

Auswirkungen der öffentlichen Förderung im Hinblick auf Arbeitsplatzeffekte am Beispiel der Windenergie

Implications of Public Subsidy on Jobs Presented by Wind Energy

Ole Langniß, Dr. Joachim Nitsch¹

Summary

One main justification for public R&D policies is the creation of new, in the future lasting jobs, as they could be generated by a successful introduction of a new product on the market. Therefore these jobs compared to the public budgets invested in this certain technology are an important aspect for evaluating the efficiency of public R&D policies. This article analyses the development of wind power in Germany since 1980 with focus on public funds of different sources as well as the jobs created in the wind power industry and related sectors. These numbers are compared with the budgets for nuclear power plants. Calculations show that 310 jobs for each TWh generated with wind power are created at manufacturers, another 190 jobs by operation and maintenance of these power plants. By the end of 1995 nearly 900 million German Marks had been spent on R&D of wind power by public budget from several federal sources as well as from the Länder. Taking the year 1989 as the start of the dynamic market introduction of wind power, each man-year created by wind power was subsidised with 28,000 DM. If one judges the German Electricity Feeding Law as a subsidy, the number is 34,000 DM per man-year. Between 1966 and 1973, the years with a market introduction of nuclear power comparable with the present status of wind power, Germany's nuclear power was subsidised with 76,000 DM per man-year. This comparison shows that public budgets for wind power are allocated in a relatively efficient way.

1. Einleitung

Eine wesentliche Begründung für öffentliche Forschungsförderung liegt in der Schaffung neuer, zukunftssicherer Arbeitsplätze, wie sie bei einer erfolgreichen Plazierung eines neuen Produktes auf dem Markt entstehen. In der aktuellen Diskussion um den Standort Deutschland fällt auf, daß sämtliche neuen Technologien mit Entwicklungsperspektiven dieses Arbeitsplatzargument für sich in Anspruch nehmen. Sicher ist dabei nur, daß jede Ausgabe Umsatz und damit Arbeitsplätze induziert, solange diese Ausgabe wirksam ist. Entscheidender ist jedoch, in welchem Umfang dies erfolgt und wie die längerfristigen Perspektiven sind. Im vorliegenden Beitrag wird dargelegt, in welchem Verhältnis öffentliche Fördermittel zur Beschäftigungswirkung bei der Windenergie und bei der Kernenergie stehen. Für diese beiden Energietechnologien sind Daten für ihren gesamten bisherigen Nutzungszeitraum ableitbar. Es werden jedoch nur Arbeitsplätze der Hersteller, der Betreiber und der direkten und indirekten Zulieferer berücksichtigt. Beschäftigte in öffentlichen Forschungseinrichtungen und Universitäten werden dagegen ebenso wie eine etwaige, aus Einkommenserhöhung und indirekter Nachfragesteigerung induzierte Beschäftigung nicht berücksichtigt. Aufgrund prinzipieller Schwierigkeiten von Modellen zur Berechnung von (Netto-)Arbeitsplätzen [1] beschränken wir uns bewußt auf diesen einfachen, aber statistisch gut nachvollziehbaren Ansatz. Trotz dieser Einschränkungen geben die so ermittelten Daten einen Hinweis darauf, in welchem Ausmaß eine Technik mittels öffentlicher Fördermittel über Forschung, Entwicklung und Demonstration hinaus sich langfristig auf dem Markt etablieren konnte.

2. Entwicklung und Förderung der Windenergie

Die stürmische Entwicklung der Windenergie in Deutschland seit Ende der achtziger Jahre mit einer beinahe jährlichen Verdoppelung der installierten Leistung ist ein mittlerweile auch international häufig zitiertes Beispiel für die erfolgreiche Markteinführung von Systemen zur Nutzung erneuerbarer Energien [2]. Tabelle 1 zeigt den Ausbau der Leistung, die jährliche Stromproduktion, die Forschungsförderung des Bundes und der Länder und die Umsätze und Beschäftigten der deutschen Windenergieanlagenindustrie. Im Jahre 1995 wurden demnach 1,8 TWh Strom durch Windkraftanlagen in Deutschland produziert, was 0,4 % der bundesdeutschen Stromerzeugung

¹ Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V., Stuttgart

entspricht. Mit der Ende des Jahres 1995 installierten Kapazität von 1138 MW können pro Jahr rund 2,2 TWh erzeugt werden.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Durchschnitt
Bestand, MW	10	22	62	110	180	332	643	1137	-
Zubau, %/a	159%	128%	183%	78%	63%	85%	94%	77%	108%
Erzeugung, GWh	13	30	81	167	281	517	984	1797	-
Beschäftigte	n.b.	440	1200	1300	1750	2500	3700	5000	2270
Förderung, Mio. DM									Summe
- 250 MW-Programm BMBF	-	-	4	8	16	25	27	28	108
- Sonstige Förderung BMBF	187 ¹⁾	13	18	10	9	7	11	7	262
- Förderung BMWi	-	-	-	-	-	-	-	13	13
- Zinsvorteil Darlehen (DtA)	-	-	-	1	2	5	11	17	35
- Länderförderung	-	-	-	21	20	66	71	36	214
Gesamte Förderung	187 ¹⁾	13	22	39	47	103	120	100	631
Stromeinspeisungsgesetz	-	-	-	4	6	11	24	57	101

¹⁾ kumuliert 1980-1988

Tab. 1: Entwicklung der Windenergienutzung in Deutschland seit 1980. [3,5;10,20,21, eigene Berechnungen].

Tab. 1: Development of the wind energy use in Germany since 1980 [3,5,10,20,21, own calculations].

Ausgelöst wurde dieser rasante Anstieg der Windleistung zum einen durch die im Rahmen des 250-MW-Wind-Programms des BMBF gewährten Betriebskostenzuschusses in Höhe von anfänglich 8 Dpf/kWh, später dann 6 Dpf/kWh [3], zum anderen - und insbesondere - durch die durch das Stromeinspeisungsgesetz seit dem 1.1.1991 festgelegten Einspeisevergütungen für Strom aus Windkraftanlagen (WKA). Im Rahmen des 250-MW-Wind-Programms sind bisher über 100 Mio. DM ausgezahlt worden, weitere Verpflichtungen bestehen, obwohl das Programm nunmehr ausgelaufen ist, mit abnehmender Tendenz noch bis zum Jahre 2006. Zusätzlich zu diesem Programm sind seit 1980 kumuliert 262 Mio. DM im Rahmen der direkten Projektförderung durch das BMBF ausgegeben worden, wobei insbesondere jener Teil dieser Mittel, die Anfang der 80er Jahre bereitgestellt wurden, hauptsächlich an Firmen gingen, die heute keine Windkraftanlagen mehr anbieten [4].

Auch einzelne Bundesländer haben die Verbreitung der Windenergie gefördert. Diese Förderung beträgt kumuliert im Zeitraum 1991 bis 1995, für den Werte vorliegen, 214 Mio. DM [5]. Vor diesem Zeitraum hat Länderförderung nur in einem unbedeutenden Maße stattgefunden. Ein großer Teil der WKA wird über zinsgünstige Darlehen im Rahmen des Umweltprogramms der Deutschen Ausgleichsbank (DtA) abgewickelt. Legt man einen aus diesem Programm erwachsenden Zinsvorteil von einem Prozentpunkt zugrunde, so ergibt sich aus den gewährten Darlehen eine öffentliche Förderung von kumuliert 35,1 Mio. DM seit 1991 [5]. Insgesamt wurde die Windenergie seit 1980 mit einer öffentlichen Förderung von 631 Mio. DM unterstützt, wovon rund 60 % aus dem Haushalt des BMBF stammen. Bewertet man das 250-MW-Wind-Programm ebenso wie auch weitgehend die Förderung durch die Länder als Markteinführungshilfen, so sind seit 1980 für die reine Forschung und Entwicklung 325 Mio. DM ausgegeben worden.

Die Berechnung der aus dem Stromeinspeisungsgesetz (StrEinspG) erwachsenden Unterstützung der Windenergie, die nicht durch öffentliche Haushalte finanziert ist, ist dagegen nicht so eindeutig anzugeben, da deren Höhe von den zugrunde gelegten Kosten des Stroms aus konventioneller Erzeugung abhängig ist. Aufgrund der Monopolstruktur der deutschen Stromversorgungswirtschaft gibt es aber keinen marktmäßig bestimmten Preis für Strom, aus dem die Kosten der Stromerzeugung sich ableiten ließen. Daher ist man auf Kostenschätzungen angewiesen, wobei wiederum zwischen den kurz- und den langfristig vermiedenen Kosten zu unterscheiden ist. Legt man Kosten in Höhe von 14 Dpf/kWh zugrunde, was den Strombezugskosten von Stadtwerken auf Mittelspannungsebene entspricht [6], so erwächst daraus eine Förderung der Windenergie seit Bestehen des StrEinspG bis Ende 1995 von kumuliert 100 Mio. DM. Geht man dagegen davon aus, daß die Kosten der konventionellen Stromerzeugung unter Berücksichtigung des Kapazitätseffekts etwa in Höhe der Vergütung im Rahmen des StrEinspG liegen, so ist durch das StrEinspG keine Subventionierung begründet [7]. Werden die vermiedenen Stromerzeugungskosten in Anlehnung an die VDEW-Verbändevereinbarung bestimmt (1991 bis einschließlich 1993: 10 Dpf/kWh; danach 11 Dpf/kWh),

ergibt sich eine kumulierte Förderung bis Ende 1995 von knapp über 200 Mio. DM. Im folgenden wird von einer auf der Basis von 14 Dpf/kWh errechneten Summe von 100 Mio. DM ausgegangen, da Strom aus WKA auf Mittelspannungsebene in das öffentliche Netz eingespeist wird.

2. Arbeitsplatzeffekte der Windenergieförderung

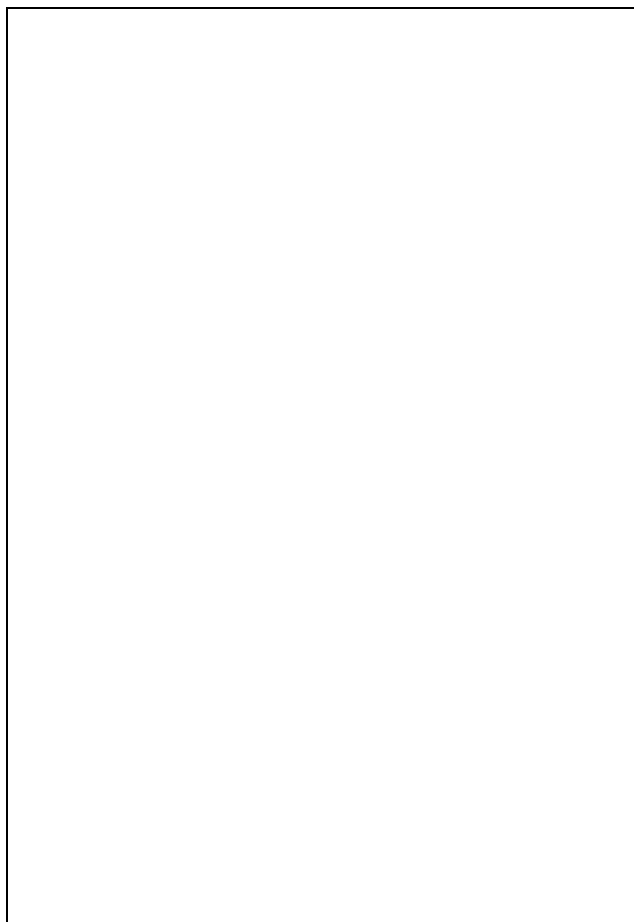
Gegenwärtig sind rund 5.000 Arbeitnehmer bei in Deutschland ansässigen Windkraftanlagenherstellern und -zulieferern beschäftigt, wovon 1.700 direkt bei den WKA-Herstellern tätig sind, der Rest bei Zulieferern und Dienstleistern [8]. Andere Schätzungen gehen davon aus, daß in Deutschland insgesamt sogar 10.000 Arbeitsplätze durch die Windenergienutzung gesichert werden [9]. Problematisch bei der Ermittlung der durch den Bau und Betrieb von WKA induzierten Zahl der Beschäftigten ist die unterschiedliche Fertigungstiefe der einzelnen Hersteller und die wiederum nur schätzbare Zahl der bei den Zulieferern geschaffenen Arbeitsplätze. Nimmt man die niedrigere Angabe zur Zahl der Beschäftigten als Basis für die weiteren Ausführungen, so sind seit 1989 jahresdurchschnittlich 2.270 Personen in der WKA-Industrie, deren Zulieferern und bei Betreibern tätig.

Die WKA-Hersteller haben ihre Produktivität erheblich gesteigert: Waren 1989 bei den Herstellern noch 15 Personenjahre je neu installiertem MW notwendig [10], so sind dies gegenwärtig nur noch 3,4 Personenjahre. Berücksichtigt man allerdings die Importe von im Ausland hergestellten WKA ebenso wie die Exporte deutscher Hersteller, so fällt die Produktivitätssteigerung weniger stark aus. Die Produktivität beträgt demnach in 1995 4,7 Personenjahre pro installiertem MW. Die Produktivität in Deutschland liegt damit im Vergleich zu anderen Ländern erheblich höher [11]. Eine Produktivitätszunahme ist auch weiterhin zu erwarten, was sich dämpfend auf die Zahl zusätzlich Beschäftigter in der Windindustrie auswirken wird.

Bezogen auf die während der Lebensdauer erzeugbare Energie der im Jahr 1995 in Deutschland hergestellten Anlagen ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 310 Personenjahren/TWh, wobei sowohl die Beschäftigten bei Herstellern als auch bei Zulieferern berücksichtigt sind. Fügt man den Arbeitsaufwand für den Betrieb der laufenden Anlagen hinzu, erhält man einen Wert von 500 Personenjahren/TWh. Dabei ist zu beachten, daß die Wartung der WKA häufig von den Herstellern selbst übernommen wird.

Das Verhältnis von öffentlichen Fördermitteln und der im gewerblichen Bereich geleisteten Personenjahre in der jeweils gleichen Phase der Marktentwicklung ergibt Hinweise auf die Effizienz der eingesetzten Mittel in Bezug auf die Schaffung neuer Arbeitsplätze für die betreffende Technologie. Dabei ist der Einstieg in eine merkliche Markteinführung, gekennzeichnet durch den Übergang von großen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen sowie verstärkter Demonstration zu ersten kommerziell betriebenen Anlagen, von besonderem Interesse.

Für die Windenergie ergibt sich folgendes Bild: Seit 1989, dem Eintritt in die eigentlich dynamische Phase der Marktentwicklung, wurde jedes gewerbliche Personenjahr (PJ) mit durchschnittlich 28.000 DM öffentlich gefördert. Dabei entfallen auf Mittel des Bundes rund 15.000 DM/PJ. Dem Stromeinspeisungsgesetz lassen sich seit 1991 weitere 5.600 DM/PJ zuordnen. Bezieht man es in die öffentliche Förderung mit ein, so betrug die durchschnittliche Förderung der Windenergie in dieser ersten Phase des starken Marktwachstums (108 %/a) rund 34.000 DM je Personenjahr. In Zukunft ist mit



sinkenden Werten der spezifischen, auf das Personenjahr bezogenen öffentlichen Förderung zu rechnen. Zum einen werden die Fördermittel des Bundes und der Länder weiter zurückgehen, so daß im wesentlichen nur die Unterstützung durch das Stromeinspeisungsgesetz übrig bleibt. Zum anderen dürfte sich die deutsche Windkraftanlagenindustrie, die bisher fast ausschließlich den inländischen Markt bedient hat, verstärkt auf den expandierenden internationalen Markt ausrichten und so die Zahl der Beschäftigten weiter steigen. Ist die Technologie am Markt erfolgreich etabliert, sollte die öffentliche Förderung gewerblicher Arbeitsplätze eingestellt werden, die F&E-Mittel für die Weiterentwicklung von der Industrie aufgebracht werden.

3. Relationen zu anderen geförderten Technologien

Die Kernenergie ist ebenfalls ein Beispiel für eine durch öffentliche Förderung angestoßene Energietechnik. Sie kann allerdings auf einen wesentlich längeren Nutzungszeitraum von 40 Jahren zurückblicken. Auch die Fördermittel hatten einen wesentlich größeren Umfang (Tabelle 2).

Zeitraum	1956-65	1966-73	1974-81	1982-89	1990-1995	Durchschnitt 1966-95
Bestand am Ende der Periode MW	15	2413	10363	23.900	23.900	-
Mittlerer Zubau %/a	-	89%	20%	11%	0%	12%
Erzeugung am Ende der Periode GWh/a	-	11.800	53.600	149.400	151.200	-
Anteil an der gesamten Stromerzeugung	-	5,4%	17,4%	33,9%	28,7%	-
Mittlere Beschäftigtenzahl gesamt	-	14.200	50.300	57.400	37.300	42.540
Mittlere Förderung Mio. DM/a	370	1.087	1.114	1.268	550	1.037

Tab. 2: Entwicklung der Kernenergie in Deutschland seit 1967. [4,12,13, eigene Berechnungen].

Tab 2: Development of the nuclear power in Germany since 1967 [4,12,13, own calculations].

Aus dem Haushalt des BMBF und seiner Vorgängerinstitutionen wurden im Zeitraum 1956-1965 3,7 Mrd. DM und seit 1966, dem Beginn der kommerziellen Kernenergienutzung, 31,1 Mrd. DM, also insgesamt 34,8 Mrd. DM für die Erforschung und Entwicklung der Kernspaltung ausgegeben. Das entspricht einem Jahresdurchschnitt von 870 Mio. DM. Aus den Haushalten der Länder wurde die Kernenergie im gleichen Zeitraum mit weiteren 4,3 Mrd. DM unterstützt, so daß sich die gesamte Forschungsförderung für Kernenergie bis Ende 1995 auf 39,1 Mrd. DM oder jahresdurchschnittlich 1000 Mio. DM/a aufsummiert.

Eine aktuelle Umfrage des Deutschen Atomforums e.V. [14] gibt die Zahl der Beschäftigten in der deutschen Kernenergieindustrie mit derzeit 38.000 an. Davon sind 8.000 direkt bei den Betreibern der Kernkraftwerke beschäftigt, weitere 16.000 bei direkten und indirekten Zulieferern der Betreiber. Für die Vergangenheit liegen zwei Erhebungen über die Beschäftigung in der Kernenergieindustrie aus den Jahren 1969 [15] und 1973 [16] vor, darüber hinaus wurde der Arbeitskräftebedarf zum Bau eines Kernkraftwerkes mehrfach [12,17,18]. Auf der Basis der dort genannten Zahlen, unter Berücksichtigung von Produktivitätssteigerungen, des Zubaus an Kernenergie und des Außenhandels mit kerntechnischen Erzeugnissen läßt sich die Beschäftigtenzahl für den Bau von Kernkraftwerken einschließlich der bei direkten und indirekten Zulieferern Beschäftigten für die Vergangenheit abschätzen (Tabelle 2).

Die Inbetriebnahme des Kernkraftwerkes Grundremmingen A im Jahre 1966 läßt sich als Beginn der kommerziellen Nutzung definieren. In der darauffolgenden achtjährigen, starken Wachstumsperiode (89 %/a) bis 1973 wurde jedes Personenjahr mit durchschnittlich 76.000 DM öffentlich unterstützt. Dies ist - ohne Berücksichtigung der Geldentwertung - mehr als das Doppelte der vergleichbaren Wachstumsphase 1989 bis 1995 bei der Windenergie, ohne den Beitrag des Stromeinspeisungsgesetzes sogar nahezu das Dreifache. In den folgenden zwei Achtjahresperioden der kommerziellen Kernenergienutzung, für die es in der Windenergienutzung noch keine entsprechende Vergleichsmöglichkeit gibt, sinkt die spezifische Förderung je gewerblichem Personenjahr jedoch deutlich auf rund 22.000 DM. In der Periode 1990-1995, also 25-30 Jahre nach Beginn der kommerziellen Nutzung beläuft sich die öffentliche Förderung noch auf knapp 15.000 DM/PJ. Der Mittelwert für die gesamte dreißigjährige Periode seit Markteintritt liegt bei 24.500 DM.

Vergleicht man die Förderung der Windenergie und der Kernenergie in der ersten Phase der Marktetablierung unter dem Gesichtspunkt der Sicherung von gewerblichen Arbeitsplätzen, so wird deutlich, daß die öffentlichen Mittel sich im Bereich der Windenergie erfolgreicher als im Bereich der Kernenergie ausgewirkt haben. Aufgrund der methodischen Schwierigkeiten infolge der sich stark unterscheidenden Entwicklung der beiden Technologien mit ihren unterschiedlichen Förderhöhen und Einsatzdauern sollten die Zahlenangaben jedoch primär einem qualitativen Vergleich dienen. Zu beachten ist auch, daß die Beschäftigten in Universitäten und in öffentlichen Forschungseinrichtungen bei dieser Betrachtung ausgeklammert sind. Deren Anzahl war in der Vorlaufphase der Kernenergie bedeutend höher als im Bereich der Windenergie. Weiterhin sind sowohl bei der Kernenergie als auch bei der Windenergie beträchtliche Mittel in Technologielinien geflossen, die nie eine kommerzielle Bedeutung erlangt haben (z.B. Schneller Brüter, Hochtemperaturreaktor, GROWIAN). Würde man diese Mittel für die nicht erfolgreichen Linien von der Betrachtung ausklammern, würde sich die Relation zwischen Wind- und Kernenergie ändern. Andererseits müssen solche "Irrwege" und die mit ihnen verbundenen Kosten aber als kaum vermeidliche Nebeneffekte technologischer Entwicklungsprozesse angesehen werden.

Trotz dieser Einschränkungen kann festgehalten werden, daß die politischen Maßnahmen, die letztlich zur Marktexpansion der Windenergie geführt haben, nämlich das 250 MW-Programm des BMBF und das Stromeinspeisungsgesetz sowie die teilweise erhebliche Länderförderung, sich als sehr effiziente Instrumente zur Schaffung neuer, zukunftssicherer Arbeitsplätze erwiesen haben. Weiterhin kann davon ausgegangen werden, daß der Zeitraum der öffentlichen Förderung für die Windenergie deutlich kürzer als jene 40 Jahre bei der Kernenergie sein wird. Voraussetzung für letzteres ist allerdings, daß die erhöhte Vergütung für Strom aus Windenergie entsprechend des Stromeinspeisungsgesetzes als Vorwegnahme einer erforderlichen Korrektur der gegenwärtigen, ökologisch falschen Energiepreise verstanden und akzeptiert wird.

Auch ein entsprechender Vergleich mit der Förderung von Technologien aus anderen Bereichen erlaubt Schlußfolgerungen. So wird z.B. die Magnetbahn Transrapid größtenteils mit öffentlichen Geldern zur Markteinführung gebracht. Nach Angaben der Planungsgesellschaft werden durch den Bau der Referenzstrecke Berlin-Hamburg 18.000 Arbeitsplätze über eine Bauzeit von sieben Jahren geschaffen, langfristig soll der Betrieb des Transrapids 4.400 Arbeitsplätze binden [19]. Von der öffentlichen Hand sind für den Bau der Strecke 7,4 Mrd. DM aufzubringen, zusätzlich sind in der Vergangenheit etwa 1,5 Mrd. DM Forschungsmitteln aufgewendet worden. Die erstgenannte Summe würde, umgelegt auf die Zahl der Beschäftigten während des Baues, einer öffentlichen Förderung von 59.000 DM je Personenzahl entsprechen. Auch bei diesem Vergleich kann die öffentliche Unterstützung der Windenergie im Hinblick auf die Schaffung neuer Arbeitsplätze als effizient und erfolgreich bezeichnet werden. Es ist daher naheliegend, vergleichbare Förderinstrumente auf andere, sich noch in der Entwicklung befindliche solare Energietechnologien anzuwenden. Dies könnte die Förderung einer festgelegten, überkritischen Anzahl sein (analog zum 250-MW-Programm) oder eine für potentielle Investoren ausreichende Anreize bietende Vergütung analog zum Stromeinspeisungsgesetz für Windkraftanlagen.

4. Literatur

- [1] Nickel, M.: Arbeitsplatzeffekte von Energiesystemen. Elektrizitätswirtschaft, Jg.95, Heft 10, S. 605-606.
- [2] Sayigh, A. (Hrsg.): World Renewable Energy Congress. 2 Bde. Oxford 1996.
- [3] Li, T., Mann, P., Stump, N., Windheim, R.: Das "250-MW-Wind"-Programm des BMBF. Elektrizitätswirtschaft, Jg. 94, Heft 24, S. 1617-1628.
- [4] Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie: 4. Programm Energieforschung und Energietechnologien. Bonn, 1996.
- [5] Arbeitspapiere des Strategiegelgespräches PV. Schwarzwald, Januar 1996.
- [6] Dienhart, H., Langniß, O., Nitsch, J. et al.: Wirtschaftliches und ausschöpfbares Potential der Kraft-Wärme-Kopplung in Baden-Württemberg. Untersuchung im Auftrag des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg. Stuttgart, Juni 1994.
- [7] Bischof, R.: Was ist Windstrom wert? In: Interessenverband Windenergie Binnenland e.V. (Hrsg.): Windkraftanlagen 1996. Marktübersicht. S. 8-14. Osnabrück, 1996.
- [8] Interessenverband Windenergie Binnenland e.V.: Herstellerumfrage. Zitiert nach Massey, J.: Industry becoming a mayor player. Windpower monthly Nr. 2/96, S. 28.
- [9] Windenergienutzung in Deutschland. BINE 10/95.
- [10] Keuper, A.: Umsatz und Beschäftigte durch den deutschen Windenergiemarkt. DEWI-Magazin. Nr.6, Februar 1995. S. 28-30.
- [11] Jenkins, G.: Survey of employment in the UK wind energy industry 1993-95. British Wind Energy Association. London, UK, 1996.
- [12] Bald, M.: Beschäftigungseffekte durch Bau und Betrieb von Kraftwerken. Atomwirtschaft, Oktober 1977, S. 518-519.
- [13] Bundestagsdrucksachen 11/13, 11/2684, 13/1963
- [14] Liebholz, Wolf M.: Standortfrage. In: Atomwirtschaft 41(1996) S.381.
- [15] Rembser, J., Steininger, H.: "Manpower" in der deutschen Kernforschung und Kerntechnik. In: Atomwirtschaft 16 (1969), S. 238.
- [16] Rembser, J., Steininger, H.: "Manpower" in der deutschen Kernforschung und Kerntechnik. In: Atomwirtschaft 21 (1974), S. 114-119.
- [17] Auswirkungen des Baus eines Kernkraftwerkes auf Produktion und Erwerbstätigenzahl. Ergebnisse einer Input-Output-Analyse. DIW-Wochenberichte, 43.Jg., Heft 26/27, S. 256-259.
- [18] Fahl, U., Voß, A.: Gesamtwirtschaftliche Produktions- und Beschäftigungseffekte des Baues von Kraftwerken im Vergleich zum Stromimport. Atom + Strom, Jg.31, Heft 3, S. 85-89.
- [19] Ein Magnetbahn-Netz als europäische Vision. Viel Kritik am Bonner Transrapid-Projekt. Neue Zürcher Zeitung, Int. Ausgabe, 12.5.1996, S. 12.
- [20] Keuper, A.: Die Windenergieindustrie in Deutschland. DEWI-Magazin Nr.5, August 1994. S. 21-34.
- [21] Meliß, M.; Sandtner, W.: Der Forschungsstand bei den regenerativen Energiequellen. Energiewirtschaftliche Tagesfragen Jahrg. 46 (1996), Heft ½ S. 15-23.