

Unbefriedigende Konjunkturdaten, hohe Arbeitslosigkeit, Konsumzurückhaltung, Überalterung der Bevölkerung, ein streng regulierter Arbeitsmarkt mit hohen Löhnen, vielen Urlaubs- und Feiertagen sowie erheblichen Lohnnebenkosten und Frühverrentung, ein schwächelnder Standort Deutschland im globalen Wettbewerb werden für die finanziellen Defizite bei Bund, Ländern und Gemeinden verantwortlich gemacht. Auf mangelnde bzw. zu spät greifende Reformen auf dem Arbeitsmarkt und im Bereich der Sozialversicherungen, auf ungenügende Bildungs- und Forschungsförderung und vernachlässigte Familienpolitik mit mangelndem Nachwuchs als Konsequenz wird verwiesen.

Können die Haushaltsdefizite des Staates durch Reduzierung oder gar Beseitigung der aufgeführten Schwierigkeiten ausgeglichen oder wenigstens gemildert werden? Kann unser als vorbildlich geltender Sozialstaat auch im 21. Jahrhundert aufrechterhalten werden?

Alle politischen Parteien, insbesondere die großen Volksparteien, haben bisher keine überzeugenden Konzepte zur Lösung dieser Probleme angeboten. Die durchgeführten und angedachten Reformen scheinen, wenn überhaupt, dann nur in weitgesteckten Zeiträumen eine Verbesserung zu bringen. Die kontrovers diskutierten Lösungsansätze in allen Gesellschaftsschichten des Landes lassen einen Gesichtspunkt vermissen: die in Jahrzehnten fest zementierte Technologiefeindlichkeit der Mehrheit unserer Gesellschaft.

Verbesserungen der Infrastrukturen durch ein erweitertes Autobahnnetz, ausgebauten Flughäfen, Hochgeschwindigkeitstrassen, Industrieanlagen etc. werden hierzulande durch Gerichtsverfahren extrem verzögert und häufig von frustrierten Betreibern auch enttäuscht gestoppt. Besonders hart betroffen sind Hochtechnologieentwicklungen wie Magnetschwebebahn, Biotechnologie, Stammzellforschung, genveränderte Lebensmittel, chemische Technologie und deren Umsetzung im Anlagenbau, Arzneimittelforschung und seit 2000 auch die Kernenergie. Investitionen in

Milliarden Höhe bleiben ungenutzt oder scheitern am Widerstand einer zum Äußersten bereiten Minderheit. Die schweigende Mehrheit artikuliert sich nicht.

Meinungsmacher haben es verstanden, das Volk im Ungewissen der Gesamtzusammenhänge zu belassen, indem sie Fakten aus ihrem Kontext gelöst, mit einzelnen Begriffen Stimmungen erzeugt und diese für das jeweilige Lagerdenken rekrutiert haben.

Nun, da die Wirtschafts- und Finanzmisere für alle Bürger fühlbar wird, ist man politisch ernsthafter bemüht, neue Wege zum Angehen dieses Bündels von Problemen zu beschreiten. Am Beispiel der Kernenergie soll hier dem Bürger klar gemacht werden, was ein Verzicht auf diese Technologie und ihre praktische Anwendung wirklich bedeutet: Abschied vom wissenschaftlichen, technischen und industriellen Weltniveau.

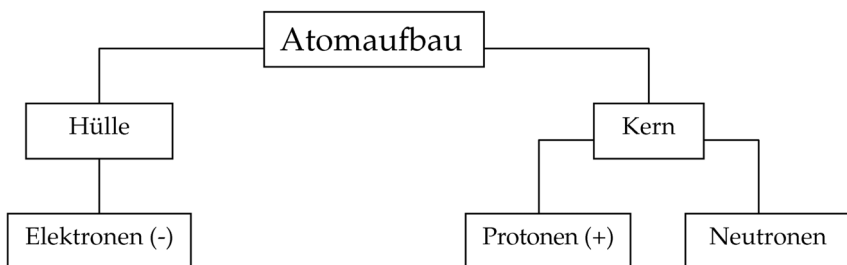
Der weltweit zunehmende Einsatz der Kernenergie sollte unsere Bevölkerung nachdenklich machen. Eine Halbierung des Gas- und Stromverbrauchs sowie die Reduzierung des Verkehrs auf ein Drittel könnte die logische Konsequenz des für 2020 beschlossenen Atomausstiegs in unserem Land bedeuten. Die wirtschaftlichen Folgen wären schwerwiegend. Unser hoher Lebensstandard und die soziale Absicherung, für die gerade lebhaft demonstriert wird, könnten nicht länger erhalten werden.

Zur Vermeidung eines solchen Abstiegs muß unsere Wirtschaft eine preisgünstige, stets abrufbare und CO<sub>2</sub>-frei zu generierende Energie in ausreichendem Maße zur Verfügung stellen. Dies ist nur dann zu erreichen, wenn der Ausstieg aus der friedlichen Nutzung der Kernenergie rückgängig gemacht, das Gorleben Moratorium aufgehoben und die Entwicklung sowie der Bau moderner Kernreaktoren zur Stromerzeugung baldmöglichst veranlaßt werden. Auf diesem Sektor ist Deutschland immer noch auf der Welt führend, was aufrechterhalten werden sollte. Es ist kaum vorstellbar, daß die sozialen Leistungen, die unser Staat im 21. Jahrhundert erbringen soll, ohne den Einsatz und Ausbau dieser und anderer Spitzentechnologien möglich sind. Von der Teilnahme am internationalen Wettbewerb würde sich unser Land von vornherein ausschließen.

Der nachfolgende Beitrag soll helfen, Ängste, Vorurteile, Unkenntnisse, aber auch berechtigte Sorgen der Bürger abzubauen.

Deutschland sollte es nicht Staaten überlassen, Atomreaktoren zu bauen, wenn jene nicht über entsprechende Erfahrungen, technische Möglichkeiten und Spezialwissen verfügen. Diese Reaktoren würden sicher nicht über die hiesigen hohen, in unserem Lande gesetzlich geforderten strengen Sicherheitsstandards verfügen. Radioaktive Teilchen stoppen bekanntermaßen nicht vor Landesgrenzen.

## Einleitung



Elementarladung:  $1,6021892 \times 10^{-19}$  Coulomb

Ruhemasse:  $1,67 \times 10^{-27}$  kg

Nukleonen = Summe von Protonen und Neutronen

**Definitionen:** Stoffe, die aus Atomen gleicher Protonenzahl bestehen, bezeichnet man als **Elemente**. Stoffe, die aus Atomen gleicher Protonenzahl, aber unterschiedlicher Neutronenzahl bestehen, bezeichnet man als **Isotope**, z. B.

**H** = Wasserstoff, **D** = Deuterium, **T** = Tritium.

# Windenergie – realistischer Substituent für Kernenergie?

## Stromerzeugung in 2003

Der Strombedarf in der Bundesrepublik in 2003 belief sich auf 588 TWha<sup>-1</sup> (in 2001 auf 580,5; in 2002 auf 581,7 TWha<sup>-1</sup>) mit vermutlich fallender Tendenz (infolge sinkender Bevölkerungszahlen), wobei 3,2% durch Windkraftanlagen erzeugt wurden. Den Windstrom lieferten 15.387 Windräder mit einer Kapazität von 14,6 GW [20,21] und einer Stromerzeugung von 18,6 TWha<sup>-1</sup> [20]. Daraus errechnet man eine Laufzeit, bezogen auf ihre Durchschnittskapazität, von 1.273,97 Stunden gemäß:

$$14,6 \cdot 10^9 \cdot \mathbf{h} \text{ (Laufzeit)} = 18,6 \cdot 10^{12}; \mathbf{h} = 18,6 \cdot 10^{12} : 14,6 \cdot 10^9 = \sim 1.274 \text{ Stunden.}$$

Auf das Jahr mit 8.760 Stunden bezogen ergibt das 14,5%. Dieser Durchschnittswert gilt für alle Windkraftanlagen. Die grob geschätzte mittlere Laufzeit aller Windkrafträder betrug, in guter Übereinstimmung, 1.250 Stunden, entsprechend 14%. Für Niedersachsen wurden 1.547 Stunden, entsprechend 17,7%, angegeben [22].

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die Berechnung der beanspruchten Fläche zur Aufstellung der insgesamt 15.387 Windtürme.

Nach Angaben der Zeitschrift Der Spiegel [21; Seite 83, 85] kommen in der Uckermark auf 45 Hektar zehn Anlagen. Auf dieser Basis errechnet sich für 15.387 Türme ein Flächenbedarf von 69.242 Hektar gleich 692,42 km<sup>2</sup>. Dies entspricht, zum Vergleich, 27% der Fläche des Saarlandes.

## Ausbau der Windenergie bis zum Jahre 2020: eine Prognose für Deutschland

Die in Tabelle 8 aufgeführten Daten basieren auf den Angaben der Deutschen Energie Agentur (DENA-Netzstudie 2004) [23].

*Tabelle 8: Ausbau der Windenergie bis 2020*

**Installierte Windenergieleistung in der BRD bis 2020 in Giga (10<sup>9</sup>) Watt (GW)**

Jahr	2003	2004*	2007	2010	2015	2020
An Land	14,5	16,6	21,8	24,4	26,2	27,9
Nordsee	0	0	0,4	4,4	8,4	18,7
Ostsee	0	0	0,2	1,0	1,4	1,7
<b>Gesamt</b>	<b>14,5</b>	<b>16,6</b>	<b>22,4</b>	<b>29,8</b>	<b>36,0</b>	<b>48,2</b>

**Windenergieeinspeisung in der BRD bis 2020 in GWha<sup>1</sup>**

Jahr	2003	2004*	2007	2010	2015	2020
An Land	23.500	29.874	34.900	40.300	44.700	47.400
Auf See	0	0	1.900	18.000	32.500	67.700
<b>Gesamt</b>	<b>23.500</b>	<b>29.874</b>	<b>36.800</b>	<b>58.300</b>	<b>77.200</b>	<b>115.150</b>

\* Bundesverband WindEnergie e. V. Hintergrundinformation: Erste Bewertung der Dena Studie

**Durchschnittliche Vollaststundenzahl in Stunden pro Jahr**

Jahr	2003	2007	2010	2015	2020
	1620	1650	1960	2150	2390
%	18,5	18,8	22,4	24,5	27,3

**Vollaststundenzahl in Stunden pro Jahr**

An Land	1620	1600	1652	1706	1700
Auf See	0	3167	3333	3316	3318

**Stromverbrauch in TWha<sup>1</sup>**

	523,5	525,7	530,0	514,7	523,4
--	-------	-------	-------	-------	-------

**Beitrag der WKAs zum Stromverbrauch**

Gesamt	4,5%	7%	11%	15%	22%
Anteil See	0%	0,36%	3,4%	6,3%	12,9%

Für Windkraftanlagen (WKA) im Binnenland werden 1.652 Vollaststunden angegeben; bisher 1.274 h.

Bei Off-shore-WKAs wird mit maximal 3.333 Vollaststunden gerechnet; bisher keine Angaben. Auf der Basis dieser Zahlen wird die Stromerzeugung für 2010 ermittelt.

**Stromerzeugung im Binnenland:**  $24,4 \cdot 10^9 \cdot 1,652 \cdot 10^3 = 40,31 \cdot 10^{12} \text{ Wha}^{-1}$ , entsprechend  
**40,31 TWha<sup>-1</sup>.**

**Stromerzeugung im Off-shore-Bereich:**  $5,4 \cdot 10^9 \cdot 3,333 \cdot 10^3 = 18,0 \cdot 10^{12} \text{ Wha}^{-1}$ , entsprechend  
**18,0 TWha<sup>-1</sup>.**

**Summe erzeugten Stroms:**  $40,31 + 18,0 = 58,31 \text{ TWha}^{-1}$ .

Geht man von einer Gesamtstromerzeugung von  $575 \text{ TWha}^{-1}$  in Deutschland aus, so ergibt dies 10,14% der angenommenen Stromproduktion. Die Zahl der notwendigen WKAs mit angenommenen Kapazitäten von 1,5 MW im Binnenland bzw. 4,5 MW im Off-shore-Bereich ergibt  $24,4 \cdot 10^9 : 1,5 \cdot 10^6 = 16.267$  bzw.  $5,4 \cdot 10^9 : 4,5 \cdot 10^6 = 1.200$  WKAs. Bei Verdopplung bzw. Halbierung der Kapazitäten halbiert bzw. verdoppelt sich die Zahl der WKAs.

Summe WKAs =  $16.267 + 1.200 = 17.467$  Anlagen.

Für 2020 wird auf der Basis der Zahlen – 27,9 GW und 20,4 GW – die Stromerzeugung pro Jahr ermittelt.

**Stromerzeugung im Binnenland:**  $27,9 \cdot 10^9 \times 1,7 \cdot 10^3 = 47,43 \cdot 10^{12} \text{ Wha}^{-1}$ , entsprechend  
**47,43 TWha<sup>-1</sup>.**

**Stromerzeugung im Off-shore-Bereich:**  $20,4 \cdot 10^9 \times 3,318 \cdot 10^3 = 76,5 \cdot 10^{12} \text{ Wha}^{-1}$ , entsprechend  
**67,69 TWha<sup>-1</sup>.**

**Summe erzeugten Stroms:**  $47,43 + 67,69 = 115,12 \text{ TWha}^{-1}$ .

Nach Stilllegung aller Kernkraftwerke im Jahre 2020 müssen  $184,19 \text{ TWha}^{-1}$  ersetzt werden. Die angestrebte Strommenge aus WKL beträgt aber bestenfalls  $126,72 \text{ TWha}^{-1}$ . Das sind aber nur  $(115,12:184,19) \cdot 100 = 62,5\%$  des Kernstroms.

Bei unverändertem Strombedarf in 2010 würden 22,04% des gesamten Strombedarfs durch Windenergie abgedeckt werden.

Die Zahl der notwendigen WKAs mit angenommenen Kapazitäten von 2 MW im Binnenland bzw. 4,0 MW im Off-shore-Bereich ergeben  $27,9 \cdot 10^9 : 2 \cdot 10^6 = 13.950$  bzw.  $20,4 \cdot 10^9 : 4,0 \cdot 10^6 = 5.100$  WKAs. Bei Erhöhung bzw. Reduzierung der Kapazitäten steigt bzw. verringert sich die Zahl der WKAs.

$$\text{Summe WKAs} = 13.950 + 5.100 = \mathbf{19.050} \text{ Anlagen.}$$

Die 2003 vorhandenen 15.387 WKA sind hier nicht berücksichtigt, da davon auszugehen ist, daß sie bis 2020 durch modernere und leistungsfähigere Anlagen (repowering) ersetzt worden sind.

## **Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in 2002**

Die durch Windkraftanlagen erzeugten Strommengen stiegen von 1986 bis 2002 von 1.3 auf 15.504 GWh bei einer Kapazitätssteigerung von 4.8 auf 11.555 MW. Entsprechende Angaben für 2003 und der geplante Ausbau der Windenergienutzung bis 2010 und 2020 werden im vorstehenden Kapitel behandelt.

Dem Wachstum der Wasserkraft werden in unserem Lande von der Natur Grenzen gesetzt. Der durch Wasserkraftwerke generierte Strom wuchs von 1986 bis 2002 von 15.549 auf 23.900 GWh. Dies war durch eine Kapazitätserhöhung von 4.072 auf 4.780 MW und Ausbeute-Steigerungen möglich. Ein vergleichbarer Anstieg bis 2020 ist eher unwahrscheinlich.

Ein ähnliches Verhalten kann für die Stromerzeugung mit Photovoltaik prognostiziert werden. Zwar stieg auch hier der erzeugte Strom von 1990 bis 2002 von 0,6 auf 135 GWh bei Kapazitätswachsen von 1,6 auf 210 MW, aber am Bruttoinlandsverbrauch von 581 TWh in 2002 war die Photovoltaik nur mit 0,02% beteiligt. Ein hoher Gestehungspreis für die kWh wird eine signifikante Steigerung nicht ermöglichen.

Die zur Stromerzeugung eingesetzte Biomasse stützte sich im Jahre 1990 auf eine Kapazität von 190 MW und einer Stromer-

zeugung von 222 GWh. In 2002 wurden mit 761 MW insgesamt 3.023 GWh Strom erzeugt. Der aus erneuerbarem Müll produzierte Strom betrug bei einer Kapazität von 507 MW in 1986 1.090 GWh und stieg in 2002 auf 1.950 GWh bei einem Kapazitätsanstieg auf 522 MW. Eine tragende Rolle werden Biomasse und erneuerbarer Müll mit 0,8% Stromeinspeisung in 2002 künftig nicht einnehmen können. Bedeutende Zuwächse sind nicht erkennbar. Dies gilt insgesamt auch für den Komplex erneuerbare Energien. Ohne den Strom aus Wasser- und Windkraftanlagen beläuft sich der Stromanteil, generiert aus erneuerbarer Energie in 2002, auf nur 0,9%, ohne daß signifikante Zuwächse bis 2020 zu erwarten sind [24].

## **Stromkosten und Installation der notwendigen Hochspannungsleitungen**

Für jede auf See erzeugte Kilowattstunde müssen 8,7 Cent bezahlt werden.

Konventionell erzeugter Strom kostet 3 Cent [25] (in [21] 8,8 Cent, aktueller Preis 3,5 Cent). Zu den Kosten für Regel- und Reserveleistung (zum Ausgleich für das unstete Windstrom-Angebot) müssen zur Steigerung der Windkraft auf 29,7 GW bis 2010 (davon Binnenland 24,3 und Off-shore 5,4 GW) Gelder für Hochspannungsleitungen von den Netzbetreibern in Höhe von 1 Milliarde € aufgebracht werden. Für den Anschluß der Off-shore-Anlagen sind 2,6 Milliarden nötig. Für die Aufstockung der Kapazität bis 2020 auf insgesamt 48,3 GW (27,9 Land und 20,4 See) müssen schätzungsweise für den weiteren Ausbau des Transportnetzes, z. B. ins Ruhrgebiet und in den Raum Frankfurt/Mannheim, für das landgestützte Leitungssystem 3,5 sowie für den Off-shore-Stromtransport weitere 12 Milliarden aufgewandt werden. Summiert man diese Zahlen, so kommt man auf einen Betrag von 19,1 Milliarden €. Die Zubaupläne bis zum Jahre 2020 sind für Fachleute der Stromindustrie aus heutiger Sicht nicht nachvollziehbar [26].

Das energiewirtschaftliche Institut der Universität Köln prognostiziert für 2010 eine Fördersumme von ca. 5 Milliarden. Die RWE in Essen geht davon aus, daß die Windenergiesubventionen bis 2019 bis auf 7 Milliarden steigen könnten. Letzter Betrag muß noch zu den 19,1 Milliarden addiert werden. Die Steuerausfälle seit 1997 werden von Experten mit 1,1 Milliarden beziffert, und selbst bei einem reduzierten Steuersatz von 40% schlägt der Betrag mit 870 Millionen zu Buche. Auf die 40.000 Beschäftigten in der Windindustrie umgerechnet, führt das zu einer Subvention von 21.750 € pro Arbeitsplatz [21].

Die Förderung der erzeugten 17 Milliarden kWh im Jahre 2002 belief sich auf 1,4 Milliarden €. Rechnet man diesen Betrag auf die in der Windbranche 3.500 Beschäftigten um, so würde jeder Arbeitsplatz mit 40.000 € subventioniert. Dies ist eine Größenordnung wie man sie aus dem Bergbau kennt. Die CO<sub>2</sub>-Reduktion wurde von EON für 2002 auf ca. 9,5 Millionen Tonnen berechnet. Ein doppelt so hoher Betrag könnte erwirtschaftet werden, wenn alle Kohlekraftwerke der EU den Wirkungsgrad um 1% verbessern könnten [26].

Bisher gibt es wenig praktische Erfahrung mit Off-shore-Windpark-Anlagen. Von den 30 beim Hamburger Bundesamt für Schifffahrt und Hydrographie eingegangenen Anträgen sind bisher nur zwei in der Nord- und Ostsee genehmigt worden: das Projekt Prokon bei Borkum und der Bürgerwindpark Butendiek vor Sylt. Der Baubeginn ist noch unbekannt [27].

Für den Off-shore-Betrieb werden 4 bis 5 MW WKA entwickelt mit einer Höhe von 180 Metern und einem Gesamtgewicht von ca. 500 Tonnen; Durchmesser der Rotoren 100 Meter [28]. Die 3-MW-Anlage Growian versagte schon in der Erprobungsphase im Inland und mußte verschrottet werden. Der bisher größte Off-shore-Windpark Horns Rev vor der dänischen Küste war ein Totalausfall. Die 80 Windräder müssen abgebaut und durch widerstandsfähigere ersetzt werden [25].

1. Die Wirtschaftlichkeit der Windenergie im Verhältnis zu den anderen Energieträgern wird kontrovers diskutiert. Fest steht, daß das vom Bundeswirtschaftsministerium an die renom-

mierten Wirtschaftsinstitute „Energiewirtschaftliche Institut der Univ. Köln“, „Institut für Energie & Umwelt und Rheinisch-westfälische Institut für Wirtschaftsforschung“ in Auftrag gegebene Gutachten bisher nicht publiziert worden ist. Offensichtlich wird in dem Gutachten der ökologische und wirtschaftliche Nutzen der Windkraft in Frage gestellt [21].

2. Die unsichere Netzstabilität (bei Windstille stehen WKA still, bei Sturm müssen sie abgeschaltet werden) kann nur durch konventionelle Kraftwerke mit Leistungen von mehreren tausend Megawatt im Reservebetrieb gesichert werden, selbst dann, wenn zusätzlich installierte Anlagen zur Stabilisierung beitragen können.
3. Die Kosten für den Transport des Off-shore-erzeugten Stroms zum Festland und zu den Hauptabnehmern werden von Fachleuten auf ca. 20 Milliarden € geschätzt.
4. Der schlüssige Beweis fehlt, daß die für den Bau der Anlage notwendige Energie auch nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erzeugt wird.

Unter dem Eindruck der hier aufgeführten Fakten muß bezweifelt werden, daß es gelingen kann, den Atomstrom nach Abschaltung der Kernkraftwerke durch Windenergie vollständig zu ersetzen. Es ist nicht nachvollziehbar, warum Kern- und Windenergie sich gegenseitig ausschließen sollten. Im Gegenteil: Beide Energiearten liefern CO<sub>2</sub>-freien Strom und sollten sich daher nahtlos im Energiemix ergänzen. Strom aus Braunkohlekraftwerken (2 Cent/kWh) zusammen mit ca. 6% der Energie aus Wasser- und Biomasseanlagen könnte einen optimalen und niedrigen Mixpreis für Industrie und Privatkunden ergeben. Ein anderes Vorgehen bedeutet für die Volkswirtschaft unseres Landes ein hohes Risiko und ist den Kunden nicht zumutbar.

## **Stromerzeugung durch Primärenergieträger und zugeordneter Kosten**

In Deutschland wird Strom durch Verbrennung fossiler Brennstoffe (Steinkohle, Braunkohle, Heizöl und Erdgas), Biomasse und Müll, die ebenfalls CO<sub>2</sub> abgeben, sowie den CO<sub>2</sub>-freien Strom liefernden Energieträgern Wasser, Wind, Sonne und Kernspaltung erzeugt. In Abbildung 11 werden der prozentuale Anteil an der Gesamtstrommenge von 607 TWh/a und die jeweiligen Kosten angegeben [29]. Die Hauptlieferanten Kernenergie (27,5%) und Braunkohle (26,1%) verursachen Kosten von 2,5 Cent pro kWh übereinstimmend. Am teuersten ist Solarstrom (0,1%) mit 55 Cent, gefolgt von Biomasse (2,4%) mit 14 Cent und Windstrom (4,1%) zu 9 Cent pro kWh. Der Preis für Erdgasstrom (10,2%) beträgt 4 Cent pro kWh. Andere Energiearten: Steinkohle (22,8%; 5 Cent), Wasser (4,5%; 5,5 Cent), Müll (0,7%; 6 Cent) und Heizöl (1,6%; 4 Cent pro kWh). Daraus errechnet sich ein durchschnittlicher Gesamtpreis von ca. 4 Cent pro kWh. Der private Verbraucher (Jahresabnahme 4.000 kWh) zahlte 2005 18,5 Cent pro kWh, die Industrie [Jahresbedarf 5,4 GWh (5.400 h)] 7,74 Cent pro kWh. Eine Aufschlüsselung der dazu beitragenden Kosten ist in Abbildung 12 aufgeführt [29]. Bei einer Substitution von billiger Kernenergie durch die 3,75 mal teurere Windenergie würden die Durchschnittskosten erheblich verteuert, ohne dass eine Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes eintreten würde.

Zusätzlich zeigt eine Studie über die Wettbewerbsfähigkeit der Kernenergie eindeutig (erstellt von der Lappeenranta Universität anlässlich der Entscheidung für den Bau einer Kernkraftanlage in Olkiluoto/Finnland), daß im Vergleich mit Gas-, Kohle-, Torf-, Holz-, und Windkraftanlagen die Investitionen für Windkraftanlagen mehr als doppelt so hoch sind wie die für Kernkraftwerke, siehe Abbildung 13.

## Kritische Anmerkungen zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bis 2015 durch Steigerung der Stromerzeugung aus Windkraftanlagen bei gleichzeitiger Schließung von Kernkraftwerken

Die in der **DENA-Studie auf Seite 3** gemachten Angaben zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in der Bundesrepublik sind nicht nachvollziehbar. Es bleibt unverständlich, wie bei einer geplanten, aber noch keineswegs gesicherten Stromerzeugung von **77.200 GWh** im Jahre 2015 die CO<sub>2</sub>-Abgabe um **39 Millionen Tonnen** (siehe Seite 11 und 17, Tabelle 4) bei gleichzeitiger Schließung von Kernkraftwerken verringert werden soll (siehe Tabelle 4 in [23]). Errechnet man aus den Angaben für 2003 und 2007 einen Mittelwert für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß in 2005, so beträgt dieser **285,5 Millionen Tonnen**. Der Tabelle A wird entnommen, daß der Strom aus Kraftwerken mit Verarbeitung fossiler Brennstoffe in 2005 **368,45 Milliarden kWh** betrug. Aus CO<sub>2</sub>-Ausstoß und erzeugtem Strom errechnet man einen Mittelwert von **0,775 kg pro kWh** (erhalten aus  $285,5 \cdot 10^6$  dividiert durch  $368,45 \cdot 10^9 = 0,000775$  Tonnen CO<sub>2</sub>). Zur Einsparung von 39 Millionen Tonnen, entsprechend 39 Milliarden kg CO<sub>2</sub>, dürfen **50,3 Milliarden kWh** Strom (errechnet aus 39 Milliarden dividiert durch 0,775) nicht erzeugt werden.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionswerte betragen für: Braunkohle 0,96, Steinkohle 0,78, Öl 0,76 und Erdgas 0,35 kg/kWh, siehe Abbildung 14 [30]. Auf die einzelnen Energieträger entfallen: Braunkohle 21,6, Steinkohle 19,0, Erdgas 8,5 und Heizöl 1,3 Milliarden kWh. Die geplante Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes ist effektiv vor allem durch Schließung von Braun- bzw. von Steinkohlekraftwerken zu erreichen. Dazu müßte eine entsprechende Zahl von veralteten, die Umwelt verschmutzenden Kohleanlagen vom Netz genommen werden.

Da die Stromerzeugung in 2004/5 durch Ölkraftwerke nur 1,6% sowie durch Gaskraftwerke 11,2% an der Gesamtstromerzeugung betrug und letztere nur wenig zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung beitragen, können diese vernachlässigt werden. Der mittlere CO<sub>2</sub>-Ausstoß

der Kohlekraftwerke beträgt 0,87 kg pro erzeugter kWh, d. h. zur Einsparung von 39 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> werden 44,83 Milliarden kWh benötigt. Der geplante, aber noch keineswegs gesicherte Windstromzuwachs von 2003 bis 2015 beträgt 53,7 Milliarden kWh. Schließt man die entsprechende Zahl von Kohlekraftwerken bis 2015, so bleibt ein Überhang von 8,6 Milliarden kWh Windstrom, der zur Schließung von KKW's eingesetzt werden kann, d. h., daß z. B. das KRB-C Grundremmingen mit einer Stromerzeugung in 2004 von 8,89 Milliarden kWh abgeschaltet werden könnte.

Die in den Tabellen auf Seite 57 prognostizierten Zahlen für 2003 und 2004 konnten nur zu 80 bzw. 85% realisiert werden. Der Zuwachs wurde allerdings eingehalten. Die kommenden Jahre werden zeigen, ob der Rückstand von 15% aufgeholt und das Plan-soll erreicht werden kann.

Es bleibt das Problem bestehen, den für 2020 geplanten vollständigen Ausstieg aus der Kernenergie und gleichzeitig eine weitere notwendige Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zu vollziehen. Letzterer muß hauptsächlich über die Schließung von Kohlekraftwerken erfolgen. Nach der 2015 vorgenommenen Verringerung des Kernkraftstroms um ca. 9 Milliarden kWh erfolgt die Stromerzeugung durch 16 Kernkraftwerke (in 2004 ca. 155 Milliarden kWh), die durch den Zuwachs von errechneten 37,9 Milliarden kWh (115,1 minus 77,2) mit Sicherheit nicht substituiert werden kann. Mit dem Zuwachs an Windenergie ließen sich ca. 30 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen, aber kein weiteres Kernkraftwerk dürfte zur Bereitstellung von Strom geschlossen werden.

**Fazit:** Gemäß diesen Ausführungen wäre der vollständige Ausstieg aus der Kernenergie für dieses Land eine verhängnisvolle Fehlentscheidung.

[1] Der Tagesspiegel Nr. 18 517, 26.06.2004.

[2] Deutsches Atomforum e.V., Kernenergie-Bilanz 2004;  
Ch. Wilson, Deutsches Atomforum e.V.  
<http://www.atomforum.de>