved reserves», but for OGJ it is crude oil and condensate, when for BP it is oil+NGL.... The main problems are, as for the USA, in knowing, first, how condensate and NGL (usually classified as other liquids in contrary to condensate) are treated, and second, how gas is defined. In the UK, the DTI reports only condensate, whereas in Norway the NPD reports separately condensate in M.m³ and NGL in Mt. It is also rarely specified if the reported natural gas is gross, marketed or dry.... Most public data do not provide the status of the reported gas reserves, but for production, the data refer to dry gas, although in some cases to marketed gas (BP). Very often, the ratio R/P is used (quoted in years) to provide an optimistic impression despite the fact that often R and P do not apply for the same definition. BP, for example, includes oil sands in production but not in reserves.» Jean Laherrère: Do the last 6 years of production confirm the USGS forecast for the period 1996–2025?, Typoskript, August 2002 S. 4f.
- ²⁴ Die Angaben von Schindler/Zittel sowie Campbell beruhen auf Daten von Petroconsultants / IHS.
- ²⁵ Deffeyes, Kenneth S.: Hubbert's Peak, The Impending World Oil Shortage, Princeton 2001
- ²⁶ Vgl. Laherrère, Campbell, div. Jg.
- ²⁷ Gehr, Baptist: Erdöl, Energieträger unserer Zeit, Verlag Neue Zürcher Zeitung, 1981, S. 67, 68
- ²⁸ <http://qv3.com/policypete/policypete.htm>
- ²⁹ Aspo oil endowment assessment 2003, Aspo-Newsletter Nr. 26
- ³⁰ Die Daten für unkonventionelles Öl sind hier als Schätzungen zu verstehen. Sie beruhen auf Angaben von Campbell, abgedruckt in: «Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit» Schriftliche Stellungnahme zu ausgewählten Fragen der Kommission von Jörg Schindler und Werner Zittel, Öffentliche Anhörung von Sachverständigen durch die Enquête Kommission des Deutschen Bundestages «Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung» S.11
- ³¹ Exclusive Interview: Colin Campbell on Oil, by Michael C. Ruppert, posted November 23, 2002, From the wilderness publication, www.copvca.com
- ³² Jean Laherrère: Modelling future liquids production from extrapolation of the past and from ultimates, Uppsala Aspo workshop May 23, 2002 S.12
- ³³ Harry J. Longwell: The Future of the Oil and Gas Industry: past Approaches, New Challenges, in: World Energy Vol.5 No.3 2002, S.100-104
- ³⁴ Zur Organisation erdölexportierender Länder gehören: Algerien, Indonesien, Irak, Iran, Katar, Libyen, Saudi-Arabien, Venezuela, Vereinigte Arabische Emirate ,
- ³⁵ Sam Bakhtiari: OPEC capacity potential needed to meet projected demand not likely to materialize, Oil & Gas Journal, July 9 2001, The author, Ali Morteza Samsam Bakhtiari is a senior expert in the corporate planning division of the National Iranian Oil Co., Tehran. Formerly, he lectured on design and economics at the chemical engineering department of Tehran University's Technical Faculty. He holds a PhD in chemical engineering from the Swiss Federal Institute of Technology at Zurich.
- ³⁶ Daten International Petroleum monthly, Januar 2003 <http://www.eia.doe.gov/emeu/ipsr/t11b.xls>
- ³⁷ Daten International Petroleum monthly, Januar 2003 <http://www.eia.doe.gov/emeu/ipsr/t11b.xls>
- ³⁸ Roger Blanchard: The decline of Norwegian oil production in 2002 can be attributed to the rapid decline rates of a large number of Norwegian oil fields. Of 12 major fields (EUR2>100 million barrels), the average decline rate in 2002, relative to the 2001 production level, was 17,65%. Roger Blanchard: Norwegian Oil Production (2003).
- ³⁹ Analysis of the IEO2001 Non-OPEC Supply Projections, by Roger D. Blanchard, Northern Kentucky University, 4/9/2001, Typoskript
- ⁴⁰ 10-Monatsdurchschnitt Stand Oktober 2002, vgl. international Petroleum Monthly, <http://www.eia.doe.gov/emeu/ipsr/t11b.xls>
- ⁴¹ Vgl. www.Energiekrise.de
- ⁴² The prospect of potentially enormous hydrocarbon reserves is part of the allure of the Caspian Sea region (which is defined here to include Azerbaijan, Kazakhstan, Turkmenistan, and the regions of Iran and Russia that are near the Caspian Sea). Proven oil reserves (defined as oil and natural gas deposits that are considered 90% probable) for the Caspian Sea region are estimated at 17–33 billion barrels, comparable to those in the United States (22 billion barrels) and the North Sea (17 billion barrels). In addition, the region's possible oil reserves (defined as 50% probable) could yield another 233 billion barrels of oil. Most of Azerbaijan's oil resources (proven as well as possible reserves) are located offshore, and perhaps 30%–40% of the total oil resources of Kazakhstan and Turkmenistan are offshore as well. <http://www.eia.doe.gov/cabs/caspian.html>
- ⁴³ Michael Lelyveld: Bitter feelings over failed \$3bn Kazakh oil deal, Radio Free Europe 2002

- ⁴³ Oil & Gas Journal vom 18. November 2002
- ⁴⁴ Die vollständige Länderliste mit Förderdaten wird im Buch «Ölwechsel» nicht dargelegt. Die Aufzählung stützt sich deshalb auch auf Schindler&Zittel: Kommentar zum Grünbuch der EU-Kommission (2001) a.a.O. S.65f.
- ⁴⁵ Die Produktionsrückgänge sind historisch gesehen viel höher, und besonders bei der offshore-Förderung sehr steil. Ölanalytiker Jeff Rubin von CIBC, der zweitgrößten Bank Kanadas, schätzt den mittleren Produktionsrückgang älterer Ölfelder auf 10% – pro Jahr! – und für Nicht-Opec-Länder sogar doppelt so hoch. Vgl. Jeff Rubin & Peter Buchanan: Why Oil Prices Will Have To Go Higher, February 2, 2000, CIBC World Markets Occasional Report Nr. 28. Blanchard stellt für die größten norwegischen Ölfelder im Jahr 2002 einen Rückgang von 17,7% fest.
- ⁴⁶ Vgl. WEO 2002 S.95: «Methodology for Projecting Oil Production... Opec conventional oil production is assumed to fill the gap...»
- ⁴⁷ Vgl. Campbell et al.: Ölwechsel, a.a.O. S.83ff.
- ⁴⁸ Optimistisch kann man dies nur aus der Warte der Ölindustrie verstehen. Für das Klima sind die Prognosen höchst pessimistisch.
- ⁴⁹ USGS 1995 und USGS 2000; mit 95% Wahrscheinlichkeit werden noch 495 Gb Öl und NGL zu finden sein, mit 5% Wahrscheinlichkeit 1589 Gb. Dazu kommen noch Revisionen bereits bestehender Ölfelder von nochmals 730 Gb (95%: 205 Gb; 5%: 1178 Gb). Vgl. dazu auch die Kommentare von Zittel und Schindler auf www.energiekrise.de
- ⁵⁰ Der Anstieg der Funde 1999/2000 ist auf die intensive Exploration der Tiefsee, auf einen grossen Fund im Iran sowie auf das Feld Kashagan (ca. 10 Gb) im Kaspischen Meer zurückzuführen. Das Jahr 2001 zeigte deutlich reduzierte Neufunde und im Jahr 2002 lag die Summe der Funde bei 6 Gb. Vgl. Aspo Newsletter Nr. 26, Item 147: «Discovery back on trend: A press release reports that discovery, as recording in the industry database, was about 6 Gb in 2002, which returns to the long-term trend after the anomalous spikes of 1999 and 2000. The World is accordingly finding less than one barrel for every four it consumes. This is about one-quarter of the average discovery indicated by the USGS for the period 1995-2025 in its flawed study of 2000. The industry database also estimates the total endowment of all producible oil liquids (Ultimate Recovery) at 2850 Gb, consistent with the ASPO estimate of 2700 Gb for what will be produced to the year 2075»
- ⁵¹ The coming oil crisis, C.J. Campbell., 1998, Seite 67, zitiert und gezeichnet bei Schindler/Zittel/LBST Fossile Energiereserven (nur Erdöl und Erdgas) und mögliche Versorgungsengpässe aus Europäischer Perspektive S. 48
- ⁵² «...we believe that until very recently official government estimates of the future availability of petroleum have been grossly in error and, more important, have been received extremely uncritically despite the ongoing availability of much more explicit and more accurate alternative methods of assessment.» Energy And Resource Quality, by Charles A.S. Hall, Cutler J. Cleveland, Robert Kaufmann, Univ Pr Colorado, 1992, p. 343. <http://dieoff.com/hubbert.htm>
- ⁵³ Richard Duncan: USGS Assessment 2000, <http://www.oilcrisis.com/duncan/usgs2000.htm>
- ⁵⁴ Vgl. World Energy Outlook 1998, 2000, 2002
- ⁵⁵ «World share of renewables to shrink until 2030», predicts IEA, PARIS, France, 2002-12-04, Refocus Weekly
- ⁵⁶ «IEA chief says energy security favors unconventional resources», ÖGJ, 26.1.
- ⁵⁷ It has been estimated that Alberta oil sands contain about 300 billion barrels of recoverable oil. syncrude is producing over 200,000 barrels of oil a day right now: http://www.syncrude.com/0_00.htm Oily waste water is a byproduct of the process used to recover oil from the tarry sands. For every barrel of oil recovered, two and a half barrels of liquid waste are pumped into the huge ponds. The massive Syncrude pond, which measures 22 kilometers (14 miles) in circumference (25 sq. km.), has six meters (20 feet) of murky water on top of a 40-meter-thick (133 feet) pudding of sand, silt, clay and unrecovered oil. To replace conventional crude – 70 million barrels a day – would require about 350 such plants. If each of the 350 plants were the size of the present plant, they would require a waste pond of 8,750 sq. km. Or about the half the size of Lake Ontario. <http://dieoff.com/page143.htm>
- ⁵⁸ der deutsche Bundestagsabgeordnete Hermann Scheer propagiert diese Idee schon seit mehreren Jahren.
- ⁵⁹ Siehe ASPO Newsletter nr. 26
- ⁶⁰ Daran sind auch staatliche Programme schuld, die die Förderung aus versiegenden Quellen über Steuerabzüge subventionieren.
- ⁶¹ Charles A.S. Hall, Cutler J. Cleveland, Robert Kaufmann: Energy And Resource Quality, Univ Pr Colorado, 1992 <http://dieoff.com/page197.htm> S.186
- ⁶² Campell, Zittel et al. 2002, S. 95
- ⁶³ Campell, Zittel et al. 2002, S. 91

- ⁶⁴ Vgl. www.energiekrise.de
- ⁶⁵ Bei der Gewinnung von Öl aus Ölsand entstehen 25 Tonnen Abraum pro Tonne Erdöl, d.h. die ökonomischen und ökologischen terms of trade der konventionellen Energiegewinnung verschlechtern sich zusehends. Vgl. L-B-Systemtechnik GmbH: Die Ölproduktion in Kanada, in: www.Energiekrise.de (2001)
- ⁶⁶ «Total unit costs for the quarter were \$ 20.08 per barrel, a reduction from unit costs in the first quarter of 2000. More than \$6.00 per barrel of this cost is attributed to purchased energy. Energy costs were three times greater than planned for the quarter as a result of higher natural gas prices.» Vgl. Syncrude Canada Ltd.-Record Production For First Quarter April 27, 2001 via NewsEdge Corporation
- ⁶⁷ Charles A.S. Hall, Cutler J. Cleveland, Robert Kaufmann: Energy And Resource Quality, Univ Pr Colorado, 1992
- ⁶⁸ US-Energy Information Agency (EIA): Accelerated Depletion: Assessing Its Impacts on Domestic Oil and Natural Gas Prices and Production, Washington July 2000, S.4
- ⁶⁹ EIA reports that the half-life of natural gas wells in the lower 48 has fallen by 49 percent in only nine years and the rate is accelerating.
Even though the 2000–2001 natural gas price spike almost tripled the number of drilling rigs in operation, the resulting natural gas supply increase was insignificant. This means they are drilling a lot of wells into reservoirs that are getting smaller and depleting faster. Aus: Paul Cicio of Industrial Energy Consumers of America: The U.S. Energy Crisis, An Urgent Request for Action January 21, 2003, www.hoovnews.hoovers.com
- ⁷⁰ EIA: Mid-Term Prospects for Natural Gas Supply (2003) zit, bei <http://qv3.com/policypete/policypete.htm>
- ⁷¹ Absent a concerted effort to step up well completions this year, the volume of natural gas extracted from U.S. sources can head in only one direction: down. As Robert Morris, oil and gas analyst for Salomon Smith Barney, put it, we would need 1,200 rigs in the field[in 2003] to keep U.S. production level. As of January 17, there were 712 rigs in operation, down 30% from 2001's peak of 1,068 rigs.... One notable dissenter from the pessimistic perspective is the U.S. Energy Information Administration (EIA), which projects that gas consumption will rise 4,7% this year, and will continue to increase to 2020 at an average annual rate of 2%. Underpinning EIA's forecast is the assumption that the current slump in the economy will end soon, and that demand for gas-fired power plants will continue to climb. But EIA's seemingly incurable optimism serves another purpose, mainly to prevent concerns over future gas availability from spilling over into the mainstream media. Zitiert aus Vickerman, Michael: The Incredible Shrinking Energy Source. RENEW Wisconsin, Petroleum and Natural Gas Watch, Vol. 2, Number 1 January 31, 2003
- ⁷² «There appears to be about an 18-year supply of producible gas. This includes nine years of proved reserves plus perhaps eight years from field growth and one year from undiscovered resources (if the drilling experiences of the past decade are repeated)... Even at the peak of the past drilling boom, when oil prices exceeded \$ 30 per barrel and/or gas prices \$ 2.65 per thousand cubic feet, less than 27,000 gas wells were drilled. Some of these gas prospects were of marginal quality with unrealistic financial projections and success ratios estimated.... The ten largest known domestic fields were discovered before 1971 and contain nearly one-quarter of total proved gas reserves. The largest, Hugoton, was found in 1922.... The total amount of gas discovered in new fields in 1992 represents only two weeks of domestic gas production, and while new field discoveries were up in 1993, only two and one-half weeks worth of gas was found.... The small size of recent gas discoveries raises doubts about newly increased inferred reserves estimates.... Proved gas reserves peaked in 1967, and since have declined by 45% to 162.4 tcf....» Vgl. The Domestic Natural Gas Status, Joseph P. Riva, Jr., Specialist in Earth Sciences, CRS Reports for Congress, June 1995 95-739 SPR
- ⁷³ Matthew Simmons: Outlook for Natural Gas: Is A Train Wreck Pending? U.S. Department Of Energy, Office Of Natural Gas And Petroleum Technology, Strategic Initiatives Workshop, December 6–9, 2000
- ⁷⁴ US-Energy Information Agency (EIA): Accelerated Depletion: Assessing Its Impacts on Domestic Oil and Natural Gas Prices and Production, Washington July 2000
- ⁷⁵ Joseph Silha: Fiscal caution slows hunt for U.S. natural gas, Reuters December 16, 2002
- ⁷⁶ Simmons a.a.O.
- ⁷⁷ Werner Zittel, Jörg Schindler: Fossile Energiereserven (nur Erdöl und Erdgas) und mögliche Versorgungsempässe aus Europäischer Perspektive, Ottobrunn, den 22. Juli 2000 S. 65
- ⁷⁸ Jean Laherrere: Forecasting future production from past discovery, OPEC and the global energy balance: towards a sustainable energy future, Vienna Sept. 28–29, 2001
- ⁷⁹ <http://www.planetark.org/dailynewsstory.cfm?newsid=9099>
- ⁸⁰ Jörg Schindler, Werner Zittel: Kommentar zum Grünbuch der EU-Kommission «Hin zu einer europäischen

Strategie für Energieversorgungssicherheit» in Form von Drei Thesen zur künftigen Energiepolitik der Europäischen Gemeinschaft, L-B-Systemtechnik, September 2001

⁸¹ Matt Simmons: Investing in Energy, An Exercise Not for the Faint-hearted, 2001,

[http://www.simmonsco-intl.com/domino/html/research.nsf/\\$\\$ViewTemplate+For+news?openform](http://www.simmonsco-intl.com/domino/html/research.nsf/$$ViewTemplate+For+news?openform)

⁸² M.A.Jones: «An Ice Free Arctic Ocean» und «EU Looks To Russia To Solve Fuel Woes», Yahoo Energyresources-List, 2000: «My time in Big Oil was largely spent working in Russia on projects related to the Arctic Region. There are huge deposits of natural gas in the Barents Sea, particularly around the Yamal Peninsula (northern Siberia). When commentators talk in a routine way about Russia's huge natural gas reserves, which they think will save capitalism, it is these in particular to which they refer: the gas reserves of Bovanenskoye, Kharasavei, Tininskaya and several others which may also contain giant or supergiant offshore oilreservoirs. The FSU/Russia's existing gas deposits, from Orenburg in the southern Urals to Kazakhstan to Ukhtinskaya (Kola) to western Siberia are all now in decline. (...) If the huge reserves of gas under Yamal are extracted, most geologists who know the region say that one likely occurrence will be that the Yamal Peninsula will sink beneath the sea. In effect, it is supported on a vast cushion of gas. This probability is enhanced by the effects of global warming which raises sea levels and may disperse most Arctic ice cover. It is impossible to exaggerate the dangers. The Barents Sea is also a major depository of methane hydrates: methane locked in ice crystal on the (normally frozen) ocean bed. If the methane hydrates melt, a huge volume of methane will be released; this may of itself be enough to trigger runaway global warming. The IPCC has taken this possibility seriously. I have seen the greed in oil executives' eyes when they talk about there serves in the Barents Sea. I don't think anything will stop them, if they get the chance to go for it. They don't really believe in global warming.» Und weiter: «The other way to bring the gas out is by a pipeline under the Barents to Murmansk and then across the N Sea to England, where the so-called Interconnector has already been built as the first stage of a giant British-Russian scheme to provide Europe with gas, whose main promoter (while she was prime minister) was MrsThatcher. But a pipeline under the mostly-frozen Barents would be an enormous technical undertaking, and it would also bring the risk of gas leaks and even of potentially catastrophic disturbance of subsea methane hydrates. This is all pretty desperate stuff, and the fact that the Europeans are dusting off these old plans now says much about the gloomy view they have of Europe's energy future. The other method of getting gas out is to build an LNG plant up in the Arctic and bring the gas out in tankers – thru pack ice! Meanwhile, assuming any of these fairly harebrained schemes for supplying the gas are workable, there is the small matter of getting it out of the ground in the first place. Most of the Yamal fields are both on and offshore, but the Yamal peninsula is very low, in most places just a meter above sea level. Extracting large volumes of gas would be likely to cause the peninsula to sink beneath the Arctic Ocean! A danger only enhanced by global warming and risen oceans. However, global warming HAS already caused the pack ice to retreat, and this may make it technically easier to build offshore platforms in the Barents. Lucky for us we have got global warming, then. Finally, there is the problem that Yamal gas will have to be piped several thousand extra kilometers to European markets. The entire investments required to make a go of it run into 100s of billions of dollars. This gas will never be cheap, it will come from the most environmentally sensitive regions of the planet, under control of the world's most corrupt government and most incompetent oil industry. Can it ever be done?»

⁸³ Russian Natural Gas Production Cost to go up Four to Eight-Fold?

The natural gas production cost in Russia may go up 4 to 8-fold in the years to come, Vladimir Rezunenko, a department director of Gazprom, Russia's natural gas giant, said Monday as opening the all-Russia oil and gas week. Cheap natural gas deposits have been almost totally exhausted, while gas production on the Yamal peninsula, a new strategic area, will be somewhat more expensive, said Mr. Rezunenko. Besides, the project will call for huge investment in the infrastructure. Domestic natural gas prices are going to be raised up to the international market level, since Gazprom is facing the task of boosting production of the fuel from the current 520 billion cubic metres a year up to 700 billion by 2020. The Gazprom management expects radical changes to be brought about in the government's price policy, according to Aleksandr Ananenkov, a Gazprom board member. He said an average price of domestically produced gas makes \$ 16.4 per 1,000 cubic meters at the moment. However, it is no less than \$ 30 per thousand that can ensure a minimum profitability of gas production, according to Mr. Ananenkov. As to gas production on Yamal, the project will be economically nonviable if the price is lower than \$ 75 per 1,000 cubic meters, said Mr. Ananenkov. Twenty years of development of Yamal's deposits will cost \$ 69 billion, he added. He said that gas tariffs should be raised for business entities, and should remain stable for individuals. Pravda, 2002-10-14 <http://english.pravda.ru/economics/2002/10/14/38130.html>

⁸⁴ C. J. Campbell: The Assessment And Importance Of Oil Depletion, ASPO Workshop Uppsala

⁸⁵ Zitiert bei Schindler/Zittel/LBST: Fossile Energiereserven (nur Erdöl und Erdgas) und mögliche

- Versorgungsempässe aus Europäischer Perspektive, Endbericht Juli 2000, S.83
- ⁸⁶ Schindler/Zittel/LBST: Fossile Energiereserven (nur Erdöl und Erdgas) und mögliche Versorgungsempässe aus Europäischer Perspektive, Endbericht Juli 2000
- ⁸⁷ Werner Zittel, Jörg Schindler: Fossile Energiereserven (nur Erdöl und Erdgas) und mögliche Versorgungsempässe aus Europäischer Perspektive, Ottobrunn, den 22. Juli 2000 S. 65
- ⁸⁸ UNEP: Global Environmental Outlook 2000, Earthscan publications Ltd. 1999
- ⁸⁹ Interdepartementaler Ausschuss (IDARio): Politik der nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz: Standortbestimmung und Perspektiven, Hauptbericht (April 2001), S.53
- ⁹⁰ Colin J. Campbell: The assessment and importance of oil depletion, Powerpoint Präsentation am Aspo-Workshop 2002, Uppsala; Abstract siehe <http://www.isv.uu.se/iwood2002/>
- ⁹⁰ Jean Laherrere: Modelling future liquids production from extrapolation of the past and from ultimates, Uppsala Aspo workshop May 23, 2002 S.14
- ⁹² Daten: Produktion International Petroleum Monthly, Konsum: BP Statistical Review, Depletion rate: Aspo assessment 2003.
- ⁹³ Then again, if we ended the subsidies to the dinosaurs, who would bankroll the GOP? In 2000, oil and gas gave \$13 to presidential candidate George Bush for every \$1 to candidate Al Gore. Coal gave \$9 out of every \$10 to Republicans. And according to the Center for Public Integrity, the top 100 officials in the Bush White House have the majority of their personal investments, up to \$144.6 million, sunk in the old-guard energy sector. The Nation, April 8, 2002.
- ⁹⁴ «It is interesting to note that of 63 energy advisors selected by the present administration, nearly all of them represent the constituencies that stand to benefit the most from the emphases apparent in the NEPDG report, i.e. 27 are from the oil and gas industry, 17 from nuclear, 16 from mainly coal-fired electric utilities, and 7 from the coal industry. There are no renewable industry representatives, and no experts on the practical opportunities for energy efficiency.» Aus einem offenen Brief (Petition) «THE ENERGY CHALLENGE» an Senat und Repräsentantenhaus, 5. August 2001
- ⁹⁵ The administration is especially cool to the idea of government-to-government financing of renewable energy. Meanwhile, the Export-Import Bank of the United States is among the leading publicly funded backers of fossil fuels, which scientists say are the main causes of global warming. International credit agencies, such as the bank, supported \$115 billion in fossil-fuel projects in a five-year period ending in 1999, according to the Washington-based Institute for Policy Studies and Friends of the Earth. Aus: Seattle Post-Intelligencer, July 17, 2001
- ⁹⁶ Als eine der ersten Amtshandlungen kürzte Bush die Forschungsmittel für erneuerbare Energien.
- ⁹⁷ Arctic Refuge dispute extends to oil estimates
<http://www.planetark.org/dailynewsstory.cfm?newsid=9928> February 27, 2001
- ⁹⁸ There is no question that oil production from ANWR and all other off-limit areas in the U.S. combined will have little effect upon U.S. dependence of foreign oil. Many people hold to the belief that there is an infinite amount of oil in the U.S. if government would just get out of the way and let oil companies into the off-limit areas. Oil production in Alaska has dropped ~1 mb/d since 1988. Alaskans are hooked on the revenues from oil production so Alaskans in general want to open ANWR. even if there were only 3 billion barrels of oil in ANWR, at ~ \$ 30/barrel that equates to \$ 90 billion. That is what Bush, Murkowski and others see. ANWR will certainly have much less oil than what was originally in active North Slope fields. Promoters like to give the highest estimate for technically recoverable oil in ANWR because it sounds impressive but the economically recoverable amount of oil will be much less. Personally, I can't imagine anything anyone could say that would convince promoters that ANWR isn't the solution to U.S. oil dependence. Since the year before oil production started from the North Slope, U.S. crude oil production has declined 2 mb/d and the decline will continue. Consumption has risen rapidly (see attached graph of U.S. production and imports). It appears that an energy bill that includes ANWR oil drilling won't be able to pass the Senate this year but I think at some point, as the U.S. gets desperate for oil, public sentiment will wane for preserving ANWR as a wildlife refuge. Roger Blanchard Yahoo Energyresources list
- ⁹⁹ «Now in its ninth phase, the package allows Iraq to sell unlimited amounts of oil under U.N. supervision in exchange for food, medicine and humanitarian aid.» CNN Yellowbrix, 11.12.2000
- ¹⁰⁰ Iraqi oil is so attractive to anyone most of all because it's cheap. Industry sources in the Gulf and Singapore confirm the production cost of a barrel of oil in the Caspian sea is around US\$ 8. The same thing in Iraq costs only 70 cents. So the new oil frontier in Central Asia for the moment is little more than a mirage. The same sources confirm that Iraq is currently producing around 1.5 million barrels a day. But its production capacity is supposedly between 3 million and 3.5 million: this is what Iraq produced when it was an oil giant, in 1979, before the

Iran-Iraq war. Even without an American attack, two years and a lot of investment would be necessary to get back to this figure. And to double oil production, it would take five to six years, and extra billions of dollars.
http://www.atimes.com//atimes/Middle_East/DK01Ak02.html, Pepe Escobar: China, Russia and the Iraqi oil game.

- ¹⁰¹ Jeremy Rifkin dokumentiert den Zusammenhang zwischen Energiezufuhr und Herrschaft. Vgl. Jeremy Rifkin: Die H2-Revolution, Campus Verlag, Frankfurt/Main 2002
- ¹⁰² http://www.atimes.com/atimes/Middle_East/DK23Ak02.html
- ¹⁰³ «Mr. Bush's senior adviser on the Middle East, Zalmay Khalilzad, has pushed the idea of a post-Saddam Iraq as a colonial outpost of the American empire. Its large oil reserves, second only to Saudi Arabia, could be tapped more efficiently than at present and pay for the 75,000 troops required to administer the new Iraq.» The Guardian October 17, 2002
- ¹⁰⁴ Die zentrale Frage besteht nicht in der Lieferfähigkeit, sondern in der Lieferwilligkeit der Opec-Länder. Können sie ihre politische Souveränität wahren, werden sie nach Maximierung ihrer Erlöse streben und die Produktion nur mässig steigern, um die Preise in kleinen Schritten nach oben treiben. Sie werden dabei stets beteuern, dass diese Preiserhöhungen von vorübergehender Natur seien und dass jederzeit genug Öl vorhanden sei, um den Markt zu fluten – bis sich die Leute an das höhere Preisniveau gewöhnt haben. (Man nennt dies boiled frog syndrome: die Wassertemperatur in der Pfanne wird langsam erhöht, ohne dass der Frosch merkt, dass er gekocht wird). So versucht die Opec zu verhindern, dass die Konsumenten ernsthafte Bestrebungen Richtung Energieeffizienz und erneuerbare Energien ergreifen.

Teil 2 : Atomenergie Kalkulierte Menschenopfer

- ¹ Daten: IAEA, NUCLEAR POWER PLANT INFORMATION, <http://www.iaea.org/cgi-bin/db.page.pl/pris.charts.htm>
- ² IAEA: NUCLEAR POWER PLANT INFORMATION, Korrespondenz mit Herrn M.Raatz, Michael Raatz; Daten Windkraft: Windpower Monthly, div. Jahrgänge, BTM Consult 2001, a.a.O.
- ³ BP Statistical Review of World Energy June 2002
- ⁴ deutsch: Wird bis im Jahre 2020 ein neuer US-Atomreaktor online gehen? – Die Antwort ist nein, und diese Vorschau wird manche Analysten überraschen. US-Energy Information Agency: New U.S. Nuclear Postings, 2003, <http://www.eia.doe.gov/cneaf/nuclear/page/newnuc.html>
- ⁵ Vgl. z.B. Die folgende Meldung aus dem «Scotsman»: «OIL giant Shell is out to beat established players in renewable energy by harnessing Aberdeen-based North Sea expertise to make it a top wind power generator within five years. The company is to aggressively pursue opportunities to build wind farms in the North Sea and elsewhere in the world as the core of a US\$ 500 million re-newables investment programme. The pledge was made in Aberdeen yesterday by Shell Renew-ables head of wind energy David Jones at the city's pioneering Creating an All-Energy Future conference.» 2001-02-28 The Scotsman
- ⁶ Vgl. dazu die Zusammenstellung im Anhang.
- ⁷ netto bedeutet, dass von der Leistung der neu erstellten Werken die Leistung der definitiv stillgelegten Werke abgezogen wurde.
- ⁸ IAEA: NUCLEAR POWER PLANT INFORMATION
- ⁹ Nuclear Information and Resource Service (NIRS): Financing Disaster, How the G8 fund the Global Proliferation of Nuclear Technology, June 2001. Die Daten für Russland definieren die Projektgrösse (in US-\$), die genaue Höhe der Exportrisikogarantie ist nicht bekannt.
- ¹⁰ Nuclear Information and Resource Service (NIRS): Financing Disaster, How the G8 fund the Global Proliferation of Nuclear Technology, June 2001.
- ¹¹ EBRD = European Bank for Reconstruction and Development
- ¹² Euratom = Nuklearförderagentur der Europäischen Union
- ¹³ namhafte Anteile der schweizerischen Ostkredite gingen in die «Verbesserung der Sicherheit von Atomanlagen». Angebliche Sicherungsmassnahmen und Ausbau einer diskreditierten Technik gingen so Hand in Hand.
- ¹⁴ Nuclear Information and Resource Service (NIRS): Financing Disaster, How the G8 fund the Global Proliferation of Nuclear Technology, June 2001.

- ¹⁵ Vgl. Als ein Beispiel unter vielen: Gero von Randow: Die Renaissance der Reaktoren, Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung 7. April 2002.
- ¹⁶ Nuclear Information and Resource Service (NIRS): Financing Disaster, How the G8 fund the Global Proliferation of Nuclear Technology, June 2001.
- ¹⁷ Greenpeace berichtet über ein Abkommen zwischen USA und Russland vom September 2000, wonach 34 Tonnen waffenfähiges Plutonium zu MOX-Brennstäben verarbeitet und vermarktet werden.
<http://www.greenpeace.fr/campagnes/cdp/nucleaire/N021015.php3>
- ¹⁸ Nur bei Brennstäben mit sehr hohem MOX-Anteil ist die Plutonium-Bilanz überhaupt negativ.
- ¹⁹ Die durchschnittlichen variablen Betriebskosten (ohne Finanzierungskosten und Steuern!) der schweizerischen Atomkraftwerke belaufen sich laut Hans Achermann (EG Laufenburg) auf 3,85 Rp./kWh (2,56 Euro-Cents/kWh). Diese Rechnung ist stark verfälscht, denn mit der Vernachlässigung der Kapitalkosten werden gerade die zentralen Auslagen aus der Kalkulation weggelassen. Ohne Kapitalkosten produziert die Windkraft zu Kosten nahe bei null.
Zitate: Angaben an der Tagung der schweizerischen Vereinigung für Atomenergie, zitiert in Energie & Umwelt 4/01 S. 15 (Hrsg. Schweizerische Energiestiftung (SES)).
- ²⁰ WISE/NIRS Nuclear Monitor on October 18, 2002, <http://www.antenna.nl/wise/575/5448.html>
- ²¹ aus: Ronald E. Hagen, John R. Moens, and Zdenek D. Nikodem: Impact of U.S. Nuclear Generation on Greenhouse Gas Emissions, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy, S. 22. «The cost used in the projection are based on the Westinghouse-BNFL AP600 design though they are intended to be also representative of the other two presently U.S. licensed designs, the General Electric Advanced Boiling Water Reactor (ABWR) and the Westinghouse-BNFL System 80+.» Vgl.
<http://www.eia.doe.gov/cneaf/nuclear/page/newnuc.html>
- ²² IEA: R&D Statistics, 2001,
- ²³ Soweit die Markteinführung nicht mit Subventionen finanziert wurde, deckten überhöhte Stromtarife die Kosten. Atomenergie genoss stets eine kostendeckende Abnahmegarantie von den Elektrizitätswerken – ein Privileg, das den erneuerbaren Energien lange Zeit verweigert und heute noch von den Verbänden der Elektrizitätswirtschaft bekämpft wird.
- ²⁴ IEA, R&D Statistics, <http://www.iea.org/stats/files/rd.htm>
- ²⁵ So z.B. IPCC, 2001c; International Energy Agency Greenhouse Gas R&D Program, 2000 und Internationale Energieagentur: Experience Curves for Energy Technology, Paris 2000.
- ²⁶ In der Schweiz ist dies heute – nach Ablehnung des Elektrizitätsmarktgesetzes – noch immer so.
- ²⁷ Erneuerbare-Energien-Gesetz, vgl. Teil VI
- ²⁸ Steve Thomas: The economics of new nuclear power plants and electricity liberalisation: Lessons for Finland from British experience, University of Greenwich, 2002, <http://www.psi.ru.org/reports/2002-01-E-Finnuclear.doc> S. 6
- ²⁹ Andrew Callus: UK baulks at building new nuclear reactors, Reuters News Service 20.12.2002
- ³⁰ Derselbe: «Most of the estimated 150–200 million pounds a year cost to taxpayers of keeping British Energy afloat will go to subsidise reprocessing. British Energy itself said last year that a switch to storage could save it more than 200 million pounds a year, but BNFL has said such a move is impractical.»
- ³¹ Neue Zürcher Zeitung: Rettung für British Energy, Alle werden zur Kasse gebeten, 30.11.02
- ³² Wise/Nirs: Nuclear Monitor 578: World Huge State Handout Aims To Keep British Energy Afloat Dezember 2002
- ³³ Ungedeckte Kosten der Atomindustrie waren wohl auch dafür entscheidend, dass die rot-grüne Bundesregierung im Atomkonsens zur «entschädigungslosen» Stilllegung der Werke Übergangsfristen von mehreren Jahrzehnten in Kauf nehmen mussten.
- ³⁴ So die ehemaligen Wirtschaftsminister Werner Müller (BRD) und Pascal Couchepin (Schweiz) Couchepin wirkte vor seiner Wahl als Vizepräsident des AKW-Betreibers Watt AG (früher Elektrowatt).
- ³⁵ Viele Atomfirmen stehen in Eigentum oder Miteigentum von Bund oder Ländern, besonders in der Frankreich, Schweiz, Deutschland und Grossbritannien.
- ³⁶ Christian Speich: Auf ewig dein – egal ob du willst, Die Weltwoche 25. Juni 1998
- ³⁷ Daten zu den Windkosten der deutschen Referenzanlage berechnet auf Basis von: T. Neumann, C. Ender, J. P. Molly: Studie zur aktuellen Kostensituation der Windenergienutzung in Deutschland 2002, DEWI Magazin Nr. 21, August 2002 (DEWI = Deutsches Wind-Institut). Die Angaben beziehen sich auf Kosten aus dem Jahr 2001, gerechnet auf 20 Jahre Abschreibungszeit und 7,5% interner Verzinsungssatz. Daraus wurden die folgenden

Eckdaten (€/MWha) verwendet: Turbine (375), Fundament (23.1), Netzanschluss (37.8), Erschliessungskosten (7.35), Planung (9.45), Sonstiges (27.3); Betriebskosten=3,75% der Investitionskosten von 375 €/MWha (= 14,1 €/MWh), davon im einzelnen: Grundstückspacht (18%), Wartung und Instandhaltung 26%, Strombezug 5%, Versicherung 13%, Management und Steuerberatung 21%, Sonstiges (Personalkosten, Beiträge usw.) 17%. Sizewell B und Leibstadt: Investitionskosten real in Franken von 2001. Windkraft: Referenzanlage gemäss DEWI und Mittelwert über sechs neue Windfarmen, Baujahr 2002. Daten: DEWI/ Windpower Monthly; AKW-Daten: Jahresberichte British Energy und KK Leibstadt AG – Daten zu sechs Windfarmen aus: David Milborrow: Size matters – Getting bigger and cheaper, Windpower Monthly 1/2003 S.35 f.,

Für die AKWs:

- Jahresberichte von Leibstadt; div. Jg.; Im Dokument 10. 08. 2000: Regionales Mediengespräch, Projekt Leistungserhöhung vor erfolgreichem Abschluss ist von gestehungskosten 1984 von 4,6 Mrd. SFr. die Rede. Hochgerechnet auf 2002 entspricht dies 6,6 Mrd. SFr.
- Zu Sizewell B vgl.: Steve Thomas: The economics of new nuclear power plants and electricity liberalisation: Lessons for Finland from British experience, University of Greenwich, 2002, <http://www.psiru.org/reports/2002-01-E-Finnuclear.doc> Er beziffert die Kosten von Sizewell B im Jahre 1996 auf 5 Mrd. £.; (S.2)
- Zudem: Paul Brown, David Gow and Jane Martinson: Special report: Britain's nuclear industry, The Guardian, June 28, 2001. (Betriebskosten geschätzt)

³⁸ Windpower Monthly 2/2003 S. 45

³⁹ Die Daten wurden der Betriebsrechnung entnommen, mit dem Schweizer Landesindex der Konsumentenpreise deflationiert und anschliessend in Euro umgerechnet (Kurs von 1 € = 1.5 SFr.)

⁴⁰ Mitteilung Bundesamt für Energie, Typoskript 1997

⁴¹ Die Atomwirtschaft argumentiert diesbezüglich, man könne auch Atomkraftwerke 60 bis 80 Jahre betreiben. Das ist lächerlich. Durch die radioaktive Strahlung entstehen Materialermüdungen und Risse im Containment. Eine Anlage entspricht schon nach 30 Jahren nicht mehr dem Stand der Technik und kann nur betrieben werden, weil die Aufsichtsbehörden den Schutz der Bevölkerung hintenstellen. Man kann gespannt sein, wann in USA, der Schweiz oder Frankreich in einem der alten Werke ein grosser Unfall passiert. Ein solches Ereignis ist – nach den Vorkommnissen in Besse-Davis und anderen AKWs – eine reine Frage der Zeit und wird die Stilllegung älterer Werke auch im Westen erzwingen.

⁴² Neue Zürcher Zeitung 17.12.99

⁴³ Neue Zürcher Zeitung 17.12.99

⁴⁴ Im Jahre 2000 erreichte die Kapazität 1115 MW gegenüber 990 bis 1994. Vgl. Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2001 S. 22.

⁴⁵ Vgl. Energie & Umwelt, Nr.1/2002, März 2002, Hrsg. Schweizerische Energiestiftung (SES) S. 4ff.

⁴⁶ Neue Zürcher Zeitung 17.12.99

⁴⁷ Vgl. Rudolf Rechsteiner, Mühleberg Stilllegen – die wirtschaftlichen Konsequenzen. Mehr Sicherheit und 250-500 Mio. Fr. gespart, www.rechsteiner-basel.ch

⁴⁸ Der Spiegel, Nr.52/2002 S.93

⁴⁹ BB z Atomgesetz Art. 10

⁵⁰ Die Betreiber im Originalton: «Ein 40-jähriger Betrieb aller vier schweizerischen KKW erfordert den Einsatz von nicht mehr als insgesamt etwa 3000 Tonnen Uran und Mischoxid (MOX) in Brennelementen. Gut ein Drittel davon wird nach Gebrauch im Rahmen bestehender Verträge bis zum Jahr 2004 wiederaufgearbeitet. Die restlichen knapp zwei Drittel werden zur Abkühlung im zentralen Zwischenlager Würenlingen (Zwilag) gelagert und sollen nach den derzeitigen Vorstellungen in den zehn Jahren zwischen 2050 und 2059 entweder konditioniert und direkt endgelagert oder gegebenenfalls wiederaufgearbeitet werden.» Hans Fuchs und Gernot Preinreich: Die Finanzierung der nuklearen Entsorgung: Gesetzliche Anforderungen klar erfüllt. Neue Zürcher Zeitung, 17.08.01

⁵¹ Nach wie vor gilt der alte Leitspruch von Mackenroth, wonach «aller Sozialaufwand immer aus dem Volkseinkommen der laufenden Periode gedeckt werden muss.» Dies gilt auch für den langfristig zu tragenden Aufwand für atomare Entsorgung – eine Last für nachfolgende Generationen, der kein entsprechender Nutzen gegenüber steht. (Vgl. G. Mackenroth, die Reform der Sozialpolitik durch einen deutschen Sozialplan, 1952, S. 41)

⁵² STG Coopers & Lybrand: Sicherstellung der Kosten der Entsorgung radioaktiver Abfälle, Gutachten zuhanden der UREK (Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie) vom 8. August 1997.

⁵³ Hans Fuchs und Gernot Preinreich: Die Finanzierung der nuklearen Entsorgung: Gesetzliche Anforderungen klar erfüllt. Neue Zürcher Zeitung, 17.08.01

- ⁵⁴ Dass sie keinen realen Wert beinhalten zeigte sich, als für die Veräusserung von 10% der Anteile am Atomkraftwerk Leibstadt 200 Mio. Fr. bezahlt wurden – durch die Schweizerischen Bundesbahnen und die Kraftübertragungswerke Rheinfelden in den Jahren 1999 und 2000.
- ⁵⁵ Nicht umsonst haben die Schweizer AKW-Betreiber die Schaffung eines Entsorgungskostenfonds um Jahrzehnte verzögert und der damalige Leiter des Bundesamtes für Energie, Eduard Kiener, war ihr willigster Gehilfe. Als dann der Bundesrat 1999 einen solchen Fonds auf öffentlichen Druck hin vorschlug, beantragten A-Werk-Betreiber wie die KKL Leibstadt AG erfolgreich Fristerstreckung. Leibstadt muss die Entsorgungsfinanzierung pro rata temporis erst bis 2009 in den Fonds einbringen. Vgl. auch: Rudolf Rechsteiner: Atommüll: Es fehlen 10 Milliarden liquide Mittel. Ein Appell an den Bundesrat, die Atomkraftwerkbetreiber in die Entsorgungspflicht zu nehmen, Basler Zeitung 13./14. Sept. 1997
- ⁵⁶ In Deutschland müssen 3 Pfennig pro kWh für die Entsorgung zur Seite gelegt werden. Vgl. Veit Bürger, Greenpeace: Das Milliardengeschäft (o. J.)
- ⁵⁷ Und selbst in unabhängigen Entsorgungskostenfonds kommt es zu Verlusten: der Schweizer Stilllegungsfonds verlor 2001 51 Mio. Fr. (-5,6%) durch die Aktienbaisse.
- ⁵⁸ Die entsprechende Richtlinie in der EU ist noch nicht verabschiedet. Der Spiegel, Nr.52/2002 S.93. Dabei ist anzufügen, dass in Grossbritannien die AKWs ihre Kosten im offenen Markt nie einspielen, der Staat übernahm sie gleich ganz. Ähnlich ist es in den USA.
- ⁵⁹ T. Neumann, C. Ender, J. P. Molly: Studie zur aktuellen Kostensituation der Windenergienutzung in Deutschland 2002, DEWI Magazin Nr. 21, August 2002
- ⁶⁰ Michel Fernex: Ein Super-GAU ist unbezahlbar, in: in PSR-News 00/02, Ärzte für soziale Verantwortung / zur Verhütung des Atomkriegs PSR/IPPNW Schweiz S. 29
- ⁶¹ In der Schweiz ist die Haftungsdeckung wie folgt geregelt: bis 1 Mrd. SFr. (0,66 Mrd. €) werden Haftpflichtprämien erhoben. Darüber hinaus ist die Haftung prämienfrei. Ähnliche Regeln gelten in anderen Ländern. Wörtlich: Schweizer Kernenergiehaftpflichtgesetz (KHG) vom 18. März 1983
Art. 12: Der Bund versichert den Haftpflichtigen gegen Nuklearschäden bis zu einer Milliarde Franken je Kernanlage oder je Transport, zuzüglich 100 Millionen Franken für die anteilmässigen Zinsen und Verfahrenskosten, soweit diese Schäden die Deckung durch den privaten Versicherer übersteigen oder von ihr ausgeschlossen sind (Art. 11 Abs. 3).
Art. 13 Spätschäden: Der Bund deckt bis zu dem in Artikel 12 genannten Betrag Nuklearschäden, die wegen Ablaufs der 30-jährigen Frist (Art. 10 Abs. 1) gegen den Haftpflichtigen nicht mehr geltend gemacht werden können. Grossschäden
Art. 29 Grundsätze: 1 Ist damit zu rechnen, dass die für die Deckung der Schäden zur Verfügung stehenden Mittel des Haftpflichtigen, des privaten Versicherers und des Bundes zur Befriedigung aller Ansprüche nicht ausreichen (Grossschaden), so stellt die Bundesversammlung in einem allgemeinverbindlichen, dem Referendum nicht unterstehenden Bundesbeschluss eine Entschädigungsordnung auf. Diese kann das Rückgriffsrecht aller öffentlichen und privaten Versicherungseinrichtungen sowie der Krankenkassen auf den Haftpflichtigen, unter Vorbehalt von Artikel 20, aufheben. Nötigenfalls kann der Bund an den nichtgedeckten Schaden zusätzliche Beiträge leisten.
- ⁶² Das Pariser Übereinkommen von 1960 und das Brüsseler Zusatzübereinkommen von 1963 bilden das System Paris/Bruxelles der OECD. Dieser sieht eine beschränkte Haftungslimite vor. Diese Limite erhöht sich auf insgesamt 300 Millionen Sonderziehungsrechte (ca. 300 Mio. € / 540 Mio. SFr.). Angaben: Schweizer Bundesamt für Energie
- ⁶³ Gesellschaft für Reaktorsicherheit: Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke Phase B, Köln Juni 1989.
- ⁶⁴ Unterlagensammlung „Dichtung & Wahrheit“ vom Bund Naturschutz in Bayern e.V.
<http://www.8ung.at/egak/duw/DuW2.html#Inhalt>
- ⁶⁵ Die Korrespondenzen in diesem Zusammenhang sind sehr aufschlussreich: In einem Brief des Schweizer Pools für die Versicherung von Nuklearrisiken schreiben die Versicherungs-Gesellschaften an den Bundesrat: «Verfügbarkeit von Kapazität für die Versicherung von Nuklear-Risiken
...Dem Bundesamt für Energie gegenüber haben Versicherer immer die Bereitschaft gezeigt, eine solche Deckung [nach Kernenergiehaftpflichtgesetz] zu gewähren, gleichzeitig aber auch betont, dass das Nuklear-Risiko auf Grund seiner besonderen Art mit der Anwendung des traditionellen Versicherungs- und Rückversicherungskonzept nicht zu bewältigen ist. Kriterien, die üblicherweise für Einschätzung der Risiko-Exponierung angewendet werden, können im Falle des Nuklear-Risikos nicht benutzt werden:

- Es gibt keine zuverlässigen statistischen Schadendaten
- Die Anzahl der versicherten Risiken ist auch weltweit so gering, dass von einem ausgeglichenen Risiko-Portefeuille nicht die Rede sein kann.
- Obwohl die Risikoart relativ unbekannt ist, ist damit zu rechnen, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit zwar sehr gering, das Schadenausmass im Schadenfall aber besonders hoch ist. Versicherer müssen mit unter verschiedenen individuellen Policen gestellten Schadenansprüchen, einer untragbaren Kumulierung dieser Ansprüche sowie einer katastrophalen Exponierung der Solvenz rechnen.
- Dies ist der Grund weshalb die Assekuranz das Risiko radioaktiver Kontamination auf ihren konventionellen Versicherungsverträgen ausgeschlossen hat.»

«Terrorismus: (...)»

«Die Anschläge vom 11. September 2001 haben zur Folge gehabt, „dass das internationale Versicherungswesen mir der zur Verfügungstellung von Kapazität, vor allem für Terrorismus-Deckungen, zurückhaltender geworden ist und dafür tendenziell mehr Prämien verlangt... Die Ereignisse vom 11. September haben... ein völlig anderes Licht auf das Ausmass, die Eintrittswahrscheinlichkeit, die Bandbreite sowie die Cumulgefahr des Risikos für Versicherer geworfen.... Die Mitglieder des SPN, sowie seine Rückversicherer sind sich bewusst, dass Nuklear-Risiken als Ziel-Risiken für Terrorismus betrachtet werden.»

«Für Naturgefahren, wie Erdbeben, und (gibt es) gute wissenschaftliche/statistische Grundlagen, um die Schadenerwartung zur Festlegung einer Prämie und das Schadenpotenzial aus Grossereignissen abzuschätzen. Diese Grundlagen fehlen in der Nuklear-Versicherung. Wenn sie aber zur Verfügung stünden, so wäre es völlig unrealistisch für die beschränkte Anzahl Nuklear-Risiken die Prämie zu verlangen, die über Millionen Erdbeben-Deckungen erzielt wird.»

Schreiben des Schweizer Pools für die Versicherung von Nuklearrisiken an die UREK (Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie) vom 30.4.2002

⁶⁶ Bundesamt für Zivilschutz, Katastrophen und Notlagen in der Schweiz, 1995

⁶⁷ Prognos-Schriftenreihe Identifizierung und Internalisierung Externer Kosten der Energieversorgung, Band 2, 1992, Prognos-Gutachten im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums, von Ewers/Rennings

⁶⁸ Vgl. auch Ewers, H.-J., Rennings, Klaus: Die volkswirtschaftlichen Kosten eines Super-GAU's in Biblis, Zeitschrift für Umweltrecht und Umweltpolitik 4/1991, 379-396, Gekürzte Fassung der Studie «Die monetären Schäden eines «Super-Gau's» in Biblis», Diskussionspapier Nr. 2 des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Mai 1991

⁶⁹ Wirtschaftswoche, 06.11.92

⁷⁰ Vgl. John Large: The Aftermath of the US Attacks: The End of Probabilistic Risk Analysis?

Manuskript der Tagung «Rethinking Nuclear Energy and Democracy» der PSR/IPPNW Schweiz vom 26. April 2002, Edwin S. Lyman: Terrorism Threat and Nuclear Power: Recent developments and Lessons to be learned, Nuclear Control Institute, USA

⁷¹ In der Schweiz gelten die «Auslegungskriterien für den Schutz von sicherheitsrelevanten Ausrüstungen in Kernkraftwerken gegen die Folgen von Flugzeugabsturz» der HSK vom Dezember 1986. Demgemäss soll der Aufprall eines Militärflugzeugs von 20 Tonnen und 215 m/s Geschwindigkeit (774 km/h) verkraftet werden. Die Norm gilt nur für Neuanlagen, d.h. die Altreaktoren erfüllen diese Kriterien nicht.

⁷² Vgl. Frankfurter Rundschau vom 13.09.2001, die tageszeitung (taz) vom 15.9.2001.

⁷³ Le Monde 16-09-01, es wird auf eine Studie von Wise-Paris Bezug genommen.

⁷⁴ Die US-Aufsichtsbehörde Nuclear Regulatory Commission NRC lässt keine Hearings über Terror gegen AKWs zu. U.S. NRC EXCLUDES TERRORIST ISSUE FROM LICENSING HEARINGS, Wise, Nuclear Monitor Nr. 581, Januar 2003

⁷⁵ Sicherheit der Atomkraftwerke angezweifelt - Aufsichtsanzeige der Kernkraftgegner an den Bundesrat, Neue Zürcher Zeitung 11. September 2002.

⁷⁶ Richtlinie R-11 Abs. 3.3.

⁷⁷ «Die Reaktorgebäude der Ende der 60-er Jahre gebauten Kernkraftwerke Beznau (KKB) und Mühleberg (KKM) wurden gemäss dem damaligen Stand der Technik nicht speziell gegen Flugzeugabstürze ausgelegt.» Die Wandstärke des Deckenbereichs beim Reaktorgebäude [von Mühleberg] bewegt sich zwischen 0,15 m und 0,3 m «- ist also mit anderen Worten gerade 15 cm dick!». «Das Brennelementlagerbecken (BEB) befindet sich im oberen Teil des Reaktorgebäudes... und ist «vom Deckenbereich nicht wesentlich gegen FLA [Flugzeugabstürze] geschützt.» ... «Bei der bautechnischen Auslegung der neueren Anlagen Gösgen (KKG) und Leibstadt (KKL) auf den Flugzeugabsturz nahm man als Last ein Zivilflugzeug des Typs Boeing 707-320 (Masse ca. 90 Tonnen) an,

das mit einer Geschwindigkeit von 370 km/h auf das Reaktorgebäude aufprallt.»

Im Fall von New York flog das Flugzeug mit über 800 km/h gegen die Twin Towers.

In: HSK: Schutz der schweizerischen Kernkraftwerke gegen einen Flugzeugabsturz. Das ganze Papier liest sich wie eine einzige Apologie von Atomkraft-Fanatikern, ohne dass echte Beweise oder Garantien im Falle eines Flugzeugabsturzes abgegeben werden.

⁷⁸ Schaffhauser Nachrichten 15. Januar 2003

⁷⁹ Allerdings werden dann die Möglichkeiten von Terrorakten gleich wieder heruntergespielt. So heisst es im Fazit: «Terroristen sind kaum in Lage mit einem Anschlag auf oder mit der Sabotage einer schweizerischen Nuklearanlage eine massive Freisetzung von Radioaktivität in die Umwelt zu bewirken.» Ob diese These auch nach dem 11. September 2001 noch aufgestellt würde? Vgl. Bernard Anet, Ernst Schmid, Christoph Wirz: Nuklearterrorismus: Eine Bedrohung für die Schweiz?, Gruppe Rüstung, AC-Laboratorium Spiez 2000.

⁸⁰ Dominique Brunner in: Schweizer Soldat 11/02

⁸¹ pers. mitgeteilt von Dr. Martin Walter, IPPNW

⁸² Bundesumweltministerium: Untersuchungen der Rahmenbedingungen des nationalen und internationalen Rechts für die Energiekonsensgespräche. Bonn, 12. Aug. 1999. S.13, zitiert in IPPNW: Gesundheitsschutz und Risikoversorgung, Verfassung und Atomgesetz zwingen zur Stilllegung der deutschen Atomkraftwerke, <http://www.atom-recht.de/IPPNW-Atomrechts-Studie.rtf>

⁸³ IAEA= internationale Agentur für Atomenergie der Vereinten Nationen

<< Le Monde 28. August 1986, zitiert in: Michel Fernex: Chernobyl 15 years on: Health information still suppressed, published by WISE News Communiqué on April 27, 2001

⁸⁵ Vgl. auch Alexander R. Sichi: At Chernobyl, Truth was a casualty, 1996, <http://www.thebulletin.org/issues/1996/mj96/sichiIAEA.html>

⁸⁶ Im Original: The Agreement guarantees that the research will not negatively affect the development of nuclear energy.

Article I, § 3 of the Agreement, specifies in particular that:

«Whenever either organization proposes to initiate a program or activity on a subject in which the other organization has or may have a substantial interest, the first party shall consult the other with a view to adjusting the matter by mutual agreement.»

According to Article III of the mentioned Agreement:

§ 1: The International Atomic Energy Agency and the World Health Organization recognize that they may find it necessary to apply certain limitations for the safeguarding of confidential information furnished to them.

§ 2: Subject to such arrangements as may be necessary for the safeguarding of confidential material, the Secretariat of the IAEA and the Secretariat of the WHO shall keep each other fully informed concerning all projected activities and all programs of work which may be of interest to both parties.

The requirement of Article III, demanding confidentiality, which means silence, is contrary to the Constitution of the WHO. In fact, the purpose of the WHO is specified in chapter I of the Constitution of this Organization: *«The attainment by all peoples of the highest possible level of health».*

Zitate aus Michel Fernex: THE CHERNOBYL CATASTROPHE AND HEALTH CARE, http://greenfield.fortunecity.com/flytrap/250/Socium/fernex_en.htm

⁸⁷ Michel Fernex: Wer schützt uns vor der IAEQ? In : PSR: Atomstrom und Strahlenrisiko Band 1 http://www.ippnw.ch/content/pdf/1998_1/IAEQ.pdf

⁸⁸ Viel publizierte 1997 eine aufsehenerregende Studie über Leukämie in der Umgebung von La Hague; Viel J.F., Pobel D. (1997): Case control study of leukaemia among young people near La Hague nuclear reprocessing plant: the environmental hypothesis revisited, in British Medical Journal, 314, p. 101–106, zitiert bei Fernex a.a.O.

⁸⁹ Viel J.F., Conséquences des essais nucléaires sur la santé: quelles enquêtes épidémiologiques? Médecine et guerre Nucléaire, Vol. 11, p 41-44, janv.-mars 1996/Monographie à paraître à «La Découverte» en février 1998

⁹⁰ «Betrachtet man nur die Mortalität, erhält man Daten, die keinen statistisch-signifikanten Unterschied zwischen Strahlenexponierten und Nichtexponierten nachweisen lassen – mit der Morbidität könnte es jedoch ganz anders aussehen. Mit «methodologisch frisierten» Studien können die Atombefürworter dann behaupten, es sei nichts Beunruhigendes, zum Beispiel keine erhöhte Leukämierate, gefunden worden. Und die

AKW-Promotoren benutzen sie, um weitere Atomkraftwerke zu propagieren.» M.Fernex, a.a.O. S.2

- ⁹¹ www.chernobyl.info.de, Die Internetseite wird auch von der schweizerischen Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA) mitfinanziert.
- ⁹² Mohandas Bhat (U.S. Department of Energy, Office of Health Programs): Chernobyl Health Effects Studies, <http://tis.eh.doe.gov/health/ihp/chernobyl/chernobyl.html>
- ⁹³ Hyperphysics: Chernobyl Casualties, State University of Georgia, <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/nucene/cherno2.html#c1>
- ⁹⁴ Desinformation über Schilddrüsenerkrankungen nach Tschernobyl, in: Strahlentelex 326-327/2000. <http://www.strahlentelex.de/Gesundheit>. Es gibt andere Schätzungen, die die Zahl der Erkrankungen noch viel höher schätzen.
- ⁹⁵ Dies erklärte der russische Vizeregierungschef Schoigu im Jahr 2000, zitiert in: «14 Jahre nach Tschernobyl leiden Millionen Menschen», IPPNW Medienschau, <http://mitglied.lycos.de/ripeill/2000-04.htm>
- ⁹⁶ Prof. V. Nesterenko / Informationen des Institutes für Strahlenschutz Belrad: Vortrag vom V. Internationalen Kongress «Die Welt nach Tschernobyl», Minsk 17.04 - 20.04.2001, http://www.belarusnews.de/news_de/2001/-projekte/987766688.shtml
- ⁹⁷ E.B.Burlakowa (Hrsg.): «Consequences of the Chernobyl Catastrophe: Human health», Scientific Council on Radiobiology, Moscow 1996 (ISBN 5-88587-5)
- ⁹⁸ Ders. S.6
- ⁹⁹ Ju. I. Bondaschewsky: «Gesundheitszustand der Bevölkerung von Belarus, die durch die Katastrophe im AKW Tschernobyl einer langanhaltenden Einwirkung von radioaktivem Cäsium ausgesetzt worden ist.» / Der Vortrag vom V. Internationalen Kongress in Minsk, 17.-20.04.2001 http://www.belarusnews.de/news_de/2001/politik/987772483.shtml
- ¹⁰⁰ Süddeutsche Zeitung 20.04.2001
- ¹⁰¹ Nature, Bd. 407, S. 583
- ¹⁰² The Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident A Strategy for Recovery S.6, Report Commissioned by UNDP and UNICEF with the support of UN-OCHA and WHO, http://www.belarusnews.de/news_de/2001/projekte/987766688.shtml
- ¹⁰³ Vgl dazu auch: Jay M. Gould, the enemy within, the high cost of living near nuclear reactors, New York/London, 1996, ISBN 1-56858-066-5
- ¹⁰⁴ Gardner Martin J. et al: Results of case-control study of leukaemia and lymphoma among young people near Sellafield nuclear plant in West Cumbria, British medical Journal, Vol 300, 17th Febru-ary 1990 pp 423-329
- ¹⁰⁵ Viel J.F., Pobel, D.; Case Control Study of leukaemia among young people near La Hague nuclear reprocessing plant: the environmental thesis revisited. British Medical Journal, 1997. Vol. 314, pp. 101-106
- ¹⁰⁶ Hoffmann Wolfgang et al: A cluster of childhood leukaemia near a German nuclear reactor in Northern Germany, Archives of Environmental health. Vol.52, (No 4) July/August 1997
- ¹⁰⁷ Martin Walter: «Totgeborene Kinder in Westcumbrien», in PSR-News 00/02, Ärzte für soziale Verantwortung / zur Verhütung des Atomkriegs PSR/IPPNW Schweiz S. 8-13
- ¹⁰⁸ Bundesamt für Energie/HSK: Wiederaufbereitung, Epidemiologische Studien, Dokument 152 vom 5.Juni 2001
- ¹⁰⁹ Mycle Schneider et al. «Possible Toxic Effects from the Nuclear Reprocessing Plants at Sellafield and Cap La Hague», commissioned by Scientific and Technological Option Assessment Unit, European Parliament, WISE-Paris, November 2001
- ¹¹⁰ Vgl. WISE PARIS: Mögliche Toxische Auswirkungen Der Wiederaufbereitungsanlagen In Sellafield Und La Hague, Entwurf des Schlussberichts für das STOA-Gremium Executive Summary und allgemeine Schlussfolgerungen, Oktober 2001
- ¹¹¹ Die Verträge werden – wie alle Tarife in der Schweiz – nicht offengelegt.
- ¹¹² So zum Beispiel die Präsidentin des bürgerlichen «Energieforums», Vreni Spoerry (zugleich Swissair-VR), der Ex-Chef der Economiesuisse, Andreas Leuenberger (ebenfalls VR Swissair), und Michael Kohn, Atom-Mann der ersten und der letzten Stunde, letzterer ohne Verbindungen zur Swissair.
- ¹¹³ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Infomappe zu Atomtransporten und Atomausstieg, Berlin 2002
- ¹¹⁴ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Infomappe zu Atomtransporten und Atomausstieg, Berlin 2002

- ¹¹⁵ Sören Krohn (Hrsg.): The Energy Balance Of Modern Wind Turbines, Wind Power Note, No. 16, December 1997
issn: 1397-1697
- ¹¹⁶ Johan Galtung: Strukturelle Gewalt, Beiträge zur Friedens- und Konfliktforschung, Reinbek bei Hamburg 1980, S. 9
- ¹¹⁷ Günter Stratenwerth: Das Strafrecht in der Krise der Industriegesellschaft, Rektoratsrede, Basel 1993
- ¹¹⁸ Günter Stratenwerth: Das Strafrecht in der Krise der Industriegesellschaft, Rektoratsrede, Basel 1993, S. 17
- ¹¹⁹ Günter Stratenwerth: Das Strafrecht in der Krise der Industriegesellschaft, Rektoratsrede, Basel 1993
- ¹²⁰ Der Geräteverbrauch geht dann bis 2020 um 6100 GWh zurück. Dies entspricht 11,5 % des Endverbrauchs.
- ¹²¹ Bundesamt für Energie: CO₂-neutraler Ersatz der Atomenergie, Zusatzbericht, April 2002
Infras: Co₂-neutraler Ersatz der Atomenergie, Inputs zu forcierter Windenergie-Nutzung, Hrsg. Bundesamt für Energie, Verfasser: Stefan Kessler, Rolf Iten, April 2002
Prognos AG: Diskussionspapier: Ersatz der Kernenergie durch importierten Windstrom?, Verfasser Konrad Haker, Basel 2002
- ¹²² «[Es] wird ersichtlich, dass bereits heute sowohl bei Onshore- als auch bei Offshore-Anlagen bei guten Standorten mit Energiegestehungskosten am Netzeinspeisepunkt von 5 bis 8 Rappen pro kWh gerechnet werden kann.» (Infras a.a.O. S. 16)
- ¹²³ «Die Kosten der Stromübertragung auf der Hochspannungsebene liegen derzeit entfernungsunabhängig bei etwas über 1 Rp./kWh.» Prognos, a.a.O. S. 14
und: «Wird als Extremfall angenommen, dass speziell für den Transport von Windenergie in die Schweiz eine HGÜ-Trasse mit 5 GW Nennleistung vom Nordseeraum in die Schweiz (angenommene Distanz 2000 km, alles Freileitungen) gebaut werden müsste und dies keine Allgemeinlast darstellt, so wäre (...)vor Berücksichtigung der Übertragungsverluste mit Kapital- und Unterhaltskosten von rund 0.5 Rp./kWh zu rechnen.» (Infras S. 18)
- ¹²⁴ Auf dem Meer gibt es mehr Wind und höhere Windgeschwindigkeiten. Vgl. Infras a.a.O. S. 16
«[Es] wird ersichtlich, dass bereits heute sowohl bei Onshore- als auch bei Offshore-Anlagen bei guten Standorten mit Energiegestehungskosten am Netzeinspeisepunkt von 5 bis 8 Rappen pro kWh gerechnet werden kann.»
- ¹²⁵ Schätzung «The Windicator», Windpower Monthly Vol. 18, Nr.10, October 2003, S.70
- ¹²⁶ Bundesamt für Energie: CO₂-neutraler Ersatz der Atomenergie, Zusatzbericht, April 2002, S. 6

Kapitel 3 Effizienz

- ¹ Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1997 S.13
- ² Schweizer Energiefachbuch 2003, S. 13
- ³ Thomas, Stefan, Matthias Wissner, Kora Kristof, Wolfgang Irrek: Die vergessene Säule der Energiepolitik, Energieeffizienz im liberalisierten Strom- und Gasmarkt in Deutschland, Vorschläge des Wuppertal Instituts, Wuppertal Spezial 24, 2002
- ⁴ Dieter Imboden: Nachhaltige Energie-Zukunft: zu teuer für die Schweiz?, Präsentation vom 21.1.2003
- ⁵ Ebenda.
- ⁶ Vgl. dazu Dieter Imboden: Nachhaltigkeit globaler Energiesysteme, o.J.
http://www.up.umnw.ethz.ch/de/research/europaeische_akademie-frame.html
- ⁷ Das Reichweitenkonzept gibt möglicherweise gute Anhaltspunkte für den Verbrauch der leicht gewinnbaren fossilen Energien Öl und Gas, nicht aber für Kohle und die unkonventionellen Kohlenwasserstoffe.
- ⁸ Bild: H.P. Eicher, Fachhochschule beider Basel
- ⁹ <http://www.micro-light.ch/deutsch/>
- ¹⁰ Die CORE schätzt das Einsparpotential im Verkehr durch Leichtbaufahrzeuge auf 80 Prozent und mehr.
CORE: Forschungskonzept Energie 2000–2003
- ¹¹ Jochem, Eberhard: Energy Efficiency: the Focus for Transition from an Energy Supply to an Energy Service Policy, Wochenbericht des DIW 8/99,449-469

- ¹² Längere Zeit Pioniercharakter hatte das Programm RAVEL, das als Teil von «Energie 2000» vom schweizerischen Bundesamt für Energie lanciert worden war.
- ¹³ Jochem & Schön, 1994, 42
- ¹⁴ Reichert et al. 2001
- ¹⁵ Jochem, Eberhard: Energy Efficiency: the Focus for Transition from an Energy Supply to an Energy Service Policy, Wochenbericht des DIW 8/99,449-469
- ¹⁶ Reichert, J., U. Böde, H. Bradke, W. Eichhammer, E. Gruber, E. Jochem, D. Köwener, W. Mannsbart, F. Marscheider-Weidemann, P. Radgen, J. Schleich, B. Schlomann, Ch. Schmid, R. Walz: Rationelle Energieverwendung 2000, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, erschienen in: Brennstoff-Wärme-Kraft (BWK), Bd. 53 (2001), Nr.4 – April, S. 91–97
- ¹⁷ Imboden 2003 a.a.O.
- ¹⁸ Ebenda.
- ¹⁹ CORE: Programmschwerpunkte 2004–2007 (Entwurf), S.1
- ²⁰ Bundesamt für Energie: Gesamtenergiestatistik 2000, S. 49
- ²¹ Thomas et al. 2002, a.a.O.
- ²² Jochem, Eberhard, Bradke, Harald: Industrie: Licht und Schatten, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 46.Jg. 1996, Heft 8, 478–482
- ²³ Jochem, Eberhard, Gruber, Edelgard: Obstacles to rational electricity use and measures to alleviate them, Energy Policy, May 1990, 340–350
- ²⁴ Jochem, Eberhard, Bradke, Harald: Industrie: Licht und Schatten, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 46.Jg. 1996, Heft 8, 478–482
- ²⁵ Schweizer Energiefachbuch 2003 S. 27
- ²⁶ Mark Zimmermann: Erneuerbare Energien in der 2000-Watt-Gesellschaft, Schweizer Energiefachbuch 2003 S. 169
- ²⁷ Prognos AG/ Bundesamt für Energie: Die Entwicklung des Elektrizitätsverbrauchs serienmässig hergestellter Elektrogeräte in der Schweiz unter Status-quo-Bedingungen und bei Nutzung der sparsamsten Elektrogeräte bis 2010 mit Ausblick auf das Jahr 2020, Basel, Dezember 2002. Im Rahmen der «Energieperspektiven Schweiz» wurden für den Elektrizitätsverbrauch der Haushalte detaillierte Analyse- und Prognosemodelle entwickelt. Für alle grossen Elektrogeräte (Elektroherd, Kühlgerät, Gefriergerät, Kühl-/Gefrierkombination, Waschmaschine, Tumbler, Wäschetrockner, Geschirrspüler) und für Fernsehgeräte wurden die Elektrizitätsverbräuche jahresweise in Kohorten abgebildet.
- ²⁸ Artikel 89. Abs3. der Bundesverfassung: 3 Der Bund erlässt Vorschriften über den Energieverbrauch von Anlagen, Fahrzeugen und Geräten. Er fördert die Entwicklung von Energietechniken, insbesondere in den Bereichen des Energiesparens und der erneuerbaren Energien.
- ²⁹ Prognos a.a.O. 2002, S.12.
- ³⁰ Campbell et al., 2002, Seite 229
- ³¹ schweizerisches Bundesamt für Konjunkturfragen (Ravel): Elektrizität im Wärmesektor, Bern 1991
- ³² Eicher, Hanspeter: Bedeutung der Wärme-Kraft-Kopplung, Blockheizkraftwerke im Energiekreislauf, Technische Rundschau 1/90
- ³³ Kurt Marti: 4-Rappen-Strom gegen Wärmekraftkopplung, in: Energie & Umwelt Nr.4/98 S.12-14. Hg. Schweizerische Energiestiftung.
- ³⁴ Campbell et al., 2002, Seite 224
- ³⁵ Schweizer Energiefachbuch 2003 S. 72 f.

Teil 4 Die Sonne kommt

- ¹ Spiegelkonstruktionen, welche die Sonnenstrahlung auf einen Brennpunkt konzentrieren.
- ² IEA: Experience Curves for energy Technology Policy, Paris 2000, S.21
- ³ Vgl. Die Anstrengungen des Technikums Rapperswil bei der Entwicklung von standardisierten Anlagen zur solaren Warmwasservorwärmung.
- ⁴ Photon 10/2002, Seite 53
- ⁵ Siehe dazu den Bericht von Winfried Hoffmann, Geschäftsführer der RWE Solar GmbH, erschienen als PDF-Dokument unter www.rwe.solar.com.
- ⁶ Czisch 2001, Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6.
- ⁷ Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6.
- ⁸ Joachim Radkau: Natur und Macht, eine Weltgeschichte der Umwelt, S. 160ff.
- ⁹ Bundesamt für Energie: Schweizerische Holzenergiestatistik 1998
- ¹⁰ Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6.
- ¹¹ eigene Berechnungen, beruhend auf Vereinigung Holzenergie: Energieholzversorgung, o.J.
- ¹² Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie, <http://www.sses.ch/index.shtml?init!multi/bilddb/index.html>
- ¹³ Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6.
- ¹⁴ Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung» 2002, Kapitel 4.3.6.
- ¹⁵ Neuere Produktionsanlagen in Deutschland – z. Zt. im Pilotbetrieb – stellen aber in grösserem Umfang sog. Dünnschichtzellen(-module) auf der Basis von Kupferindiumdiselenid, Kupferindiumsulfid bzw. Cadmiumsulfid (CIS/CdS-Technologien: EPV/MVV AG, Würth/Marbach usw.) oder Cadmiumtellurit (BP Solar, Antec/Rudisleben) her. Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002. <http://www.bundestag.de/gremien/ener/schlussbericht/index.htm>
- ¹⁶ Christian Meier: Leistungstest Dünnschicht-Solarmodule, Schweizer Energiefachbuch 2003 S. 194f.
- ¹⁷ Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6.
- ¹⁸ Stefan Nowak: Solarstrom als Beitrag zum Klimaschutz, Erwartungen und Möglichkeiten, 2002
- ¹⁹ Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6.
- ²⁰ Pressemitteilung der Soluz Generación Solar s.l., Sevilla/Berlin
- ²¹ www.Geothermal.ch
- ²² Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2001, S.38. Wärmeproduktion 1884 GWh, Stromverbrauch 646 GWh, Gas- und Dieselverbrauch 29 GWh.
- ²³ Markus Stokar: Die Ökobilanz von Wärmepumpen und Blockheizkraftwerken, in: Umwelt Focus, Juni 2001, S.45–47
- ²⁴ so im sogenannten zirkumpazifischen Vulkangürtel
- ²⁵ Ladislaus Rybach: Geothermie und Hot Dry Rock – weltweites Potential, Institut für Geophysik ETH Zürich, Typoskript des Referats vom 22.November 2001, vgl. auch Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6.
- ²⁶ Rybach spricht von 35000 TWh, vgl. Rybach a.a.O.
- ²⁷ Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6., 1081
- ²⁸ Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6.
- ²⁹ Bundesamt für Wasser und Geologie: Wasserkraftnutzung <http://www.bwg.admin.ch/themen/wkraft/d/wkrnutz.htm>
- ³⁰ In der Schweiz gilt die gesetzliche Einspeisevergütung von derzeit 15 Rp./kWh nur bis 1 MW Leistung.
- ³¹ Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6., Abbildung 2

- ³² Schlussbericht der Enquete-Kommission des Bundestages zur «Nachhaltigen Energieversorgung», 2002, Kapitel 4.3.6. ainea 1058

Teil 5 Windenergie

- ¹ Windpower Monthly Magazine, November 2002, Seite 40
- ² Worldwatch Institute, Vital Signs 2001 (New York: W.W. Norton & Co.), 2001, pp. 44–45
- ³ Ein «Growian»-Modell schweizerischen Typs im Bereich der Photovoltaik ist das Grosskraftwerk «Mont-Soleil» (Berner Jura). Statt der Förderung von hausintegrierten Kleinanlagen in grosser Stückzahl bauten die Bernischen Kraftwerke (BKW) auf der grünen Wiese eine einzige grosse 0,5-MW-Anlage. Dafür mussten Extra-Zuleitungen und ein spezieller Gross-Wechselrichter konstruiert werden, welcher dann längere Zeit den Dienst versagte. Das Projekt wurde dadurch sehr teuer. Die BKW nutzten das Projekt in der Folge zu Propaganda-Zwecken gegen die Photovoltaik, ähnlich wie die deutsche Elektrizitätswirtschaft mit dem GROWIAN lange Zeit gegen Windenergie opponierte. Die Landschaftsverunstaltung wurde zurecht kritisiert. Kosteneinsparungen durch die Integration in Dächer und Fassaden (anstelle von Ziegeln und konventionellen Aussenhüllen) konnten keine realisiert werden. Die Verbesserung der Wechselrichter durch hohe Stückzahlen überliess man Privaten.
- ⁴ C. Ender, Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland, Stand 30.06.2002, DEWI Magazin Nr. 21, August 2002, S.17 (DEWI 2002c)
- ⁵ Dipl.-Phys. Dr. Thomas Neumann, Dipl. Wirt.-Ing. Carsten Ender, Dipl.-Ing. Jens-Peter Molly: Studie zur aktuellen Kostensituation 2002 der Windenergienutzung in Deutschland vom 15. Oktober 2002, (DEWI 2002b) S. 49.
- ⁶ Dies. S. 36
- ⁷ Reuters News service 14. November 2001
- ⁸ Schätzung «The Windicator», Windpower Monthly Vol. 18, Nr.10, October 2003, S.70
- ⁹ DEWI 2002b, S.27
- ¹⁰ Dipl.-Phys. Dr. Thomas Neumann, Dipl. Wirt.-Ing. Carsten Ender, Dipl.-Ing. Jens-Peter Molly: Studie zur aktuellen Kostensituation der Windenergienutzung in Deutschland (DEWI 2002a), S.27, DEWI Magazin Nr. 21, August 2002., Neumann 2002a
- ¹¹ Neumann et al., 2002a S.6
- ¹² «In Lake Benton, Minnesota, ... power from wind is dropping from 4.9 cents per kilowatt hour produced in old-style turbines to 2.8 cents for energy coming from the newest models.» http://cnniw.yellowbrix.com/pages/cnniw/Story.nsp?story_id=15794989&ID=cnniw&scategory=Energy%3AAlternative
- ¹³ Neumann et al., 2002a S.6 Der kalkulatorische Zins wird vom DEWI mit 7,45% angesetzt, basierend auf einem erwarteten Zins auf das Eigenkapital von 12% und einem Zinssatz für das Fremdkapital von 5,5%.
- ¹⁴ DEWI, 2002 b, S.23
- ¹⁵ BTM Consult, International Wind Energy Development, World Market update 2001, Ringkøbing 2002, S.45
- ¹⁶ Czisch, Gregor, Stefan Kronshage, Franz Trieb, Interkontinentale Stromverbünde – Perspektiven für eine regenerative Stromversorgung http://www.iset.uni-kassel.de/abt/w3-w/projekte/fvs_2001_potsdam.pdf
- ¹⁷ Czisch, Gregor: Interkontinentale Stromverbünde – Perspektiven für eine regenerative Stromversorgung, FVS Themen 2001, S. 52
- ¹⁸ Ders. S.57
- ¹⁹ Dies zeigt sich schon bei bestehenden HGÜ-Netzen, die noch nichts mit Wind zu tun haben. «Die Kabelverbindung zwischen Schweden und Polen (...) unterstützt die Stabilisierung der Stromerzeugung beider Länder, in denen die saisonalen und täglichen Schwankungen beim Energiebedarf sehr unterschiedlich sein können.» Leif Söderberg, Berndt Abrahamsson, Swepol Link setzt neue Umweltstandards für die Hochspannungs-Gleichstromübertragung, ABB-Technik 4/2001 S. 64
- ²⁰ Mit 60 Mio. €/GW für Umrichterstationen an beiden Enden der Leitung und 70 Mio. €/GW für 1000 km Freileitungen (700 Mio. €/GW für Seekabel)
- ²¹ Risø National Laboratory, Denmark, <http://www.windatlas.dk/landmap.htm>
- ²² Neue Energie 4/2002
- ²³ Hier gerechnet: Europäische Union, Norwegen und die Schweiz, vgl. Czisch, 2001
- ²⁴ Stanford Scientists Advocate Large-Scale Wind Power Program, Science, 24. August 2001

- ²⁵ Dipl. Geogr. Claus Pescha ENERCON GmbH, Entwicklung von Großwindenergieanlagen, Erfahrungen, Offshore Kongress Berlin 2001 S.VI-5
- ²⁶ Pescha, a.a.O.
- ²⁷ «wind power generation at sea is on course to be fully competitive with gas at today's price by as early as 2010», *Windpower Monthly* 1/2003 S.38
- ²⁸ Czisch ist nicht der einzige, der die Vollversorgung mit erneuerbaren Energien für möglich halt. Es gibt eine Reihe von Studien, die sich trendmässig in dieser Richtung äussern, vgl. z.B. Jörg Schindler, Werner Zittel (L-B-Systemtechnik): Anmerkungen zum Grünbuch «Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungssicherheit», S. 37 ff.
- ²⁹ Vgl. Czisch, Size of Classes Of Sea Bottom with Different Depths within the Southern North Sea, a.a.O.
- ³⁰ Michael Penberton: Renewable Energy Construction Concepts, The Total Energy Extractor and Renewable Energy Islands, in: RE-Focus, The International renewable Energy Magazine, International Solar Energy Society, Nov/Dec. 2000 S. 41
- ³¹ Im ersten grossen dänischen offshore-Windfarm beträgt die Nutzungsziffer 7,3 MW/km², dabei wurden aber lediglich 2MW-Turbinen eingesetzt.
- ³² Verschiedene Meeresbodenprofile finden sich bei Czisch unter http://www.iset.uni-kassel.de/abt/w3-w/fohlen/Windenergie/offshoreflaechenauswahl_2.pdf
- ³³ J. P. Molly, T. Neumann, weiterer Ausbau der Windenergie im Hinblick auf den Klimaschutz, Deutsches Windenergie-Institut, DEWI, Tagungsband Offshore Wind Kongress 2001, Teil IV S. 9
- ³⁴ Kent Söbrink, Eltra: The challenge of wind power, o.J. http://www.owen.eru.rl.ac.uk/workshop_4/pdfs/owen_KSobrink_The%20challenge%20of%20wind%20power.pdf
- ³⁵ Diese Schätzung ist eher konservativ. Die Oldenburg Projekt GmbH teilte dem Autor dazu folgendes mit: «Auf der Basis von Windmessungen für den Windpark Horns Rev und unter Verwendung der Windmessdaten einer BSH-Boje im Plangebiet, sowie weiterer meteorologischer Daten des Deutschen Wetterdienstes... wurde unter Verwendung einer 3-MW-Anlagen-Kennlinie durch die Overspeed GmbH & Co. KG eine Windpotential- und Energieertragsabschätzung durchgeführt. (Dipl.-Phys. Thomas Pahlke und Dipl.-Phys. Dr. H.-P. Waldl). Die Berücksichtigung von technischer Anlagenverfügbarkeit, Trafo- und Kabelverlusten sowie eines Ertragsicherheitsabschlages von insgesamt 17,7% ergab einen Gesamtenergieertrag (bezogen auf 120 WEA) von 1,353 GWh/a und damit eine Volllaststundenzahl von 3758 p.a. Dieser Wert ist als konservativ anzusehen, da aus der Ertragsabschätzung bei Verwendung «optimistischerer» meteorologischer Basisdaten von Inselstationen des Deutschen Wetterdienstes auf Helgoland oder Borkum auch Volllaststunden von 4500 p.a. zu erzielen sind. Da jedoch für die Nordsee, insbesondere in diesen Küstenentfernungen, keine weiteren Erfahrungswerte (außer den Bojendaten in geringer Höhe) vorliegen, wurde ein vorsichtiger Ansatz für die Berechnungen bei Sandbank 24 gewählt.» Email an den Autor vom 2.12.2002
- ³⁶ Zitate aus der Vorstudie Meeresumwelt der Arbeitsgemeinschaft marfris.
- ³⁷ Deutsche Energie Agentur: Offshore-Wind und Naturschutz http://www.offshore-wind.de/show_article.cfm?cid=61
- ³⁸ Prof. L. A. Koshcheev : Basic Principles Of Interstate Electrical Power Links Organization In North-East Asia, St-Petersburg, High Voltage Direct Current Power Transmission Research Institute, o.J., <http://www.nautilus.org/energy/grid/papers/koshcheev.pdf>
- ³⁹ Ackermann a.a.O. S. 54
- ⁴⁰ Ackermann a.a.O.
- ⁴¹ Thomas Ackermann: Transmission systems for offshore wind farms, renewable Energy World July–August 2002, S.48–60
- ⁴² Leif Söderberg, Berndt Abrahamsson, Swepol Link setzt neue Umweltstandards für die Hochspannungs-Gleichstromübertragung, ABB-Technik 4/2001
- ⁴³ dazu gehört z.B. der grössere Platzbedarf und der Backup-Bedarf an Wechselstrom. Dieser besteht auch, wenn der Wind nicht weht und muss z.B. auf Offshore-Plattformen mit Diesel-Generatoren bereitgestellt werden. Vhl. Ackermann a.a.O. S. 56
- ⁴⁴ Ackermann a.a.O. S. 58
- ⁴⁵ Kent Söbrink, Eltra: The challenge of wind power, o.J.
- ⁴⁶ VSE-Bulletin 2/1996 S.11ff.
- ⁴⁷ Bundesverband Windenergie WIND – NEWS 21.11.02

- ⁴⁸ BTM Consult 2002 a.a.O. S. 20
- ⁴⁹ NTM 2002, a.a.O. S. 41
- ⁵⁰ Windpower Monthly, Vol.19/No. 1, Januar 2003 S. 24
- ⁵¹ Krohn, Sören: Wind Energy Policy in Denmark, Status 2002, Danish Wind Industry Association, 22 February 2002, <http://www.windpower.dk/articles/energypo.htm>
- ⁵² Debra J. Lew , Robert H. Williams, Xie Shaoxiong, Zhang Shihui: Industrial-Scale Wind Power in China, Center for Energy and Environmental Studies, Princeton University, 1996
- ⁵³ <http://www.solarserver.de/solarmagazin/eeg.html>
- ⁵⁴ EEG §7: Für Strom aus Windkraft beträgt die Vergütung mindestens 9,10 Cent pro Kilowattstunde für die Dauer von fünf Jahren gerechnet ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme. Danach beträgt die Vergütung für Anlagen, die in dieser Zeit 150 vom Hundert des errechneten Ertrages der Referenzanlage (Referenzertrag) gemäß dem Anhang zu diesem Gesetz erzielt haben, mindestens 6,19 Cent pro Kilowattstunde. Für sonstige Anlagen verlängert sich die Frist des Satzes 1 für jedes 0,75 vom Hundert des Referenzertrages, um den ihr Ertrag 150 vom Hundert des Referenzertrages unterschreitet, um zwei Monate. Soweit der Strom in Anlagen erzeugt wird, die in einer Entfernung von mindestens drei Seemeilen gemessen von den zur Begrenzung der Hoheitsgewässer dienenden Basislinien aus seewärts errichtet und bis einschließlich des 31. Dezember 2006 in Betrieb genommen worden sind, beträgt die Frist des Satz 1 sowie der Zeitraum des Satz 2 neun Jahre.
- (2) Für Altanlagen gilt als Zeitpunkt der Inbetriebnahme im Sinne von Absatz 1 Satz 1 der Tag des Inkrafttretens dieses Gesetzes. Für diese Anlagen verringert sich die Frist im Sinne von Absatz 1 Satz 1 bis 3 um die Hälfte der bis zum Tag des Inkrafttretens dieses Gesetzes] zurückgelegten Betriebszeit; sie läuft jedoch in jedem Fall mindestens vier Jahre gerechnet vom Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Gesetzes. (...)
- (3) Die Mindestvergütungen nach Absatz 1 werden beginnend mit dem 1. Januar 2002 jährlich jeweils für ab diesem Zeitpunkt neu in Betrieb genommene Anlagen um jeweils eins Komma fünf vom Hundert gesenkt; die Beträge sind auf eine Stelle hinter dem Komma zu runden.(...)
- § 9 Gemeinsame Vorschriften:
- (1) Die Mindestvergütungen nach §§ 4 bis 8 sind für neu in Betrieb genommene Anlagen jeweils für die Dauer von 20 Jahren ohne Berücksichtigung des Inbetriebnahmejahres zu zahlen, soweit es sich nicht um Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Wasserkraft handelt. Für Anlagen, die vor Inkrafttreten des Gesetzes in Betrieb genommen worden sind, gilt als Inbetriebnahmejahr das Jahr 2000. (...)
- ⁵⁵ EEG § 10

Teil 6 Atomausstieg

- ¹ UCTE Union for the co-ordination of transmission of electricity , Half-yearly report 1/2002 S. 34
- ² www.smallhydro.ch
- ³ Nowak, Solarstrom als Beitrag zum Klimaschutz, Erwartungen und Möglichkeiten, a.a.O.
- ⁴ www.biomasseenergie.ch
- ⁵ www.fws.ch und www.holzenergie.ch
- ⁶ BFE: Energieverbrauch der Elektroheizungen, Analyse aufgrund der Temperaturabhängigkeit, Kurzbericht, Bern 1997
- ⁷ Prognos AG/Bundesamt für Energie: Die Entwicklung des Elektrizitätsverbrauchs serienmässig hergestellter Elektrogeräte in der Schweiz unter Status-quo-Bedingungen und bei Nutzung der sparsamsten Elektrogeräte bis 2010 mit Ausblick auf das Jahr 2020, Basel, Dezember 2002.
- ⁸ Angaben: S.A.F.E. 2002/2003, Der Unterschied zu Prognos ist
- a) Nutzungsdauer beim Ersatz gleich technische Lebensdauer
 - b) Ersatz Ohmsche Heizung durch Wärmepumpen erfolgt rascher
 - c) Anteil effizientes Licht (statt Glühlampe) etwas höher dank neuer Minisparlampe.
 - d) Einbezug gesamter Stromverbrauch, inkl. Gewerbe, Industrie, Verkehr, Motoren (Prognos hat nur die 55% serienmässige Geräte in Haushalt und Büro)

- ⁹ Prognos: Szenarien zu den Volksinitiativen «Strom ohne Atom» und «Moratorium Plus», BFE, Bern 2000
- ¹⁰ CO₂-neutraler Ersatz der Atomenergie, Zusatzbericht 5. April 2002, S. 5
- ¹¹ Prognos 2002
- ¹² Der Geräteverbrauch geht dann bis 2020 um 6100 GWh zurück. Dies entspricht 11,5 % des Endverbrauchs.
- ¹³ Bundesamt für Energie: CO₂-neutraler Ersatz der Atomenergie, Zusatzbericht, April 2002
Infras: CO₂-neutraler Ersatz der Atomenergie, Inputs zu forcierter Windenergie-Nutzung, Hrsg. Bundesamt für Energie, Verfasser: Stefan Kessler, Rolf Iten, April 2002
Prognos AG: Diskussionspapier: Ersatz der Kernenergie durch importierten Windstrom?, Verfasser Konrad Haker, Basel 2002
- ¹⁴ «[Es] wird ersichtlich, dass bereits heute sowohl bei Onshore- als auch bei Offshore-Anlagen bei guten Standorten mit Energiegestehungskosten am Netzeinspeisepunkt von 5 bis 8 Rappen pro kWh gerechnet werden kann.» (Infras a.a.O. S. 16)
- ¹⁵ «Die Kosten der Stromübertragung auf der Hochspannungsebene liegen derzeit entfernungsunabhängig bei etwas über 1 Rp./kWh.» Prognos, a.a.O. S. 14
und: «Wird als Extremfall angenommen, dass speziell für den Transport von Windenergie in die Schweiz eine HGÜ-Trasse mit 5 GW Nennleistung vom Nordseeraum in die Schweiz (angenommene Distanz 2000km, alles Freileitungen) gebaut werden müsste und dies keine Allgemeinlast darstellt, so wäre (...) vor Berücksichtigung der Übertragungsverluste mit Kapital- und Unterhaltskosten von rund 0,5 Rp./kWh zu rechnen.» (Infras S. 18)
- ¹⁶ Auf dem Meer gibt es mehr Wind und höhere Windgeschwindigkeiten. Vgl. Infras a.a.O. S. 16
«[Es] wird ersichtlich, dass bereits heute sowohl bei Onshore- als auch bei Offshore-Anlagen bei guten Standorten mit Energiegestehungskosten am Netzeinspeisepunkt von 5 bis 8 Rappen pro kWh gerechnet werden kann.»
- ¹⁷ Schätzung «The Windicator», Windpower Monthly Vol. 18, Nr.10, October 2003, S.70
- ¹⁸ Bundesamt für Energie: CO₂-neutraler Ersatz der Atomenergie, Zusatzbericht, April 2002, S. 6

Teil 7 Was die Politik leisten muss

- ¹ Jared Diamond: Arm und Reich. Die Schicksale menschlicher Gesellschaften, Frankfurt a.M. 2000
- ² Allerdings kamen auch nichtnachhaltige Nutzungsformen vor, insbesondere in Form der Abholzung ohne Walderneuerung. Diese waren aber örtlich und zeitlich limitiert, d.h. sie stiessen an ihre eigenen Grenzen. Vgl. R.P. Sieferle: Der unterirdische Wald, C.H. Beck, München, 1982
- ³ Der unterirdische Wald. Energiekrise und Industrielle Revolution. München: Beck 1982; siehe auch: Rolf Peter Sieferle: Das vorindustrielle Solarsystem, in: Hans Günter Brauch, Energiepolitik, Berlin 1997
- ⁴ Campbell et al. 2002 S. 186ff.
- ⁵ Wise/NIRS Nuclear Monitor: U.S. BUDGET REQUEST: TAX DOLLARS FOR NUCLEAR UTILITIES, 21.2.2003
- ⁶ «DOE specifically selected the Very High Temperature Reactor (VHTR) as a design of interest for the Nuclear Power 2010 program because it could be coupled with hydrogen production.» DOE wants to «enab(e) an industry decision to deploy at least one new advanced nuclear power plant in the U. S. by 2010... it will cost-share with industry» up to 50%. In the past, DOE has given money to its research labs or encouraged regulations that favor the industry. This proposal would actually *give* money to nuclear companies, like Exelon, to build new reactors. Its stated intent is to put the industry in a position to order new reactors by 2005.» Ebenda
- ⁷ schweizerisches Bundesamt für Konjunkturfragen (Ravel): Elektrizität im Wärmesektor, Bern 1991, S.3
- ⁸ Es ist immer effizienter, bei Stromüberschüssen zuerst die fossile Stromerzeugung zurückzufahren, bevor die Speicherung über Wasserstoff gesucht wird.
- ⁹ Entwickelt vom Schweizer Umwelthistoriker Christian Pfister: Das 1950-er Syndrom – die Epochenschwelle der Mensch-Umwelt-Beziehung zwischen Industriegesellschaft und Konsumgesellschaft. in: Gaia 3/2 1994, S. 71–90.
- ¹⁰ Campbell et al. 2002, S.186f. a.a.O.
- ¹¹ Schweizerische Bundesverfassung: «Bund und Kantone setzen sich im Rahmen ihrer Zuständigkeiten ein für eine ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung sowie für einen sparsamen und rationellen Energieverbrauch.» (Energieartikel: Art. 89 Abs.1)
- ¹² Hans-Joachim Ziesing: Internationale Klimaschutzpolitik vor großen Herausforderungen, DIW-Wochenbericht 34/02

- ¹³ Zertifikate sind nichts anderes als ein Produktionsnachweis für erneuerbaren Energien; sie können als eine Art Währung betrachtet werden, denn sie sind frei handelbar. Die Regierung überwacht lediglich, dass jeder Stromerzeuger entsprechend seiner Produktion an erneuerbaren Energien Zertifikate erhält und dass diese nach Einlösung durch die Lieferanten korrekt entwertet werden.
- ¹⁴ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Klimaschutz durch Nutzung erneuerbarer Energien, Berlin 1999. S.220
- ¹⁵ BFE: Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien 2000, ausgearbeitet durch Urs Kaufmann, Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal Im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Oktober 2001
- ¹⁶ IEA: Energy prices and taxes, 4/2002
- ¹⁷ Jahresbericht EnergieSchweiz 2001/2002 S. 5
- ¹⁸ Ohne Auslandsflüge; Inlandprinzip gemäss CO₂-Gesetz
- ¹⁹ Jahresbericht Energie Schweiz 2001/2002
- ²⁰ Ziele beim Strom: «Wasserkraftnutzung stabil, neue erneuerbare Energien plus 0,5 TWh (+1%)» vgl. Jahresbericht Energie Schweiz 2001/2002
- ²¹ Vgl. dazu: Umweltbericht beider Basel 2002, S.81.
- ²² das sogenannte Umweltabonnement
- ²³ Vgl. Thomas, Stefan, Matthias Wissner, Kora Kristof, Wolfgang Irrek: Die vergessene Säule der Energiepolitik, Energieeffizienz im liberalisierten Strom- und Gasmarkt in Deutschland, Vorschläge des Wuppertal Instituts, Wuppertal Spezial 24, 2002
- ²⁴ von Weizsäcker, Ernst Ulrich / Lovins, Amory B. / Lovins, L. Hunter: Faktor vier – Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch, Der neue Bericht an den Club of Rome, Droemer Knauer Verlagsanstalt, München, 1995; Rudolf Rechsteiner: Sind hohe Energiekosten volkswirtschaftlich ungesund? Eine Untersuchung über Energiepreise und Prosperitätsindikatoren in zwölf Ländern, in: Gaia 6/1993 S.310-327
- ²⁵ «Based on a 1998 sample, the (long-run) price elasticity of intensity is assessed at 1.17, clearly not smaller than 1, refuting the allegation that lower prices guarantee lower bills. ... industrial nations with a high price (tax) policy reveal the smaller budget shares of electricity bills in GDP. High end-use prices (taxes) are not harmful to the economies, but a necessity to trigger efficiency, while efficiency seems not feasible without high end-use prices. Nations as an aggregate react on electricity budget shares that they try to keep within acceptable / affordable boundaries. The analysis confirms that there still exist huge unexploited efficiency potentials, but once the physical limits of efficiency are attained, that non-energy policies must take over to limit energy consumption.» Aviel Verbruggen: Stalemate in energy markets: Supply Extension versus Demand Reduction University of Antwerp, November 2002
- ²⁶ Thomas, Stefan, Matthias Wissner, Kora Kristof, Wolfgang Irrek: Die vergessene Säule der Energiepolitik, Energieeffizienz im liberalisierten Strom- und Gasmarkt in Deutschland, Vorschläge des Wuppertal Instituts, Wuppertal Spezial 24, 2002
- ²⁷ Vgl. Thomas et al. A.a.O.
- ²⁸ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Klimaschutz durch Nutzung erneuerbarer Energien, Berlin 1999. S.220
- ²⁹ United States Department Of Energy: Making Connections, Case Studies Of Interconnection Barriers And Their Impact On Distributed Power Projects, May 2000
- ³⁰ AWEA Policy Director Jim Caldwell: Plan Transmission Lines, System Policies To Make Use Of Wind, Awea Urges Panel, wind energy weekly Nr. 957, 10.8.2001
- ³¹ im schweizerischen Elektrizitätsmarktgesetz, dass allerdings in einer ersten Fassung vom Volk abgelehnt wurde, war eine solche Regelung enthalten: Art.5 Abs.2 Die Durchleitungsvergütungen werden je Ausspeisepunkt bei den Endverbraucherinnen und -verbrauchern erhoben.
- ³² Wenn Windkraftwerke überkritisch gebaut werden, dann werden die Stromleitungen nicht auf die volle Leistung der Windfarm ausgelegt. Der Strom wird in separaten Versorgungskreisen verbraucht (z.B. Fabrik oder Entsalzungsanlage) oder speziellen Anlagen gespeichert (Wasserstoff, Wasserkraftwerk mit Speicher usw.)