

Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit
Referat Z III 1 - „Allgemeine und grundsätzliche
Angelegenheiten der Erneuerbaren Energien“



ENTWICKLUNG DER ERNEUERBAREN ENERGIEN

- Stand: August 2003 -

Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Referat Z III 1 - „Allgemeine und grundsätzliche
Angelegenheiten der Erneuerbaren Energien“

Redaktion: Dr. Wolfhart Dürrschmidt, Dieter Böhme,
Dr. Frithjof Staiß (ZSW, externe Beratung)

Stand: August 2003

ENTWICKLUNG DER ERNEUERBAREN ENERGIEN

Stand August 2003

Erste Abschätzung für das 1. Halbjahr 2003	5
1. Erneuerbare Energien – Energieversorgung der Zukunft	8
1.1. Ziele	8
1.2. Erreichtes im Jahr 2002	9
1.3. Vermiedene Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien 2002	12
1.4. Erneuerbare Energien – positive Arbeitsplatzeffekte und wichtiger Wirtschaftsfaktor	14
2. Investitionen in die Zukunft – Instrumente und Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien	16
2.1. Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	16
2.2. Marktanzreizprogramm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien	20
2.3. 100.000-Dächer-Solarstrom-Programm	21
2.4. Ökozulage für Eigenheime	22
2.5. Zinsgünstige Darlehen für Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien	23
2.5.1. Deutsche Ausgleichsbank (DtA)	23
2.5.2. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)	24
2.6 Die ökologische Steuerreform	27
2.7 Weitere Förderprogramme anderer Träger	27
3 Forschung und Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien	29
3.1 Geothermische Stromerzeugung	29
3.2 Windkraft	30
3.3 Photovoltaik	30
3.4 Solarthermische Kraftwerke	30
3.5 Ökologische Begleitforschung	30
3.5.1 Windenergienutzung auf dem Meer – Offshore	31
3.5.2 Biomasse	31
3.5.3 Brennstoffzellen	32
4 Entwicklung der erneuerbaren Energien nach Bereichen	32
4.1 Windkraft	32
4.2 Biomasse	35
4.3 Sonnenenergie	38
4.4 Wasserkraft	40
4.5 Geothermie	41
5 Europäische Stärkung der erneuerbaren Energien	42
6 Globale Energiewende	44
6.1 Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen	44
6.2 Weltkonferenz für erneuerbare Energien – renewables2004	45

6.3 Exportinitiative erneuerbare Energien	46
6.4 Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern	46
7 Langfristszenario für eine nachhaltige Energienutzung in Deutschland	46
Einheiten und Umrechnungsfaktoren	49
Vorsätze und Vorsatzzeichen	49
Quellenangaben	49

Verzeichnis der Tabellen:

Tab. 1:	Zeitliche Entwicklung der installierten Leistung der erneuerbaren Energien
Tab. 2:	Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergie- und Bruttostromverbrauch in Deutschland
Tab. 3:	Zeitliche Entwicklung der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien
Tab. 4:	Beitrag der erneuerbaren Energien zur Energiebereitstellung 2002
Tab. 5:	Entwicklung der Anteile der erneuerbaren Energien an der Energiebereitstellung
Tab. 6:	Emissionsminderung durch Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbarer Energien 2002
Tab. 7:	Emissionsminderung durch Einsatz von Biotreibstoffen 2002
Tab. 8:	Einspeisung und Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energien nach EEG
Tab. 9:	Übersicht der geförderten Anträge im Marktanzreizprogramm 2000 – 2003
Tab. 10:	Übersicht über die Verwendungszwecke der zugesagten Darlehen im Marktanzreizprogramm seit Programmbeginn
Tab.11:	Zusagevolumen im 100.000-Dächer-Solarstrom-Programm
Tab. 12:	Entwicklung der Darlehenszusagen für erneuerbare Energien im ERP- und DtA-Umweltschutzprogramm
Tab. 13:	Entwicklung der Darlehenszusagen für erneuerbare Energien in den KfW- und DtA-Programmen
Tab. 14:	Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Verzeichnis der Abbildungen:

Abb. 1:	Struktur der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien 2002 - Endenergie
Abb. 2:	Vermiedene CO ₂ -Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien 2002
Abb. 3:	Umsatz mit erneuerbaren Energien 2001
Abb. 4:	Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien nach StrEG und EEG sowie CO ₂ -Vermeidung
Abb. 5:	Ökozulagen im Rahmen des Eigenheimzulagen-Gesetzes
Abb. 6:	Entwicklung der Windenergienutzung in Deutschland
Abb. 7:	Entwicklung des Biodieselabsatzes
Abb. 8:	Entwicklung der Kollektorfläche solarthermischer Anlagen – kumuliert
Abb. 9:	Entwicklung der Wasserkraftnutzung
Abb. 10:	Zukunftsszenario für die Bruttostromerzeugung – Nachhaltigkeitsszenario bis 2050

Erste Abschätzung für das 1. Halbjahr 2003

Erste Schätzungen bei der Entwicklung der erneuerbaren Energien im 1. Halbjahr 2003 kommen zu folgendem Ergebnis:

Windenergie¹⁸

Im ersten Halbjahr 2003 wurden im Inland 536 neue Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 835 MW neu installiert. Insgesamt sind damit bundesweit 14.283 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 12.828 MW installiert. Das entspricht einer Steigerung von rd. 7 % gegenüber dem Stand Ende 2002.

Insgesamt zeigt sich ein Wandel von der Küste zum Binnenland hin. Die meisten Windenergieanlagen wurden im ersten Halbjahr in Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Sachsen aufgestellt.

Durch den Bundesverband WindEnergie e.V. wird für das Gesamtjahr 2003 eine mögliche installierte Leistung von 2.500 bis 2.700 MW eingeschätzt.

Im ersten Halbjahr 2003 konnte der Rekordwert des Vorjahres nicht mehr erreicht werden, die neu prognostizierte installierte Leistung für 2003 entspricht aber immer noch dem sehr hohen Niveau des Jahres 2001.

Solarthermie - Solarkollektoren

In diesem Jahr kann von einem deutlichen Marktzuwachs im Vergleich zum Vorjahr ausgegangen werden. Im Marktanreizprogramm zur Förderung erneuerbarer Energien wurden bis Ende Juni 2003 über 53.000 Anträge für eine Solarkollektorförderung gestellt, mit der nach Realisierung der Förderung eine Fläche von rd. 500.000 m² installiert werden kann. Diese Fläche liegt jetzt schon in der Größenordnung der installierten Fläche des gesamten Jahres 2002. Da jedoch die Installation der Anlagen nicht im gleichem Maße wie die Anträge zugenommen haben, kann man davon ausgehen, dass sich diese positive Antragsentwicklung erst zeitversetzt auf den Markt auswirkt. Der Bundesverband Solarindustrie e. V. geht für das gesamte Jahr 2003 von einem Wachstum von mindestens 30 % aus¹.

Solarstrom – Photovoltaik

Mit den zusagten Darlehen der Kreditanstalt für Wiederaufbau im Rahmen des 100.000-Dächer-Solarstrom-Programms zur Jahreshälfte, ist die Installation von rd. 62 MW_p möglich. Eine Abschätzung der derzeit installierten Leistung ist momentan schwierig, da die Installation von Anlagen nicht im gleichen Maße erfolgt, wie die Förderanträge zugesagt werden. Wurden im Jahr 2002 Anlagen mit einer Leistung in Höhe von rd. 80 MW_p installiert, kann davon ausgegangen werden, dass zum Jahresende 2003 eine installierte Leistung von rd. 120 MW_p erreicht werden kann. Der Bundesverband Solarindustrie e.V. rechnet für das Jahr 2003 mit einem Marktwachstum von 50%.

Insgesamt dürften Ende 2003 rd. 350 MW_p installiert sein (50 MW waren bereits vor Beginn der 100.000-Dächer-Solarstrom-Programms installiert).

Biomasse

Auf Grund der Komplexität der Biomasse mit den verschiedenen Sparten, ist es derzeit nicht möglich für den gesamten Bereich eine Abschätzung für das 1. Halbjahr vorzunehmen.

Für den Bereich Biogas lässt sich im Ergebnis einer Recherche des Fachverbandes Biogas e.V. abschätzen, dass im 1. Halbjahr 2003 rd. 15 Anlagen neu installiert worden sind. Hier ist ein Rückgang gegenüber 2002 zu verzeichnen, bezogen auf die Neuanlagen zum Jahresende 2002 mit 150 Anlagen.

Die Produktion von Biodiesel ist gegenüber dem Vorjahr weiter angestiegen. Zum Jahresende wird eine Produktion von 650.000 t Biodiesel erwartet (2002: 550.00 t).

Wasserkraft

Auf Grund erster vorläufiger Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass die installierte Leistung etwa gleich geblieben ist. Nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen liegt die Stromerzeugung aus Wasserkraft im 1. Halbjahr 2003 um etwa 13 % unter der des Vorjahres. Der Grund hierfür liegt in den regionalen und saisonalen Schwankungen des Wasserdargebots des 1. Halbjahres 2003.

Tab. 1: ZEITLICHE ENTWICKLUNG DER INSTALLIERTEN LEISTUNG DER ERNEUERBAREN ENERGIEN (Stand Mitte 2003; erste Abschätzung) ²

	Wasser- kraft	Wind- energie	Biomasse Strom	Fotovoltaik	Solarthermie
	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[1.000 m²]
1990	4.403	56	190	2	338
1991	4.403	98	k.A.	3	466
1992	4.374	167	227	6	582
1993	4.520	310	k.A.	9	749
1994	4.529	605	276	12	940
1995	4.521	1.094	k.A.	18	1.156
1996	4.563	1.547	358	27	1.453
1997	4.578	2.082	400	40	1.817
1998	4.601	2.875	409	52	2.191
1999	4.547	4.444	448	67	2.638
2000	4.572	6.112	585	111	3.283
2001	4.600	8.754	825	179	4.207
2002	4.620	12.001	900	262	4.754
Juni 2003	4.620	12.828	1.000	300	5.000

* Stand Mitte 2003; erste Abschätzung

1 Erneuerbare Energien – Energieversorgung der Zukunft

1.1 Ziele

Ziel der Bundesregierung ist es, den Anteil der erneuerbaren Energien (EE) an der Energieversorgung bis zum Jahr 2010 gegenüber dem Jahr 2000 zu verdoppeln. Ihr Anteil am Bruttostromverbrauch soll danach von 6,3 % im Jahr 2000 auf 12,5 % und der Anteil am Primärenergieverbrauch auf 4,2 % in 2010 steigen.

Mit diesem Ziel hat die Bundesregierung eine Offensive zur Förderung der erneuerbaren Energien eingeleitet. Die rasante Entwicklung der Nutzung erneuerbarer Energien in den letzten Jahren hat gezeigt, dass dieses ehrgeizige Ziel erreicht werden kann.

Langfristiges Ziel der Bundesregierung bis 2050 ist es, einen Anteil der erneuerbaren Energien von mindestens 50 % an der gesamten Energieversorgung bereitzustellen. Zusammen mit der Nutzung von Effizienz- und Einsparpotenzialen kann dadurch bis zum Jahr 2050 das langfristige CO₂-Minderungsziel von 80 % gegenüber 1990 erreicht werden.

Tab. 2: ANTEIL DER EE AM PRIMÄRENERGIE- UND BRUTTOSTROMVERBRAUCH IN DEUTSCHLAND ³

	1998	1999	2000*	2001*	2002*	2010
Primärenergieverbrauch insgesamt (PJ)	14.521	14.324	14.354	14.565	14.319	14.500 **
Primärenergieverbrauch der EE [PJ]	267	283	344	372	408	610
Anteil der EE am gesamten Primärenergieverbrauch [%]	1,8	2,0	2,4	2,6	2,9	4,2
Bruttostromverbrauch insgesamt [TWh]	556,7	557,3	576,4	580,5	581,7	580 **
Strom aus EE [TWh]	25	29	36	38	46	70
Anteil der EE am gesamten Bruttostromverbrauch [%]	4,6	5,3	6,3	6,7	8,0	12,5

* Werte vorläufig;

1 PJ = 0,278 TWh; 1 TWh = 1 Mrd. kWh

** Annahmen

Angaben für EE ohne Müll

Das BMU hat sich das mittelfristige Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 den Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch auf 20 % und den Anteil am Primärenergieverbrauch auf 10 % zu steigern.

Mittel- bis langfristig sollen die erneuerbaren Energien ihre Wettbewerbsfähigkeit im europäischen Energiebinnenmarkt erreichen, um sich damit auf dem Markt zu behaupten und ihre tragende Rolle im Energiemarkt zu sichern.

1.2 Erreichtes im Jahr 2002

Die zeitliche Entwicklung der Energiebereitstellung der erneuerbaren Energien für das Jahr 2002 stellt sich wie folgt dar:

Tab. 3: ZEITLICHE ENTWICKLUNG DER ENERGIEBEREITSTELLUNG AUS EE 1990 – 2002⁴

	Wasser- kraft	Wind- energie	Biomasse Strom	Photovoltaik	Biomasse Wärme	Solar- thermie	Geo- thermie Wärme	Bio- diesel
[GWh]								
1990	15.908	40	222	1	k.A.	113	k.A.	k.A.
1991	14.652	140	250	2	k.A.	145	k.A.	2
1992	17.317	230	295	3	k.A.	189	k.A.	52
1993	17.676	670	370	6	k.A.	240	k.A.	103
1994	19.495	940	570	9	k.A.	305	k.A.	259
1995	20.865	1.800	670	12	k.A.	380	k.A.	465
1996	18.380	2.200	803	18	k.A.	476	k.A.	621
1997	19.274	3.000	879	27	k.A.	599	k.A.	1.034
1998	19.215	4.489	1.050	37	45.000	855	820	1.034
1999	21.798	5.528	1.170	48	45.000	1.036	870	1.344
2000	25.141	9.500	1.625	71	51.000	1.278	970	3.516
2001	23.570	10.456	3.785	116	52.000	1.627	1.000	4.654
2002	24.000	17.200	4.200	176	52.500	1.955	1.050	5.688

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch konnte von rd. 4,6 % im Jahr 1998 auf 6,3 % im Jahr 2000 und auf rd. 8 % im Jahr 2002 gesteigert werden. An der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien haben die Wasserkraft mit rd. 53 % und die Windkraft mit rd. 38 % (Stand 2002) die größte Bedeutung. Im Jahr 2003 dürfte die Windkraft mit der Wasserkraft gleichziehen.

Tab. 4: BEITRAG DER EE ZUR ENERGIEBEREITSTELLUNG 2002⁴

		Endenergie	Primärenergieäquivalent *	
		[GWh]	[GWh]	[PJ]
Stromerzeugung	Wasserkraft	24.000	24.000	86,3
	Windenergie	17.200	17.200	61,9
	biogene Festbrennstoffe	1.250	3.250	11,7
	biogene flüssige Brennstoffe	20	52	0,2
	Biogas	713	1.854	6,7
	Klärgas	700	1.820	6,5
	Deponiegas	1.500	3.900	14,0
	Fotovoltaik	176	176	0,6
	gesamt Strom	45.559	52.252	188
Wärmeerzeugung	biogene Festbrennstoffe	51.135	51.135	183,9
	biogene flüssige Brennstoffe	65	65	0,2
	biogene gasförmige Brennstoffe	1.300	1.300	4,7
	Solarthermie	1.955	1.955	7,0
	Geothermie	1.050	1.050	3,8
	gesamt Wärme	55.505	55.505	199,7
Kraftstoff	Biodiesel	5.688	5.688	20,5
Summe	106.752	113.445	408,1	

* Berechnung nach Wirkungsgradmethode

Auch bei der Wärmebereitstellung durch erneuerbare Energien konnten z. T. deutliche Zuwächse erreicht werden, u.a. auch im Bereich der Solarthermie. An der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien hatte die Nutzung fester Biomasse (überwiegend Holz) im Jahr 2002 einen Anteil von rd. 93 %.

Insgesamt beträgt der Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmebereitstellung im Jahr 2002 rd. 3,6 %. Der Anteil biogener Treibstoffe am gesamten Kraftstoffverbrauch betrug im Jahr 2002 rd. 0,8 %.

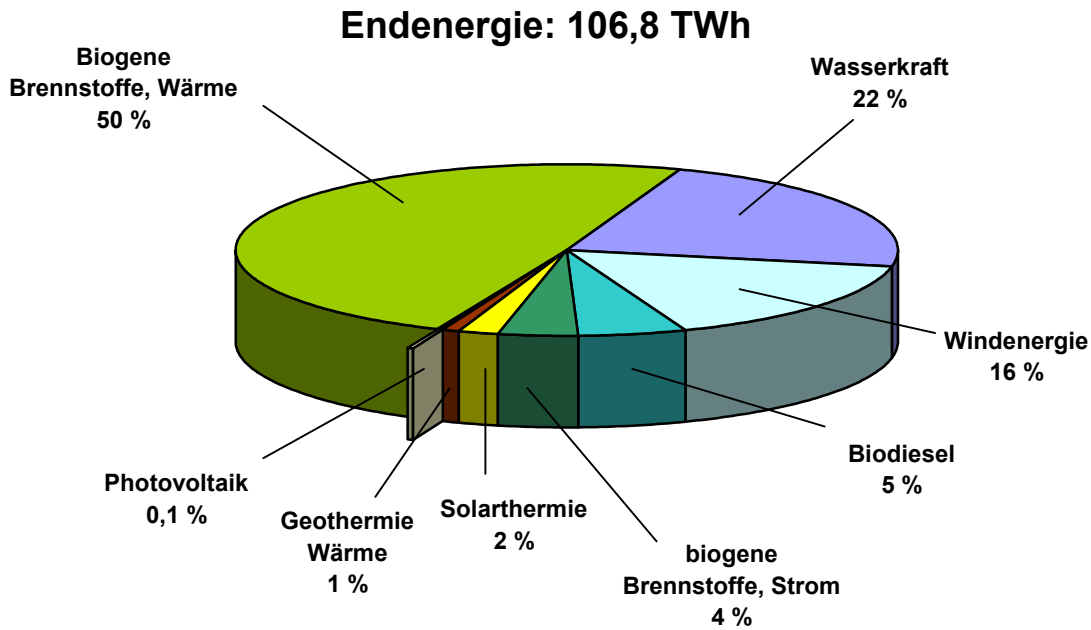


Abb. 1: STRUKTUR DER ENERGIEBEREITSTELLUNG AUS EE 2002-Endenergie ⁴

Insgesamt hat sich damit der Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch in Deutschland von rd. 2,4 % im Jahr 2000 auf rd. 2,9 % im Jahr 2002 erhöht.

Tab. 5: ENTWICKLUNG DER ANTEILE EE AN DER ENERGIEBEREITSTELLUNG ⁴

	2000	2001	2002
Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch	[%]		
Stromerzeugung EE (bezogen auf gesamte Bruttostromerzeugung)	6,3	6,7	8,0
Wärmebereitstellung EE (bezogen auf gesamte Wärmebereitstellung)	3,7	3,8	3,6
Kraftstoffverbrauch EE (bezogen auf gesamten Kraftstoffverbrauch)	0,5	0,6	0,8
Anteil EE am Primärenergieverbrauch	2,4	2,6	2,9
Stromerzeugung EE (bezogen auf gesamten Primärenergieverbrauch)	1,0	1,1	1,3
Wärmebereitstellung EE (bezogen auf gesamten Primärenergieverbrauch)	1,3	1,4	1,4
Kraftstoffverbrauch EE (bezogen auf gesamten Primärenergieverbrauch)	0,09	0,12	0,14

1.3 Vermiedene Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien ⁴

Die verstärkte Nutzung der erneuerbaren Energien vermeidet die Freisetzung klimarelevanter Gase bei der Nutzung fossiler Energieträger und ist deshalb ein unverzichtbarer Bestandteil der deutschen Klimaschutzstrategie. So wurde im Ergebnis der verstärkten Nutzung der erneuerbaren Energien - gefördert durch die Marktanreizprogramme der Bundesregierung, das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), die BiomasseV und andere Maßnahmen - ein positiver Effekt erreicht. Insgesamt wurden im Jahr 2002 durch die Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen rd. 50 Mio. Tonnen CO₂-Emission vermieden (s. Tab. 6).

Tab. 6: EMISSIONSMINDERUNG DURCH STROM- UND WÄRMEERZEUGUNG AUS EE 2002

	Treibhausgas/ Luftschadstoff	vermiedene Emissionen [1.000 t]		
		Strom ¹⁾	Wärme ²⁾	gesamt
Treibhaus- effekt	CO ₂	36.447	13.099	49.546
	CH ₄	0,7	0,7	1,4
	N ₂ O	1,3	0,1	1,4
	CO₂-Äquivalent	36.857	13.210	50.067
Versauerung	SO ₂	20,9	9,3	30,2
	NO _x	25,9	5,2	31,1
	HCl	0,9	0,2	1,1
	HF	0,1	0,01	0,1
	SO₂-Äquivalent	39,9	13,1	53,0
Ozon	CO	7,3	28,4	35,7
	NMVOG	1,1	0,9	2,0
	Flugasche	1,8	0,6	2,4
	anderer Staub	0,3	0,2	0,5

¹⁾ angenommener Kraftwerksmix, der durch EE ersetzt wird;

Emissionsfaktor: 0,809 kg vermiedene CO₂-Emissionen pro kWh EE-Strom

²⁾ relatives Treibhauspotenzial CH₄: 21, N₂O: 310;

Emissionsfaktor: 0,238 kg vermiedene CO₂-Emissionen pro kWh EE-Wärme

Biotreibstoffe: Biodiesel (Rapsölmethylester, RME) kann in erster Näherung als CO₂-neutraler Kraftstoff angesehen werden. Berücksichtigt ist dabei einerseits, dass das bei der Verbrennung von Bioenergien freigesetzte CO₂ zuvor von den Pflanzen während des Wachstums aufgenommen wird. Andererseits ist zu beachten, dass für Herstellung von Biodiesel aus Rapsöl geringe Mengen Methanol benötigt werden, die heute fossilen Ursprungs sind. Dieser negative CO₂-Effekt wird jedoch weitgehend durch anfallende Nebenprodukte kompensiert, insbesondere Glycerin, mit dem aus Erdgas gewonnenes synthetisches Glycerin ersetzt wird. Im Jahr 2002 wurden durch Biotreibstoffe rd. 1,6 Mio. t CO₂ eingespart (s. Tab. 7).

Tab. 7: EMISSIONSMINDERUNG DURCH EINSATZ VON BIOTREIBSTOFFEN 2002

Treibhausgas	Emissionsfaktor ¹⁾ [kg CO ₂ /kWh]	vermiedene Emissionen [1.000 t]
CO ₂	0,276	1.570

1) bezogen auf Endenergie, Dieselmotorkraftstoff

Die im Jahr 2002 durch die Nutzung der erneuerbaren Energien vermiedenen CO₂-Emissionen entfallen zu rd. 36,4 Mio. t auf die Strom-, zu rd. 13,1 Mio. t auf die Wärme- und zu rd. 1,6 Mio. t auf die Kraftstoffbereitstellung.

Nur noch zwei Prozentpunkte trennen die Bundesrepublik Deutschland gegenwärtig von dem Klimaschutzziel einer Verminderung der Treibhausgasemissionen um 21 Prozent gegenüber den Basisjahr 1990. Dazu hat u.a. auch das EEG, als wichtigstes Instrument bei der Förderung der erneuerbaren Energien, einen wichtigen Beitrag geleistet.

Das Ziel bis zum Jahr 2010 zu erreichen, hat sich Deutschland mit Ratifizierung des Kyoto-Protokolls und im Rahmen der EU-Lastenverteilung verpflichtet. Selbst in Bereichen, die lange Jahre als Klima-Sorgenkinder galten, beim Verkehr und in den privaten Haushalten, sind mittlerweile Erfolge zu verzeichnen. Seit 1999 sinken die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen um jährlich rund zwei Prozent, bei den privaten Haushalten liegen sie mehr als 11 Prozent niedriger als im Basisjahr 1990.

Rund 51 Mio. t CO₂ durch EE im Jahr 2002 vermieden

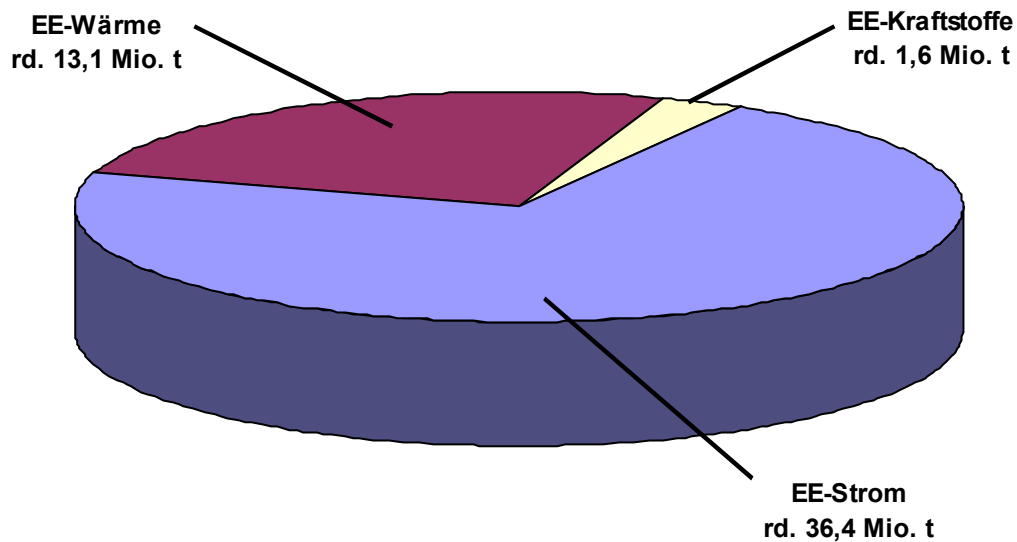
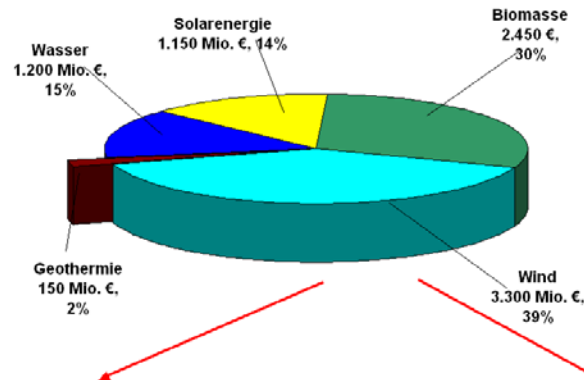


Abb. 2: VERMIEDENE CO₂-EMISSIONEN DURCH DIE NUTZUNG EE 2002 ⁴

1.4 Erneuerbare Energien – Positive Arbeitplatzeffekte und wichtiger Wirtschaftsfaktor

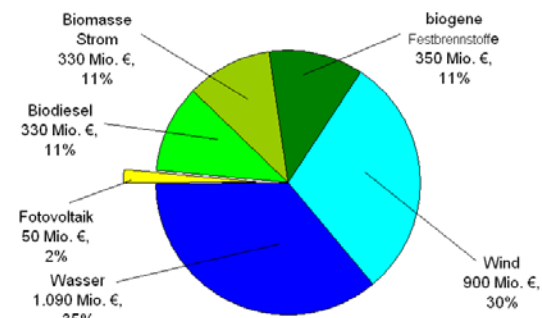
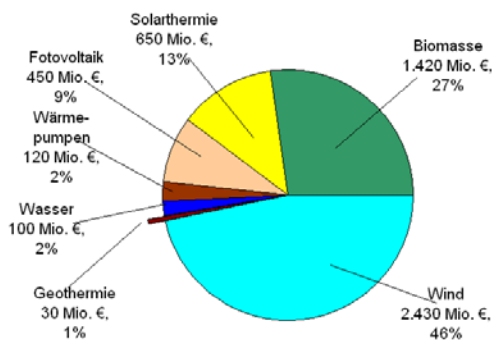
Erneuerbare Energien nützen nicht nur dem Klima, sondern sorgen zunehmend auch für Arbeitsplätze. Hierbei sind sowohl die direkten und indirekten Arbeitsplätze erfasst, u.a. im Bereich vorgelagerter Produktionsketten, der Planung und Wartung. Hauptarbeitgeber ist der Bereich Biomasse mit rd. 50.000 Beschäftigten. Im Bereich Windkraft sind rd. 40.000 und in der Solarwirtschaft rd. 18.000 Beschäftigte zu verzeichnen.

Gesamtumsatz Erneuerbare Energien 2001: 8,2 Mrd. Euro



Investitionsvolumen EE 2001: 5,3 Mrd. Euro

Umsatzerlöse Nutzung EE 2001: 3,0 Mrd. Euro *



* Im Bereich Solarthermie keine Umsatzerlöse, da diese Technik überwiegend zur Eigennutzung eingesetzt wird.

Abb. 3: UMSATZ MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN 2001

Durch die Realisierung des Verdopplungsziels bis 2010 lassen sich knapp 25.000 zusätzliche Arbeitsplätze gegenüber 2002 schaffen. Hinzu kommen weitere Arbeitsplätze durch einen verstärkten Energie- und Stromhandel und durch wachsende Exportmärkte. Die zusätzlichen Arbeitsplätze werden dabei zu großen Teilen in den ländlichen Regionen entstehen (Biomassennutzung) und für viele Akteure neue Möglichkeiten schaffen²⁵.

Erneuerbare Energien leisten damit nicht nur einen Beitrag zur nachhaltigen und umweltfreundlichen Energieversorgung, sie entwickeln sich auch zunehmend zu einem wichtigen Wirtschafts- und Konjunkturmotor in Deutschland.

Die Fortsetzung der erfolgreichen Politik zu den erneuerbaren Energien ist damit nicht nur eine ökologische Notwendigkeit, sondern auch eine industriepolitische Investition in die Schaffung moderner und zukunftsfähiger Arbeitsplätze.

Mit erneuerbaren Energien wurde im Jahr 2001 ein Gesamtumsatz⁴ von 8,2 Mrd. € erzielt. Davon entfielen etwa 5,3 Mrd. € auf Investitionen und 3,0 Mrd. € auf Umsatzerlöse aus dem Anlagenbetrieb.

Gegenüber dem Jahr 2000 konnte die gesamte Branche im Jahr 2001 ein Umsatzplus von etwa 20 % erwirtschaften. Schrittmacher war mit einem Umsatz von 3,3 Mrd. € nach wie vor die Windenergie.

Der gesamte deutsche Maschinenbau hatte im Jahr 2001 einen Gesamtumsatz von 171,3 Mrd. €⁵. Der Anteil am Gesamtumsatz der Anlagentechnik für Erneuerbare Energien (außer Solartechnik) betrug danach rd. 5 %.

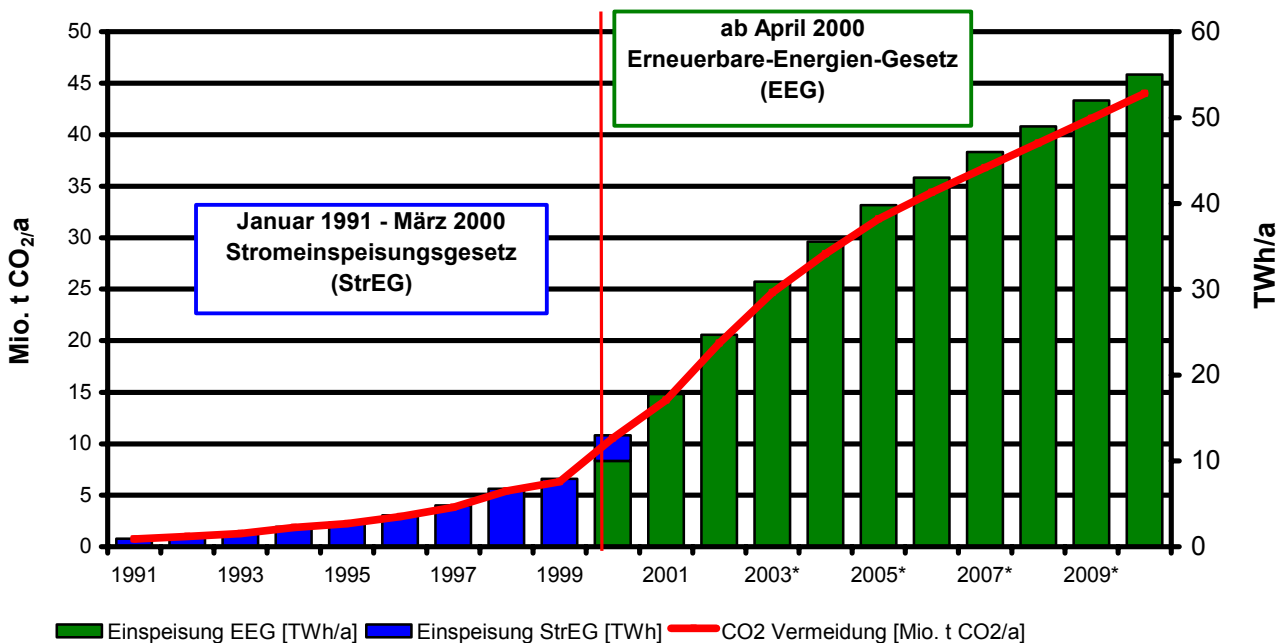
2 Investitionen in die Zukunft - Instrumente und Maßnahmen zur Förderung der erneuerbaren Energien

Die Förderprogramme der Bundesregierung für Energie aus Wind und Sonne, Biomasse, Wasser und der oberflächenfernen Geothermie haben zu einem Boom der erneuerbaren Energien geführt. Die Nachfrage nach umweltfreundlicher Energie steigt nach wie vor enorm: die Branche prosperiert und schafft Arbeitsplätze, die Umwelt profitiert – ein Paradebeispiel für ökologische Modernisierung.

2.1 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Das wichtigste Instrument zur Förderung erneuerbarer Energien ist das „Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG)“ vom 29. März 2000, das am 1. April 2000 in Kraft getreten ist. Mit dem EEG wurde das Vorläufergesetz, das Stromeinspeisungsgesetz (StrEG) vom 7. Dezember 1990 abgelöst, welches bis dahin die Einspeisung und die Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energien regelte.

Das EEG regelt die Abnahme und Vergütung von Strom durch die Elektrizitätsversorgungsunternehmen, die Netze für die allgemeine Versorgung betreiben. Danach wird Strom abgenommen und vergütet, der ausschließlich aus Wasserkraft, Windkraft, solarer Strahlungsenergie, Geothermie, Deponiegas, Klärgas, Biomasse oder aus Grubengas gewonnen wird. Die Netzbetreiber sind verpflichtet, Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien an ihr Netz anzuschließen, den gesamten angebotenen Strom aus diesen Anlagen abzunehmen und den eingespeisten Strom nach festgelegten Mindestvergütungssätzen zu vergüten. Die Vergütungen an die Einspeiser sind abhängig von der Sparte der erneuerbaren Energien, von der Größe der Anlagen und bei der Windenergie von deren Standort.



Quelle: VDEW, VDN, Prognose 2003 - 2010, eigene Berechnungen; * - Projektionen

Abb. 4: STROMEINSPEISUNG AUS EE NACH StrEG UND EEG SOWIE CO₂-VERMEIDUNG (Mio. t CO₂/a)

Die Vergütungssätze orientieren sich an den tatsächlichen Stromgestehungskosten und sind degressiv, um die technische Entwicklung zu fördern.

Am 27. Juni 2001 ist die „Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung – BiomasseV)“ in Kraft getreten. Die Verordnung regelt, welche Stoffe als Biomasse im Sinne des EEG gelten, welche technischen Verfahren zur Anwendung kommen und welche Umwelanforderungen bei der Stromerzeugung aus Biomasse einzuhalten sind. Für Strom aus Biomasse erhalten die Betreiber dieser Anlagen je nach Leistung Mindestvergütungen nach dem EEG zwischen 8,5 und 10,0 Cent pro Kilowattstunde. Damit wurden die Weichen gestellt für die klimaschonende Energienutzung aus nachwachsenden Rohstoffen wie Holz und Pflanzenabfällen sowie aus Gülle. Der Erlass der BiomasseV war ein weiterer wichtiger Baustein für die eingeleitete Energiewende. Mit ihr wurde zugleich ein Investitionsstau in diesem Bereich von mehreren Milliarden € aufgelöst und Arbeitsplätze vor allem im ländlichen Raum und im Maschinenbau geschaffen.

Im Juli 2002 wurde der erste „Bericht über den Stand der Markteinführung und der Kostenentwicklung von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien (Erfahrungsbericht zum EEG)“ dem Deutschen Bundestag vorgelegt.

Nach Angaben der Stromwirtschaft hat sich die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien und deren Vergütung nach dem EEG wie folgt entwickelt:

Tab. 8: EINSPEISUNG UND VERGÜTUNG VON STROM AUS EE NACH EEG (bis März 2000 nach StrEG) ⁶

	1998 *	1999 *	2000 **	2001	2002	2003 Prognose
EEG-Einspeisung in allen Regelzonen [TWh]	6,8	7,9	13,8	17,8	24,9	31,1
Vergütungen der EEG Einspeisungen [Mio. Euro]	551	639	1.177	1.540	2.212	2.792
EEG-Quote, bundesweit [%]	-	-	3,01	3,89	5,33	6,78
Pflichtvergütung im Durchschnitt [Cent/kWh]	-	-	8,50	8,64	8,87	8,96

* Einspeisung und Vergütung nach Stromeinspeisungsgesetz (StrEG)

** hier Strom aus StrEG und EEG, Ergebnis für EEG: Einspeisung: 9,9 TWh, Vergütung: 845 Mio. € ab 2001 nur EEG

Die sich daraus ergebenden Kosten werden durch das EEG bundesweit gleichmäßig auf den Stromverbrauch verteilt, so dass sich die entstandenen durchschnittlichen Mehrkosten pro Kilowattstunde für den Endverbraucher in einem vertretbaren Rahmen bewegen.

Die Umlage der EEG-Vergütungszahlungen auf die gesamte Stromerzeugung führt für das Jahr 2001 rein rechnerisch zunächst zu durchschnittlichen Kosten pro Kilowattstunde in Höhe von rd. 0,3 Cent. Dieser Betrag überzeichnet allerdings die Wirkung des EEG, da der durch die Abnahmepflicht für EEG-Strom verdrängte alternative Strombezug (17,82 Mrd. Kilowattstunde im Jahr 2001) bei den letztbeliefernden Elektrizitätsversorgungsunternehmen und Stromhändlern ebenfalls kostenmäßig in Ansatz zu bringen ist. Je nach erzielbarem Marktpreis für Strom aus konventionellen Energieträgern ergeben sich auf Basis des Vergütungsvolumens des Jahres 2001 Kosten per Kilowattstunde durch das EEG von etwa 0,18 – 0,26 Cent/kWh ⁷.

Nach Auskunft der für die Strompreisaufsicht und die kartellrechtliche Missbrauchsaufsicht bei Strom (soweit allein Länderbezug) zuständigen Bundesländer war für das Jahr 2001 von anerkannten Kosten im Bereich von 0,25 Cent/kWh auszugehen.

Nicht berücksichtigt sind die nach Angaben der Anlagenbetreiber durch die vor allem dezentrale Einspeisung regenerativ erzeugten Stroms vermiedenen Netzkosten sowie die Kosten, die durch geringere Netzverluste eingespart werden. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind die Kosten, die nach Angaben der Netzbetreiber durch zusätzlichen Regelenenergiebedarf infolge der Einspeisung regenerativ erzeugten Stroms entstehen, sowie Netzausbaukosten infolge der Vorrangregelung nach dem EEG. Weiterhin nicht berücksichtigt sind die externen Kosten des Einsatzes der verschiedenen Energieträger und insbesondere der externe Nutzen der erneuerbaren Energien auf Grund der Substitution konventioneller Energien⁸.

Die Weitergabe der Kosten aus dem EEG an die Endkunden ist im Gesetz nicht geregelt. Im liberalisierten Strommarkt sind Stromlieferanten und -händler grundsätzlich frei, wie sie ihre Kosten und derartige Belastungen auf ihre verschiedenen Kunden und Kundengruppen umlegen. Eine sachliche Begründung vorausgesetzt, können die Lieferanten nach geltender Rechtslage eine Differenzierung zwischen verschiedenen Kunden und Kundengruppen vornehmen.

Im Lichte der Erfahrungen und auf der Grundlage neuer Erkenntnisse im Bereich der Kosten- und technischen Entwicklung wird das EEG gegenwärtig novelliert und so weiterentwickelt, dass es den neuen Anforderungen gerecht wird. Der Entwurf der EEG-Novelle wurde im August 2003 durch das BMU vorgelegt und kann auf der Internetseite des BMU heruntergeladen werden.

Am 21. Juli 2003 ist das erste Gesetz zur Änderung des EEG im Bundesgesetzblatt verkündet worden. Es trat am Tag nach der Verkündung, am 22. Juli 2003 in Kraft. Der Bundesrat hat einstimmig den Weg für eine schnelle Umsetzung einer Härtefallregelung im EEG frei gemacht. Die von Bundesumweltminister Jürgen Trittin vorgeschlagene Änderung des EEG war bereits am 9. April 2003 vom Kabinett und am 6. Juni 2003 vom Bundestag beschlossen worden. Sie ermöglicht es einzelnen, besonders stromintensiven Unternehmen des produzierenden Gewerbes, ihren Kostenanteil an der Förderung der erneuerbaren Energien zu begrenzen. Damit soll eine erhebliche Beeinträchtigung ihrer Wettbewerbsfähigkeit vermieden werden. Mit dem Inkrafttreten der Regelung können die betroffenen Unternehmen einen Antrag beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) stellen, über den innerhalb von vier Wochen entschieden wird.

2.2 **Marktanreizprogramm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien**

Im Zusammenhang mit der ökologischen Steuerreform wird das Marktanreizprogramm zu Gunsten erneuerbarer Energien finanziert. Im Jahr 2003 stehen für das „Marktanreizprogramm Erneuerbare Energien“ insgesamt 190 Mio. € zur Verfügung. Die Koalitionsvereinbarung sieht eine verstärkte Förderung der erneuerbaren Energien vor. So soll das Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien in den kommenden Jahren verstärkt werden: 2004: 200 Mio. €; 2005: 220 Mio. €; 2006: 230 Mio. €.

Ein Teil des Aufkommens aus der Ökosteuern wird auf diesem Wege den Branchen der erneuerbaren Energien wieder zurückgegeben.

Insgesamt sind seit Beginn des Programms im September 1999 bis Ende Juli 2003 durch Zuschüsse, die über das BAFA ausgereicht werden, über 223.370 Vorhaben (Förderanträge) mit einem Fördervolumen mit mehr als 292 Mio. € unterstützt worden⁹.

Der Schwerpunkt des Zuschuss-Programmteils liegt in der Förderung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie bei Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse. Darüber hinaus werden kleine Biogas- und kleine Wasserkraftanlagen, Anlagen zur Nutzung der oberflächenfernen Geothermie und Photovoltaikanlagen für Schulen gefördert.

Bei den Techniken, die mit einem Investitionskostenzuschuss gefördert werden, hat sich die Förderung seit Programmbeginn wie folgt entwickelt:

Tab. 9: ÜBERSICHT DER GEFÖRDERTEN ANTRÄGE IM MARKTANREIZPROGRAMM 2000 – 2003 (Stand: 01.08.2003)⁹

	Solarkollektor- anlagen ohne Energieeinsparung	Solarkollektor- anlagen mit Energieeinsparung	Wärmepumpen- anlagen *	Photovoltaik- anlagen "Sonne in der Schule"	Biomasse- anlagen	Gesamt
2000	14.556	11.494	111	28	3.228	29.417
2001	37.655	34.443	543	120	6.660	79.421
2002	60.727	21.423	181	267	9.903	92.501
2003	18.952	508	2	120	2.449	22.031
Gesamt	131.890	67.868	837	535	22.240	223.370

* Wärmepumpenanlagen und Investitionen in Verbindung mit energieeinsparenden Maßnahmen wurden in einem begrenzten Zeitraum gefördert.

Das Investitionsvolumen dieser geförderten Anlagen in Höhe von über 2,1 Mrd. € hat entsprechende positive Auswirkungen für die Industrie, das Handwerk und den Handel.

Im Rahmen des zweiten Teils des Marktanreizprogramms werden größere Vorhaben aus Eigenmitteln der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) durch zinsverbilligte Darlehen gefördert, für die zusätzlich z. T. Teilschulderlasse des Bundes in Anspruch genommen

werden können. Die Förderung dieser Vorhaben hat sich seit Programmbeginn wie folgt entwickelt:

Tab. 10: ÜBERSICHT ÜBER DIE VERWENDUNGSZWECKE DER ZUGESAGTEN DARLEHEN IM MARKTANREIZPROGRAMM SEIT PROGRAMMBEGINN (Stand 31. Juli 2003)¹⁰

Verwendung	Anzahl der Anträge	Darlehenszusagen [EURO]
Biogas	740	211.227.779
feste Biomasse	315	47.526.604
Wasserkraft	183	29.414.587
Geothermie	2	245.420
Solarthermie	3	225.656
Summe	1.243	288.640.045

Im Zeitraum von September 1999 bis zum 31. Juli 2003 gingen im Marktanzreizprogramm zur Förderung erneuerbarer Energien insgesamt 369.490 Anträge ein, bislang wurden über 224.613 Vorhaben gefördert.

2.3 100.000-Dächer-Solarstrom-Programm

Beim Start des 100.000-Dächer-Solarstrom-Programms im Jahr 1999 waren in Deutschland rd. 50 MW_p-Leistung installiert.

Das Ziel des Programms, rund 100.000 Photovoltaikanlagen mit einer durchschnittlichen Spitzenleistung von 1 kW_p, d.h. insgesamt rund 300 MW bis zum Ende des Jahres 2003 zu installieren, wird mit den derzeit vorliegenden Förderanträgen erreicht. Dieses Förderprogramm, mit dem die Installation von Photovoltaikanlagen vom Bund und der KfW mit zinsverbilligten Darlehen gefördert wird, ist damit ein voller Erfolg. Anträge auf Gewährung eines zinsgünstigen Darlehens aus dem 100.000-Dächer-Solarstrom-Programm werden seit dem 1. Juli 2003 nicht mehr entgegen genommen.

Private Investoren, die sich zukünftig für den Bau einer Solarstrom-Anlage interessieren, können Anträge auf zinsgünstige Darlehen für die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen aus dem KfW-Umweltprogramm und dem CO₂-Minderungsprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) stellen.

Ziel ist es, diese wichtige, zukunftsweisende Sparte der erneuerbaren Energien kräftig voran zubringen. Mit dem Programm wird ein aktiver Beitrag zur Marktdurchdringung und

zur Kostensenkung dieser umweltfreundlichen Technologie geleistet. Auch wenn die Photovoltaik bisher nur in geringem Umfang zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien beiträgt, leistet dieses Programm einen bedeutenden Beitrag, um dieser Zukunftstechnologie zum Durchbruch zu verhelfen. Deutschland liegt bei der Stromproduktion aus Photovoltaik in Europa ganz vorn und weltweit nach Japan auf Platz zwei.

Tab. 11: ZUSAGEVOLUMEN IM 100.000-DÄCHER-SOLARSTROM-PROGRAMM
(Stand: 31. Juli 2003)¹⁰

	Kreditzusagen		
	Anzahl	Mio. EURO	installierte Leistung kW _p
1999	3.522	51,7	8.895
2000	7.819	203,2	36.608
2001	19.324	416,2	75.875
2002	15.199	392,8	78.047
per 31.07.2003	12.259	388,3	85.039
Gesamt	58.123	1.452,2	284.464

Seit Beginn des 100.000-Dächer-Solarstrom-Programms wurden durch die KfW bis Ende Juli des Jahres 2003 insgesamt 58.123 Darlehen für die Installation von Photovoltaikanlagen mit einer elektrischen Leistung von 284 MW_p zugesagt. Das Darlehensvolumen betrug über 1.452 Mio. €.

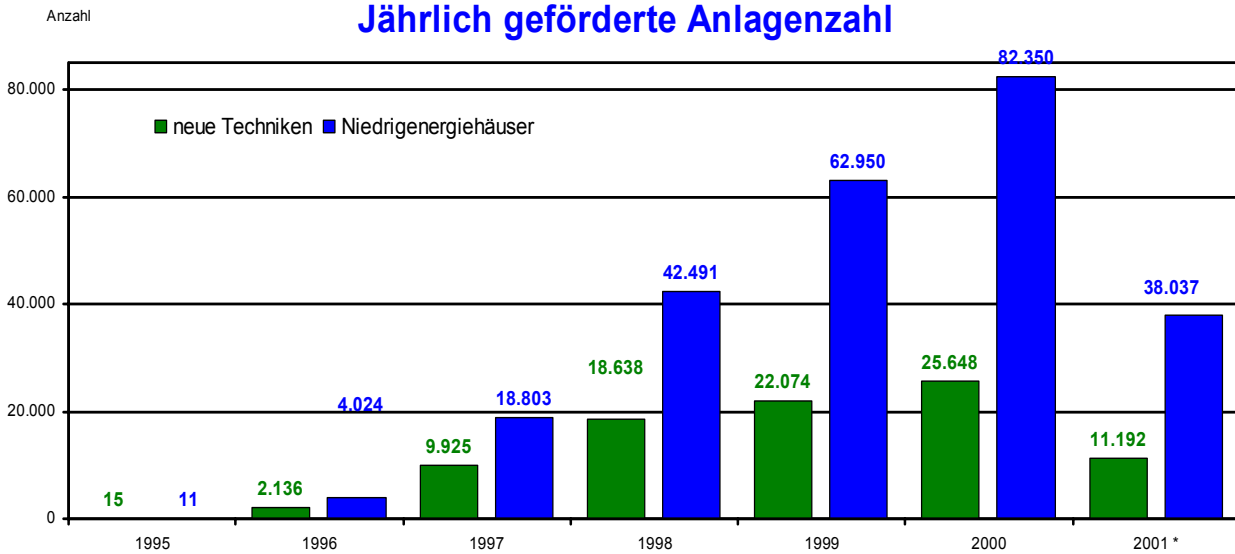
2.4 Ökozulage für Eigenheime

Der Umstieg auf erneuerbare Energien findet auch im eigenem Zuhause statt. Zusätzlich zur normalen Eigenheimzulage wurde nach dem Eigenheimzulagengesetz (EigZulG) seit 1995 für den Einbau zum Beispiel von Solaranlagen, bestimmten Wärmepumpen und für Niedrigenergiehäuser jährlich über einen Zeitraum von acht Jahren eine „Ökozulage“ gewährt.

Im Zeitraum 1995 – 2001 wurde für insgesamt 338.294 energiesparende Techniken (z. B. Solaranlagen, Wärmepumpen und Wärmerückgewinnungsanlagen) die Ökozulage gewährt. Das Fördervolumen betrug rd. 60 Mio. €.

Die Ökozulage ist zum 31. Dezember 2002 ausgelaufen.

Eigenheimzulagengesetz - Ökozulage Jährlich geförderte Anlagenzahl



Energiesparenden Techniken sind u.a. bestimmte Wärmepumpen, Solar- oder Wärmerückgewinnungsanlagen

* Die Anzahl der erstmals für 2001 gewährten Eigenheimzulagen wird sich in künftigen Auswertungen noch deutlich erhöhen.
Eine erhebliche Anzahl von Anträgen, die eine erstmalige Eigenheimzulage für 2001 betreffen, werden erfahrungsgemäß erst nach Ende 2001 gestellt und sind in der Auswertung vom Stand Januar 2002 noch nicht berücksichtigt.

Abb. 5: ÖKOZULAGEN IM RAHMEN DES EIGENHEIMZULAGEN-GESETZES ¹¹

2.5 Zinsgünstige Darlehen für Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien

2.5.1 Deutsche Ausgleichsbank (DtA)

ERP ¹²- Umwelt- und Energiesparprogramm: Dieses Programm bietet langfristige Darlehen mit günstigen Festzinsen und richtet sich an private Unternehmen, die im Bereich des Umweltschutzes investieren möchten. Mit dem Programm werden auch Wind- und Wasserkraftanlagen, Anlagen zur Nutzung der Sonnenenergie, Biomasseanlagen (Holz, Gülle, Deponiegas) und die Nutzung der Erdwärme gefördert.

DtA-Umweltprogramm: Das Programm fördert insbesondere Vorhaben, die auch der Zielsetzung des ERP-Umwelt- und Energiesparprogramms entsprechen. In Ergänzung zum ERP-Programm lassen sich bis zu 75 % der Investitionskosten - für kleine und mittlere Unternehmen bis zu 100 % der Investitionskosten - fördern¹³. Der Anteil der Förderung von erneuerbaren Energien an der DtA-Umweltschutzförderung aus ERP- und DtA-Mitteln betrug im Jahr 2002 insgesamt 79 %.

Tab. 12: ENTWICKLUNG DER DARLEHENSZUSAGEN FÜR EE IM ERP- UND DtA-UMWELTSCHUTZPROGRAMM (Mio. €)¹⁴

Maßnahme	1998		1999		2000		2001		2002		Gesamt	
	ERP	DtA	ERP	DtA	ERP	DtA	ERP	DtA	ERP	DtA	ERP	DtA
Windenergie	529,4	263,4	806,4	455,5	911,9	608,4	1.034,4	742,8	1.207,7	564,9	4.489,8	2.634,9
Wasserkraft	24,5	10,9	1,7	12,7	0,2	3,4	1,7	4,9	1,5	2,2	29,6	34,1
Biomasse	15,9	10,5	2,6	22,4	25,9	7,6	49,9	41,6	34,2	20,1	128,5	102,3
Sonne	0,8	53,9	0,3	21,7	0,4	0,5	5,0	7,1	11,1	4,2	17,5	87,4
Sonstiges	2,4	9,6	0,2	5,1	0,0	1,6	0,8	1,9	0,2	0,0	3,6	18,1
Gesamt	573,1	348,3	811,1	517,4	938,4	621,5	1.091,8	798,2	1.254,7	591,4	4.669,1	2.876,8

2.5.2 Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

KfW-CO₂-Minderungsprogramm: Mit dem Programm werden Investitionsmaßnahmen an selbstgenutzten oder vermieteten Wohngebäuden mit langfristigen, zinsgünstigen Darlehen mit Festzinssätzen und tilgungsfreien Anlaufjahren gefördert. So u.a. Maßnahmen mit solar unterstützter Nahwärmeversorgung, die Installation von Wärmepumpen, Biogas-Anlagen, geothermische Anlagen, Wärmerückgewinnungsanlagen, solarthermische, Photovoltaik- sowie Biomasse-Anlagen.

KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramm: Das Programm hat in den vergangenen Jahren eine langfristige, zinsgünstige Finanzierung für Investitionsmaßnahmen zur CO₂-Minderung an selbstgenutzten oder vermieteten Wohngebäuden angeboten. Gefördert wurden u.a. Erdwärmetauscher, Photovoltaikanlagen, die Installation von Wärmepumpen und weitere Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Im Mai 2003 hat die Bundesregierung das seit dem Jahr 2001 bestehende KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramm für ältere Gebäude aus Mitteln der ökologischen Steuerreform um fast das Doppelte aufgestockt. Die Bundesregierung stellt seit 2001 im Rahmen ihres Klimaschutzprogramms insgesamt 1 Mrd. € Haushaltsmittel bis 2005 für Klimaschutzmassnahmen im Wohngebäudebestand bereit. Mit diesen Mitteln bietet die KfW über das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm langfristige, zinsgünstige Darlehen für Investitionen zur CO₂-Minderung und zur Energieeinsparung in Wohngebäuden an. Bisher konnten mehr als 27.000 Kredite mit einem Volumen von über 1,4 Mrd. € vergeben

werden. Aus dem Aufkommen der Ökosteuer werden nun zusätzlich 160 Mio. € jährlich bereitgestellt, damit stehen bis 2005 pro Jahr 360 Mio. € zur Verfügung.

Das Programm basiert bisher auf mehreren Maßnahmenpaketen, in denen durch vorgegebene oder frei wählbare Maßnahmenkombinationen eine bestimmte CO₂-Einsparung erreicht werden muss. Künftig wird jetzt auch der Austausch von besonders klimaschädlichen alten Kohle-, Öl- und Gaseinzelöfen (vor dem 1. Juni 1982) sowie von Nachtspeicherheizungen und Kohlezentralheizungen durch den Einbau von Wärmeversorgungsanlagen im Sinne der Energieeinsparverordnung (EnEV) als Einzelmaßnahme unterstützt. Angesichts der noch erheblichen Bestände dieser alten Heizungsanlagen sind hier große CO₂-Minderungspotenziale zu erschließen.

Im Zusammenhang mit dem Austausch alter Standardöl- und Gaskessel gegen moderne, energieeffiziente Öl- oder Gas-Brennwertkessel wird künftig auch der Einbau von Solarkollektoren gefördert. Mit dem Programm sind uneingeschränkte Kumulierungs- und Kombinationsmöglichkeiten mit anderen öffentlichen Mitteln und KfW-Programmen möglich, sofern die Gesamtsumme der Finanzierungsmittel die Kosten der Aufwendungen nicht übersteigt. Die Kombination mit einer Zuschussförderung aus dem Marktanzreizprogramm für erneuerbare Energien ist hierbei zugelassen. Nach der zum Jahresanfang erfolgten Erhöhung der Förderkonditionen für Solarkollektoren im Marktanzreizprogramm dürfte dies zu besonders attraktiven Finanzierungsbedingungen führen.

Daneben besteht auch weiterhin die Möglichkeit, den Einsatz erneuerbarer Energien beim Heizungsaustausch und einer Umstellung des Heizenergeträgers im Rahmen der einzelnen Maßnahmenpakete gefördert zu bekommen. Eine Kumulierung der Einzelmaßnahmen mit einem der Maßnahmenpakete ist allerdings ausgeschlossen.

Im April 2003 wurde das „KfW-Wohnraum-Modernisierungsprogramm 2003“ aufgelegt. Hierfür ist ein Darlehensvolumen in Höhe von rd. 8 Mrd. € vorgesehen. Die Zinsverbilligung des Bundes läuft bei Anträgen im Jahr 2003 in den ersten vier Jahren und bei Anträgen im Jahr 2004 drei Jahre. Gefördert werden mit dem neuen Programm alle Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an selbst genutzten und vermieteten Wohngebäuden sowie Wohnumfeldmaßnahmen bei Mehrfamilienhäusern im gesamten Bundesgebiet. Daneben werden in den neuen Ländern auch Maßnahmen zum Rückbau von Mietwohngebäuden im Rahmen des Stadtumbaus gefördert. Das Programm ist vielfältig

und einfach einsetzbar. Es kann sich sowohl für kleinere als auch große Investitionen eignen und bietet für jede Art Vorhaben passende Laufzeiten und Zinsbindungen.

Die Mittel aus dem KfW-Wohnraum-Modernisierungsprogramm sind grundsätzlich mit anderen Fördermitteln (z. B. Kredite oder Zulagen/Zuschüsse) und der Investitionszulage kombinierbar, soweit die Summe aus Krediten, Zuschüssen und sonstigen Zuwendungen die Summe der Aufwendungen nicht übersteigt.

Die Entwicklung der Darlehenszusagen für Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien durch die KfW und die DtA im Zeitraum 1991 bis Ende 2002 ist in Tabelle 13 dargestellt. Danach wurde in diesem Zeitraum ein Darlehensvolumen in Höhe von fast 10 Mrd. € für Investitionen alleine im Bereich der erneuerbaren Energien bereitgestellt.

Tab. 13: ENTWICKLUNG DER DARLEHENSZUSAGEN FÜR EE IN DEN KfW – UND DtA – PROGRAMMEN (Mio. €) ¹⁵

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1991 - 2002
KfW - CO2-Minderungsprogramm	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	3,1	6,9	43,5	45,2	105,2	69,8	273,5
<small>hier: nur Anteil des Zusagevolumens für folgende Maßnahmen: Brennwert-/Niedertemperaturkessel in Verbindung mit solartherm. Anlagen oder Wärmepumpen; Wärmepumpen, PV-Anlagen und andere Nutzung ern. Energien</small>													
KfW - CO2-Gebäudesanierungsprogramm	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	9,1	11,4	20,5
<small>hier: nur Anteil des Zusagevolumens für folgende Maßnahmen: Erdwärmelauscher, PV-Anlagen, Wärmepumpen und andere Nutzung ern. Energien</small>													
DtA - ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm	39,1	47,1	159,4	272,2	242,1	317,3	406,6	573,1	811,1	938,4	1.091,9	1.254,7	6.153,0
<small>hier: nur Anteil des Zusagevolumens für folgende Maßnahmen: Windkraft, Wasserkraft, Sonnenenergie, Biomasse, Erdwärme</small>													
DtA - Umweltprogramm (nachrichtlich, da Eigenmittel der DtA)	13,1	22,5	54,7	109,1	96,5	131,6	195,4	348,3	517,4	621,5	798,1	591,4	3.499,6
<small>hier: nur Anteil des Zusagevolumens für folgende Maßnahmen: Windenergie, Wasserkraft, Biomasse, Sonnenenergie und sonstige Nutzung erneuerbarer Energien. Förderung der Vorhaben, die insbesondere der Zielsetzung des ERP-Umwelt- und Energiesparprogramms entsprechen.</small>													
Kreditzusagen Gesamt	52,2	69,6	214,1	381,3	338,6	448,9	605,1	928,3	1.372,0	1.605,1	2.004,2	1.927,3	9.946,6

Im Zuge der Fusion von DtA und KfW im Juli 2003 entstand die KfW Mittelstandsbank. Ziel der Verschmelzung der beiden staatlichen Förderinstitute ist eine transparentere, effiziente Förderung für Mittelstand und Gründer aus einer Hand.

Neben der Bundesregierung führen auch die Bundesländer sowie Kommunen in unterschiedlichem Ausmaß zahlreiche Fördermaßnahmen zugunsten erneuerbarer Energien durch, mit denen die Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien spürbar verbessert werden konnten. Einen Überblick über die zahlreichen Förderprogramme von EU, Bund Ländern, Kommunen und Energieversorgungsunternehmen, die auf eine nachhaltige Energieversorgung und besseren Klimaschutz zielen enthält die Broschüre des BMU „Geld vom Staat zum Energiesparen“.

2.6 Die ökologische Steuerreform

Ziel der Bundesregierung ist es, durch die Ökologische Steuerreform zum Energiesparen und zur rationellen Energieverwendung anzuregen sowie erneuerbare Energien zu fördern. Diese Säulen der Energiewende sind entscheidend für den Klimaschutz und schaffen Arbeitsplätze.

Die Berücksichtigung ökologischer Aspekte im Steuer- und Abgabensystem ist ein wichtiges Element der von der Bundesregierung verfolgten Politik der ökologischen Modernisierung. Die Ökologische Steuerreform ist im Jahr 1999 in Kraft getreten und wird in mehreren Stufen umgesetzt.

Die Koalitionsvereinbarung sieht eine verstärkte Förderung der erneuerbaren Energien vor. So soll das Marktanreizprogramm in den kommenden Jahren verstärkt (2004: 200 Mio. €; 2005: 220 Mio. €; 2006: 230 Mio. €) werden.

2.7 Weitere Förderprogramme anderer Träger

Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU): Die DBU hat im Bereich der erneuerbaren Energien seit 1991 insgesamt 1.190 Vorhaben gefördert und dafür Fördermittel in Höhe von 74,9 Mio. € eingesetzt. Die Gesamtkosten aller Projekte beliefen sich auf 148,2 Mio. €. Schwerpunkte der Förderung lagen in den Bereichen Machbarkeitsstudien/Planungen, der Technologischen Entwicklung, bei Demonstrationsvorhaben sowie im Bereich der Wissens- und Informationsvermittlung. So wurden z. B. 101 Projekte im Bereich der Biomasse, weitere 118 Projekte im Bereich der Solarthermie und 80 Projekte im Bereich der Photovoltaik gefördert.

Im Rahmen der Förderinitiative des DBU "Kirchengemeinden für die Sonnenenergie" wurden 719 Projekte zur Nutzung der Solarenergie in kirchlichen Einrichtungen gefördert.

Tab. 14: FÖRDERUNG DURCH DIE DBU ¹⁶

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Gesamt Mio. €
Solarthermie		0,33	0,06	0,59	0,88	1,14	0,26	2,75	0,30	0,69	0,98	0,20	8,19
Solarenergie, allgemein			0,37	0,07	0,60	0,07	0,12	0,05	0,40	0,50	0,53	0,38	3,10
passive Solarenergienutzung		0,31		0,20	0,01	0,16	0,39	0,27					1,33
Photovoltaik			0,15	0,26	0,08	1,40	0,12	0,24	0,62	1,01	0,38	0,40	4,65
Geothermie			0,09	0,09		0,00	0,01		0,08		0,10	0,11	0,48
Kirchendächerprogramm								0,51	0,66	2,41	5,14	4,17	12,88
Windenergie	0,40	0,98	0,10	0,32	0,22	0,10	0,82			0,10		0,37	3,41
Biomasse	0,21	3,56	1,21	1,20	0,69	9,77	2,89	3,40	1,65	1,66	0,57	0,95	27,76
Wasserkraft		0,10	0,12	1,65	0,62	0,08	0,09	1,06	0,24	0,31	0,10	0,31	4,68
Energiespeicherung aus EE				0,21		0,22	0,04				0,27		0,74
Sonstiges	0,09		0,13	1,02	2,78	0,80	0,61	0,38	1,41	0,19	0,07	0,21	7,68
Gesamt	0,70	5,28	2,23	5,61	5,88	13,74	5,34	8,67	5,36	6,87	8,14	7,10	74,90

„Solarkampagne 2000: Solar – na klar“: Die Kampagne, die im Zeitraum von Frühjahr 1999 – 2001 lief, umfasste Information und Beratung zum Thema Solarenergie und zielte auf eine breite Öffentlichkeit. Mit dieser Kampagne haben Wirtschafts- und Umweltverbände durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit – unter anderem mit Unterstützung des BMU – erreicht, dass die Installation von Solarkollektoren auf Wohnhäusern deutlich gesteigert werden konnte. Sie war bisher die größte bundesdeutsche Informations- und Motivationskampagne für die Nutzung der Solarwärme in Deutschland.

„Initiative Solarwärme Plus“: Im Mai 2003 wurde durch den Bundesumweltminister gemeinsam mit der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) die neue Marketingkampagne „Initiative Solarwärme Plus“ gestartet. Zu diesem Zweck stellt das BMU für das Jahr 2003 rd. 500.000 € aus dem Markteinführungsprogramm zur Verfügung. Die von der dena koordinierte Kampagne wird auch vom Bundesverband Solarindustrie (BSi), dem Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) und der Ruhrgas AG unterstützt, die zusammen weitere 250.000 € beisteuern.

Die Informationskampagne "Initiative Solarwärme Plus" richtet sich deshalb an Handwerker und Hausbesitzer. Ziel ist es, die Nachfrage von Solarwärmeanlagen zu erhöhen, um die Energie der Sonne zur Erwärmung von Brauchwasser oder auch für die Raumheizung zu nutzen, denn durch den Verzicht auf die konventionellen Energieträger werden die

natürlichen Ressourcen geschont, die Emissionen gemindert und somit ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

Das Ziel des BMU ist es, die Fläche an Solarkollektoren in den nächsten vier Jahren noch einmal zu verdoppeln.

3 Forschung und Entwicklung im Bereich EE

Den Rahmen für Fördermaßnahmen zur Erforschung und Weiterentwicklung von erneuerbaren Energietechnologien bildet das laufende 4. Programm „Energieforschung und Energietechnologien“ der Bundesregierung.

Die Forschung und Entwicklung (FuE) im Bereich erneuerbarer Energien war bis 2002 im Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) angesiedelt, und wurde im Rahmen der Änderungen der Zuständigkeiten nach der Bundestagswahl 2002 dem BMU zugeordnet.

Die projektbezogene FuE von erneuerbaren Energien begann 1974 im Anschluss an die erste Ölkrise. In diesen drei Jahrzehnten wurden insgesamt rd. 1,7 Mrd. € für diesen Technologiebereich aufgewendet. Der überwiegende Teil der Mittel wurde in den Bereichen Photovoltaik (770 Mio. €) und Windenergienutzung (330 Mio. €) eingesetzt. Zielsetzung der Fördermaßnahmen war und ist die Erschließung von Technologien zur ökonomischen und umweltfreundlichen Nutzung erneuerbarer Energien.

Zusätzlich fördert die Bundesregierung im Rahmen des *Zukunfts-Investitions-Programm (ZIP)* die Erforschung, Entwicklung und Demonstration zukunftsweisender Energieformen. Für einen Zeitraum von drei Jahren (2001 - 2003) stehen aus dem Programm insgesamt 150 Mio. € zusätzlich zur Verfügung. Der Schwerpunkt liegt auf geothermischer Stromerzeugung, solarthermischen Kraftwerken und ökologischer Begleitforschung (Windenergie auf See, Biomasse, Brennstoffzellen).

3.1 Geothermische Stromerzeugung

Die im Erdinneren gespeicherte Energie ist nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich. Aufgrund des weder von Tages- noch von Jahreszeiten abhängenden Energiedargebotes kann daraus sowohl Grundlaststrom, der bedarfsgerecht regelbar ist, als auch Nutzwärme gewonnen werden. Während die Wärmebereitstellung durch Geothermie in Deutschland bereits erprobt ist, müssen zur Erschließung des Strompotenzials geeignete Technologien entwickelt werden. So werden z. B. beim Hot-Dry-Rock-Verfahren untertägige

Wärmetauscherflächen innerhalb trockener und heißer Gesteinsschichten in einer Tiefe ab ca. 4.000 m durch Stimulation geschaffen und eingebrachtes Wasser in diesem künstlichen Kluftsystem aufgeheizt. Heißes Wasser aus Aquiferen, also aus wasserführenden Gesteinsschichten, kann auch direkt gefördert und zur Stromerzeugung genutzt werden; hier sind besondere Standortbedingungen Voraussetzung, die in Deutschland vergleichsweise selten vorkommen. Durch das BMU werden beide Verfahren im Rahmen des FuE und ZIP-Programms mit dem Ziel gefördert, in Kürze den ersten geothermisch erzeugten Strom in Deutschland zu produzieren und diese vielversprechenden Sparte der erneuerbaren Energien zu erschließen.

3.2 Windkraft

Nach den enormen Erfolgen bei der Markteinführung kann sich die staatliche Förderung im Bereich FuE weitgehend aus den Detailentwicklungen von Windkraftanlagen zurückziehen. Ein Forschungsbedarf besteht bei übergeordneten Fragestellungen z.B. der Integration großer Windparks in bestehende Netzstrukturen, der Weiterentwicklung von zuverlässigen Windprognoseverfahren, der ökologischen Begleitforschung und im begrenzten Umfang auch der technischen Weiterentwicklung. Für den geplanten Offshore-Einsatz von Windkraftanlagen sind Entwicklungen von Anlagen im Leistungsbereich um 5 MW erforderlich, die dem Einsatz auf See gewachsen sind.

3.3 Photovoltaik

Wesentliche Zielsetzung für FuE bei den künftigen Entwicklungen wird wie in der Vergangenheit die Erhöhung der Wirkungsgrade der Solarzellen bei gleichzeitiger Senkung der Kosten sein. Zur Erreichung dieser Zielsetzung sind nach wie vor grundlegende Untersuchungen und Entwicklungen zu neuen strahlungsempfindlichen Materialien notwendig. Um wesentliche Kostensenkungen zu erreichen, sind darüber hinaus Entwicklungen bei anwendungsbezogenen Fertigungstechnologien erforderlich.

3.4 Solarthermische Kraftwerke

Neben der Photovoltaik lässt sich Solarstrom auch in solarthermischen Kraftwerken erzeugen, die über konzentrierende Spiegelsysteme einen Dampfkraftprozess antreiben. Diese Kraftwerke benötigen direkte Sonneneinstrahlung und können daher wirtschaftlich nur in südlichen Ländern eingesetzt werden. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der FuE-Maßnahmen des BMU die europäische Entwicklung des Parabolrinnenkraftwerkes

weiter verbessert und in einem kommerziell betriebenen kalifornischen solarthermischen Kraftwerk eingebaut und getestet. Zudem werden Speichertechnologien entwickelt, die eine Stromproduktion auch im Grundlastbereich ermöglichen. Auch die Solarturm-Technik mit ihren potenziell sehr hohen Wirkungsgraden und die sog. Dish-Stirling-Technik für vorwiegend dezentrale Anwendungen wird weiterentwickelt.

Um das nationale Ziel - bis zum Jahre 2050 die Hälfte des Energiebedarfes aus erneuerbaren Energien bereitzustellen - zu erreichen, ist ein anteiliger Import von Solarstrom erforderlich. Darüber hinaus empfiehlt der wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WGBU), bis zum Jahr 2050 ca. ein Viertel des globalen Energiebedarfes durch Solarstrom zu produzieren²³.

3.5 Ökologische Begleitforschung

3.5.1 Windenergienutzung auf dem Meer - Offshore

Zum Erreichen der beschlossenen Ziele entsprechend der „Strategie der Bundesregierung zur Windenergienutzung auf See“¹⁷ aus 2002, zum Ausbau der erneuerbaren Energien, sollen bis 2030 Windkraftanlagen mit einer Leistung von ca. 20.000 bis 25.000 MW auf dem Meer errichtet werden. In der Startphase sind daher besondere Untersuchungen im Hinblick auf einen umwelt- und naturverträglichen Ausbau erforderlich, die u.a. auf dafür installierten Messplattformen in der Nord- und Ostsee durchgeführt werden. Zu diesen Untersuchungen gehören der Vogel- und Fledermauszug sowie großflächige Bestandserhebungen zu Populationsgrößen und Verteilungen von Rastvögeln und marinen Säugetieren. Sie beinhalten auch Empfehlungen für Grenzwerte, z. B. von Schallemissionen durch Offshore-Windenergieanlagen, die insbesondere auf Grundlage des noch zu ermittelnden Hörvermögens von Kleinwalen und Seehunden erarbeitet werden. Weiterhin werden Vorhaben zur Optimierung von Fundamenttypen für Windkraftanlagen im Hinblick auf mögliche Schiffskollisionen sowie der Führung von marinen Kabeltrassen unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher und juristischer Aspekte gefördert.

3.5.2 Biomasse

Biomasse umfasst ein breites Spektrum von Einsatzstoffen pflanzlichen und tierischen Ursprungs und eignet sich zur Gewinnung von Strom, Wärme, von Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) sowie von Treibstoffen. Die Vielfalt der

biogenen Einsatzstoffe ermöglicht zudem innovative Umwandlungstechnologien wie Stirling-Motoren und Brennstoffzellen. Zu diesem Zweck wird eine Bewertung von Energie- und Umweltbilanzen der verschiedenen Phyto- und Zoomassearten in Verbindung mit verschiedenen Umwandlungstechnologien vorgenommen. Darüber hinaus werden Entwicklungsszenarien für eine nachhaltige energetische Nutzung von Biomasse unter verschiedenen Annahmen und Randbedingungen erstellt.

3.5.3 Brennstoffzellen

Brennstoffzellen können Strom und Wärme durch eine elektrochemische Reaktion bei geringen Emissionen erzeugen. Im Vergleich zu konventionellen Verbrennungsaggregaten weisen sie potenziell höhere elektrische Wirkungsgrade bei geringeren Emissionen auf. Zudem ermöglicht das günstige Teillastverhalten und die modulare Bauweise Einsatzbereiche von Kleinstsystemen wie Laptopversorgungen über KWK-Anlagen im Keller bis hin zu Kraftwerken im Megawattbereich. Weil in Brennstoffzellen unterschiedliche Brennstoffe eingesetzt werden können, eignen sie sich für einen fließenden Übergang von fossilen zu erneuerbaren Brennstoffen und können damit eine wichtige Brückenfunktion auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung bilden. Vor diesem Hintergrund werden Umweltauswirkungen, Rahmenbedingungen und Marktpotenziale dezentraler Brennstoffzellensysteme untersucht.

4 Entwicklung der erneuerbaren Energien nach Bereichen

4.1 Windkraft

Windkraft hat derzeit in Deutschland von allen regenerativen Energieformen für den Strombereich das größte Ausbaupotenzial. Angestoßen durch die Umwelt- und Energiepolitik der Bundesregierung hat die Windenergie eine Vorreiterfunktion beim Ausbau nachhaltiger Energien übernommen.

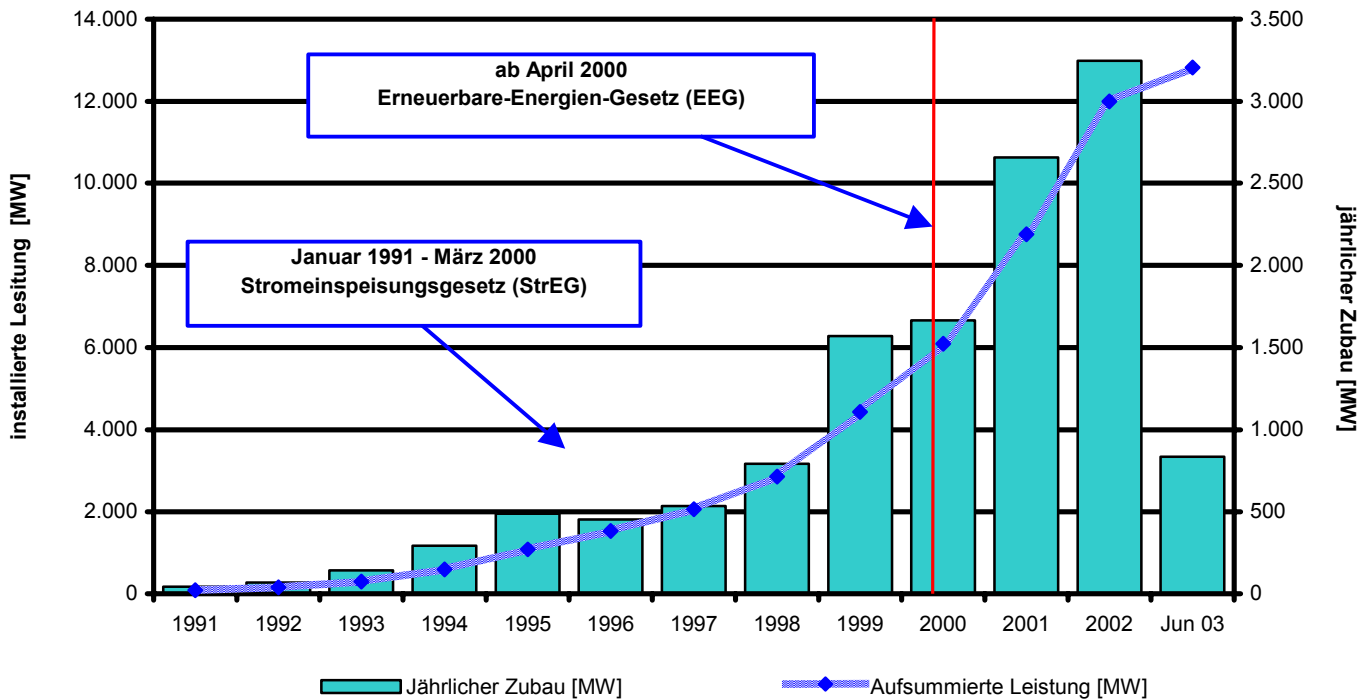


Abb. 6: ENTWICKLUNG DER WINDENERGIENUTZUNG IN DEUTSCHLAND
(Stand: 30. Juni 2003)¹⁸

Bei der Windenergie ist Deutschland mit über 12.000 MW installierter Leistung Weltmeister (Stand Ende 2002). Über ein Drittel des Stroms aus Windkraft weltweit und etwa die Hälfte in der EU wird in Deutschland produziert. Im Jahr 2002 wurden rd. 3.250 Megawatt installiert; im Jahr 2001 waren es rd. 2.650 Megawatt. Mit etwa 16,5 TWh im Jahr 2002 hat die Windkraft in Deutschland rd. 3 % zur Stromerzeugung beigetragen.

Im ersten Halbjahr 2003 wurden im Inland 536 neue Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 835 MW neu installiert ¹⁸. Insgesamt sind damit bundesweit 14.283 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 12.828 MW installiert. Das entspricht einer Steigerung von rd. 7 % gegenüber dem Stand Ende 2002.

Insgesamt zeigt sich ein Wandel von der Küste zum Binnenland hin. Die meisten Windenergieanlagen wurden im ersten Halbjahr in Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Sachsen aufgestellt.

Durch den Bundesverband WindEnergie e.V. wird für das Gesamtjahr 2003 eine mögliche installierte Leistung von 2.500 bis 2.700 MW eingeschätzt.

Im ersten Halbjahr 2003 konnte der Rekordwert des Vorjahres nicht mehr erreicht werden, die neu prognostizierte installierte Leistung für 2003 entspricht aber immer noch dem sehr hohen Niveau des Jahres 2001.

Bei weiterhin guten Rahmenbedingungen und kontinuierlichem Ausbau kann die installierte Windleistung in Deutschland an Land weiter ausgebaut werden. In naher Zukunft wird die Phase der Erneuerung bzw. des Ersatzes alter, kleiner Windanlagen durch modernere und leistungsfähigere Windanlagen (sog. Repowering) erfolgen. Während vor 10 Jahren Windenergieanlagen der 100-Kilowatt-Klasse den Stand der Technik repräsentierten, so sind es heute Anlagen ab 1,5 MW, die am gleichem Standort bei Einzelaufstellung etwa 20 mal soviel Strom im Jahr erzeugen können. Damit lässt sich durch Repowering ein weiteres großes Windenergiepotenzial erschließen.

Windenergienutzung auf See: Die Windenergienutzung an Land ist begrenzt. Die Bundesregierung hat deshalb im Januar 2002 im Rahmen ihrer Nachhaltigkeitsstrategie unter Federführung des BMU eine Strategie zur Nutzung der Windenergie auf See¹⁷ vorgelegt. Dabei sind potenzielle Eignungsgebiete und Erwartungsflächen für Eignungsgebiete für Windparks in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nord- und Ostsee identifiziert worden. Der rechtliche Rahmen zur förmlichen Ausweisung der besonderen Eignungsgebiete sowie zur Ausweisung von geschützten Gebieten in der AWZ wurde im Zuge der Verabschiedung des neuen Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) vom 25. März 2002 geschaffen.

Nach der Strategie zur Windenergienutzung auf See könnten unter den gegenwärtigen Bedingungen auf den aus heutiger Sicht voraussichtlich verfügbaren Flächen in der Startphase bis 2006 insgesamt mindestens 500 MW und mittelfristig – bis 2010 – etwa 2000 bis 3000 MW Leistung erreicht werden. Langfristig – d.h. bis 2025 bzw. 2030 – sind bei Erreichen der Wirtschaftlichkeit etwa 20.000 bis 25.000 MW installierter Leistung möglich. Dazu ist es erforderlich, dass Investoren von Offshore-Windparks und die Stromwirtschaft die Voraussetzungen für den Transport von offshore erzeugtem Strom in dieser Größenordnung schaffen. Eine solche Nutzung der Windenergie auf dem Meer entspräche 15 % des Stromverbrauchs in Deutschland gemessen am Bezugsjahr 1998.

Insgesamt wird es damit möglich sein, dass die Windkraft auf dem Land und auf der See in ca. 25 Jahren mit einem Anteil von 25 % zur gesamten Stromerzeugung beiträgt.

Rechtliche Rahmenbedingungen: Mit Blick auf eine gesteuerte Erschließung der Windenergienutzung an dafür geeigneten Standorten wurde im Baugesetzbuch (BauGB) im § 35 eine Privilegierung und Regelung zur Ausweisung geeigneter Flächen geschaffen. Damit wurde bewirkt, dass dort, wo eine Raumplanung vorgenommen worden ist, Windenergieanlagen vor allem in Vorrang- und Eignungsgebieten errichtet werden. Die Bundesländer haben die Rahmengesetzgebung des Bundes in landesweite Regelungen umgesetzt. Die Planung selbst, die Festlegung der auszuweisenden Flächen für die Windkraftnutzung sowie die Genehmigung der Anlagen ist nicht Sache des Bundes, sondern fällt in den Zuständigkeitsbereich der Länder und Kommunen.

Der Ausbau der Windenergienutzung soll umwelt- und naturverträglich sowie volkswirtschaftlich verträglich gestaltet werden und stufenweise erfolgen. In der beschlossenen Novelle des BNatSchG sind wichtige Neuregelungen für den Meeresnaturschutz in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) enthalten. Dies betrifft die Ausweisung von Schutzgebieten in der AWZ sowie Regelungen zu den besonderen Eignungsgebieten für Windkraftanlagen und zum Genehmigungsverfahren nach der Seeanlagenverordnung (SeeAnIV).

Technische sowie umwelt- und naturschutzbezogene Forschung soll den Ausbau der Offshore-Windkraftnutzung über die Startphase hinaus für einen längeren Zeitraum begleiten.

4.2 Biomasse

Die Rahmenbedingungen für die Nutzung des erneuerbaren Energieträgers Biomasse wurden durch das EEG, die BiomasseV, das Marktanreizprogramm zur Förderung erneuerbarer Energien sowie die Darlehensprogramme der Kreditinstitute (KfW, DtA) deutlich verbessert und führten zu einem spürbaren Ausbau der Bioenergien.

Biomasse, d.h. Holz, Bioabfälle, Gülle und andere Stoffe pflanzlicher und tierischer Herkunft, hat das Potenzial, einen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung zu leisten.

Aus Biomasse wird über Verbrennungsanlagen Wärme oder mit Hilfe von Dampf- und Gasturbinen, Verbrennungs- und Stirlingmotoren sowie Brennstoffzellen elektrischer Strom gewonnen. Am 27. Juni 2001 ist die BiomasseV der Bundesregierung in Kraft getreten und damit die Weichen gestellt für die klimaschonende Stromerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen sowie biogenen Rest- und Abfallstoffen. Damit wurde in diesem Bereich ein Investitionsstau aufgelöst.

Die Biomassenutzung in Deutschland weist große Wachstumspotenziale auf. Zum Ende des Jahres 2002 leistet die Biomasse einen Beitrag von rd. 3,4 % zur Wärmebereitstellung, rd. 0,8 % zur Bruttostromerzeugung und rd. 0,8 % zur Treibstoffbereitstellung. Das langfristige Potenzial entspricht einem Anteil von rd. 10 % an der Stromversorgung und rd. 20 % an der Wärmebereitstellung. Ende 2002 waren in Deutschland rd. 100 Biomasseheizkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von ca. 400 MW in Betrieb.

In Deutschland erzeugten Ende 2002 rd. 1.900 Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von rd. 250 MW Strom¹⁹. Für den Bereich Biogas lässt sich im Ergebnis einer Recherche des Fachverbandes Biogas e.V. abschätzen, dass im 1. Halbjahr 2003 rd. 15 Anlagen neu installiert worden sind. Hier ist ein Rückgang gegenüber 2002 zu verzeichnen, bezogen auf die Neuanlagen zum Jahresende 2002 mit 150 Anlagen.

Im Bereich der Kleinstfeuerungsanlagen wird derzeit rd. ein Drittel des Aufkommens aus fester Biomasse eingesetzt. Schätzungsweise bestehen rd. 2,6 Mio. Kaminöfen, 2,5 Mio. Heizkamine/offenen Kamine und rd. 1,8 Mio. Kachelöfen, also rd. 7 Mio. Einheiten zur Nutzung der Biomasse, deren Einsatzbereich vornehmlich in Ein- und Zweifamilienhäusern liegt²⁰.

Auf Grund der Komplexität der Biomasse mit den verschiedenen Sparten, ist es derzeit nicht möglich für den gesamten Bereich eine Abschätzung für das 1. Halbjahr 2003 vorzunehmen.

Biodiesel: Biokraftstoffe, sind eine sinnvolle Alternative zu fossilen Kraftstoffen und deshalb seit längerem von der Mineralölsteuer befreit. Der Bundestag hat am 7. Juni 2002 ein Gesetz für die Steuerbefreiung aller biogenen Kraftstoffe beschlossen.

Biodiesel d.h. Rapsölmethylester kommt bisher überwiegend im Verkehrsbereich zur Anwendung. Beim Absatz von Biodiesel ist seit 1997 ein deutlicher Aufschwung zu verzeichnen. Biodiesel ist ein ausgereifter Kraftstoff, für dessen Qualität Mindestanforderungen bestehen, die in der deutschen Biodieselnorm (E DIN 51606) festgelegt sind.

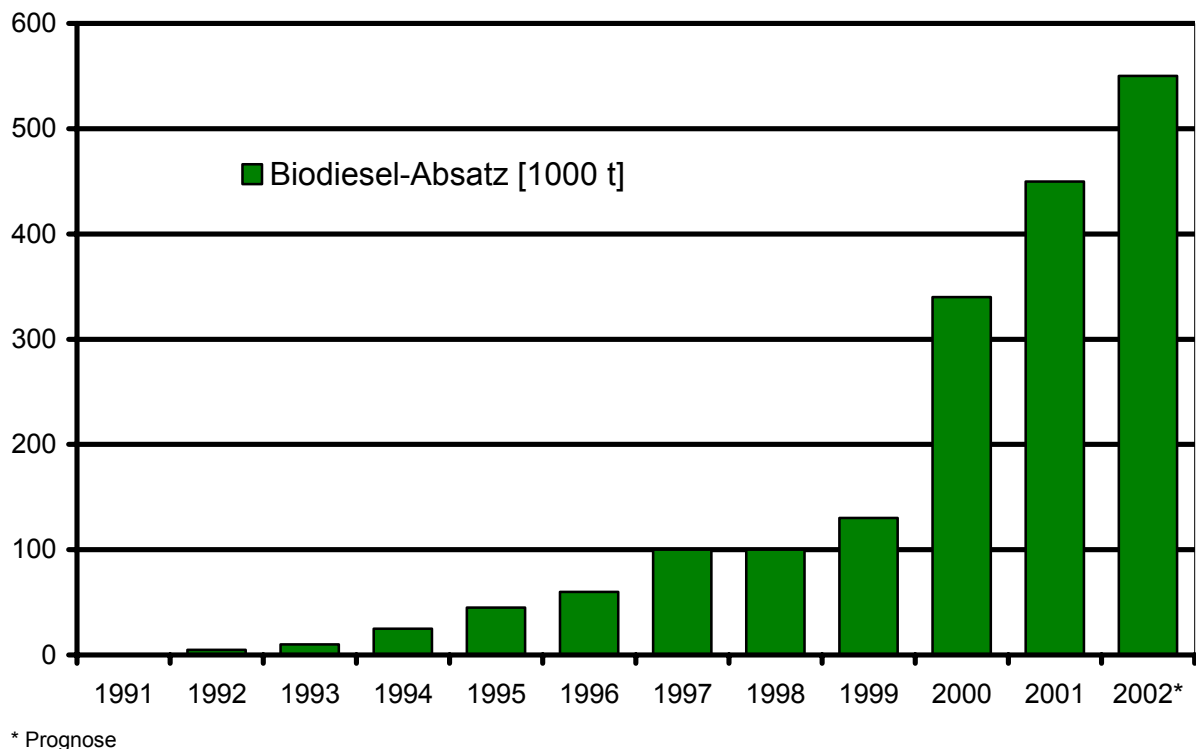


Abb. 7: ENTWICKLUNG DES BIODIESELABSATZES²⁰

Viele Automobilhersteller haben inzwischen Freigaben für Biodiesel erteilt, d.h. in diesen Fahrzeugen kann Biodiesel bedenkenlos eingesetzt werden. In Deutschland gibt es derzeit weit über 1.300 Tankstellen, die Biodiesel anbieten.

Die Produktion von Biodiesel ist im 1. Halbjahr 2003 gegenüber dem Vorjahr weiter angestiegen. Zum Jahresende wird eine Produktion von 650.000 t Biodiesel erwartet (2002: 550.00 t)²¹.

Am 17. Mai 2003 ist die Richtlinie 2003/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur „Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor“ in Kraft getreten. Mit dieser Richtlinie wurden Richtwerte für Mindestanteile an Biokraftstoffen im Kraftstoffmarkt beschlossen, die sicherstellen sollen, dass in den Mitgliedsstaaten die Marktanteile für Biokraftstoffe bis zum 31. Dezember 2005 mindestens 2 % und bis zum 31.12.2010 mindestens 5,75 % betragen. Diese Richtwerte stellen keine verpflichtenden Mengenziele dar, auf nationaler Ebene können diese Richtwerte reduziert werden, wenn dies gegenüber der Kommission begründet wird.

Die Umsetzung dieser Richtlinie unterstützt die europaweite Markteinführung von Biokraftstoffen, schafft damit einen neuen Absatzmarkt für landwirtschaftliche Rohstoffe und trägt zu einer weiteren Emissionsminderung speziell im Verkehrssektor bei.

4.3 Sonnenenergie

Möglichkeiten, die unerschöpfliche Sonnenenergie zu nutzen, sind in Deutschland die Stromerzeugung mittels Photovoltaik, die solarthermische Wärmenutzung durch Sonnenkollektoren und die passive Solarnutzung.

Die solare Stromerzeugung hat sich in Deutschland in den vergangenen Jahren rasch entwickelt, ihr Beitrag lag aber im Jahr 2002 mit rd. 180 Mio. kWh bzw. 0,03% der gesamten Stromerzeugung noch unterhalb der Promillegrenze.

Mit den zugesagten Darlehen der Kreditanstalt für Wiederaufbau im Rahmen des 100.000-Dächer-Solarstrom-Programms im 1. Halbjahr 2003 ist die Installation von rd. 62 MW_p möglich. Eine Abschätzung der derzeit installierten Leistung ist momentan schwierig, da die Installation von Anlagen nicht im gleichen Maße erfolgt, wie die Förderanträge zugesagt werden. Wurden im Jahr 2002 Anlagen mit einer Leistung in Höhe von rd. 80 MW_p installiert, kann davon ausgegangen werden, dass zum Jahresende 2003 eine installierte Leistung von rd. 120 MW_p erreicht werden kann. Der Bundesverband Solarindustrie e.V. rechnet für das Jahr 2003 mit einem Marktwachstum von 50%.

Insgesamt dürften Ende 2003 rd. 350 MW_p installiert sein (50 MW waren bereits vor Beginn des 100.000-Dächer-Solarstrom-Programms installiert).

Anträge auf Gewährung eines zinsgünstigen Darlehens aus dem 100.000-Dächer-Solarstrom-Programm konnten bis zum 30. Juni 2003 gestellt werden, da mit den bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Anträgen das Ziel des Programms erreicht wird.

Ziel ist es, die Anwendung der Solarstromerzeugung auszuweiten und langfristig die energiewirtschaftlichen Potenziale der Photovoltaik zu erschließen, die nicht nur in Deutschland und Europa, sondern weltweit außerordentlich groß sind: Wichtige Zukunftsmärkte für die deutsche Solarwirtschaft liegen nicht nur in unseren Breiten, sondern insbesondere im „Sonnengürtel“ der Erde. Hier ist mit steigender Nachfrage zu rechnen.

Neben der Photovoltaik weist für die sonnenreicheren Länder insbesondere auch die solarthermische Stromerzeugung eine vielversprechende Perspektive auf; das BMU fördert diese Anwendung im Rahmen ihrer FuE – Arbeit (siehe S. 30).

Um das ökologische und ökonomische Potenzial der Solarenergie zu erschließen, müssen Kostendegressionen erzielt werden. Diese lassen sich neben Wirkungsgraderhöhungen und Fertigungstechnikverbesserungen vor allem über hohe Stückzahlen erreichen. Hier greifen neben FuE-Maßnahmen das 100.000-Dächer-Solarstrom-Programm, das EEG und weiteren Programme des Bundes, die für eine rasche Entwicklung des Anteils der Stromerzeugung aus Photovoltaik-Anlagen in den vergangenen Jahren gesorgt haben.

Mit Niedertemperatursolarthermie wird die Strahlung der Sonne in Wärme umgesetzt, um Wasser für den täglichen Bedarf zu erwärmen oder Gebäude zu beheizen. Diese solarthermische Nutzung verzeichnet in Deutschland zweistellige Zuwachsraten. Im Jahr 2002 sind über 500.000 m² Solarkollektorfläche installiert worden. Insgesamt sind in Deutschland rd. 5 Mio. m² Solarkollektoren in Betrieb.

Im Jahr 2003 hat sich die Situation beim Zuwachs der Solarkollektorfläche, u.a. auf Grund der Anhebung der Fördersätze Anfang diesen Jahres durch das BMU, positiv entwickelt. In diesem Jahr kann von einem deutlichen Marktzuwachs im Vergleich zum Vorjahr ausgegangen werden. Im Marktanzreizprogramms zur Förderung erneuerbarer Energien wurden bis Ende Juni 2003 über 53.000 Anträge für eine Solarkollektorförderung gestellt, mit der nach Realisierung der Förderung eine Fläche von rd. 500.000 m² installiert werden kann. Diese Fläche liegt jetzt schon in der Größenordnung der installierten Fläche des gesamten Jahres 2002. Da jedoch die Installation der Anlagen nicht im gleichem Maße wie die Anträge zugenommen haben, kann man davon ausgehen, dass sich diese positive Antragsentwicklung erst zeitversetzt auf den Markt auswirkt²². Der Bundesverband Solarindustrie e. V. geht für das gesamte Jahr 2003 von einem Wachstum von mindestens 30% aus.

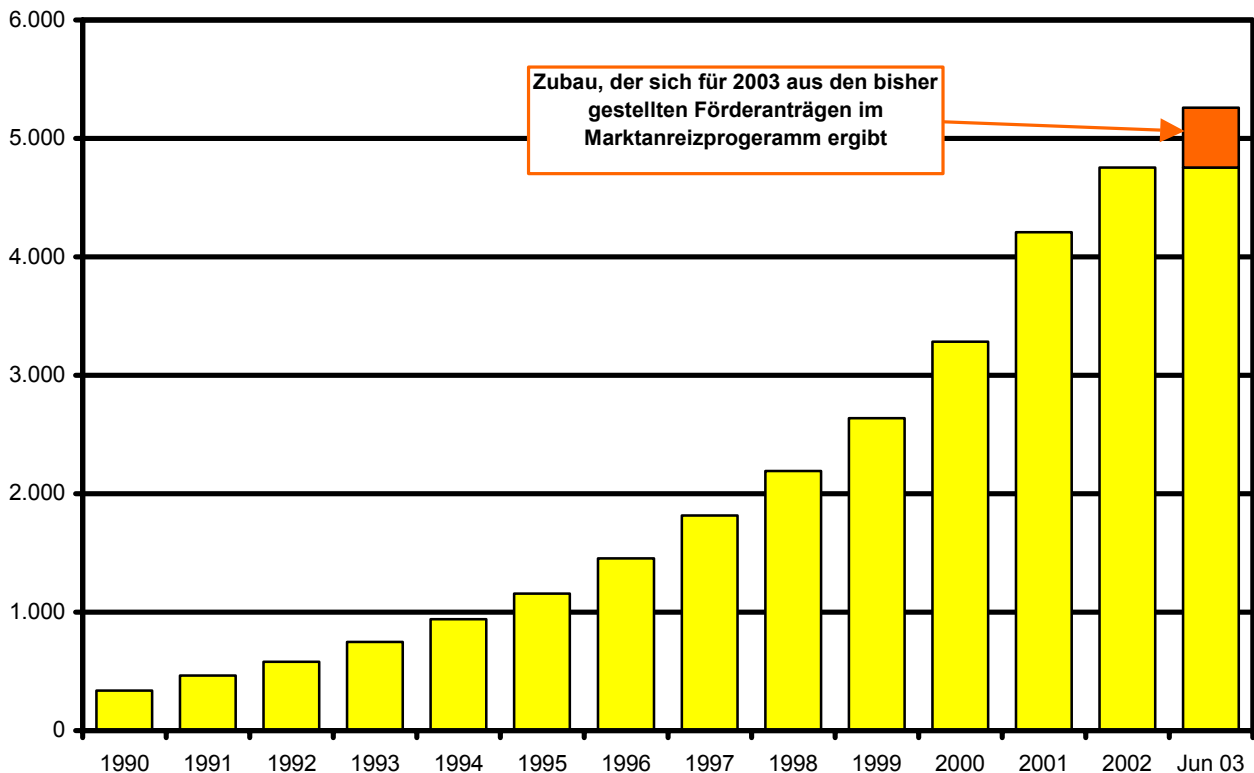


Abb. 8: ENTWICKLUNG DER KOLLEKTORFLÄCHE SOLARTHERMISCHER ANLAGEN – KUMULIERT (Stand: 30. Juni 2003)²⁰

4.4 Wasserkraft

Die Wasserkraft stellt zur Zeit in Deutschland noch etwas mehr als die Hälfte der Elektrizitätsproduktion durch erneuerbare Energieträger und leistete im Jahr 2002 mit rd. 24 TWh einen Beitrag von rd. 4 % zur Stromversorgung.

Auf Grund erster vorläufiger Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass die installierte Leistung etwa gleich geblieben ist. Nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen liegt die Stromerzeugung aus Wasserkraft im 1. Halbjahr 2003 um etwa 13 % unter der des Vorjahres. Der Grund hierfür liegt in den regionalen und saisonalen Schwankungen des Wasserdargebots des 1. Halbjahres 2003.

Während in den vergangenen Jahren die Anzahl der größeren Anlagen praktisch konstant blieb, hat das 1990 eingeführte StrEG bzw. das seit 2000 geltende EEG zu einer Belebung bei den kleinen Wasserkraftanlagen geführt und den drohenden Rückgang dieses Bereichs gestoppt.

Für den weiteren Ausbau liegen die Potenziale vor allem im Ersatz und in der Modernisierung und Erweiterung vorhandener Anlagen. Neben einem höheren Stromertrag soll damit zugleich eine Verbesserung der gesamtökologischen Situation erreicht werden. Geprüft wird derzeit im Zuge der Novellierung des EEG, auch für die Modernisierung größerer Anlagen über 5 MW Leistung, die bisher nicht vom Gesetz erfasst werden, einen Anreiz zu schaffen.

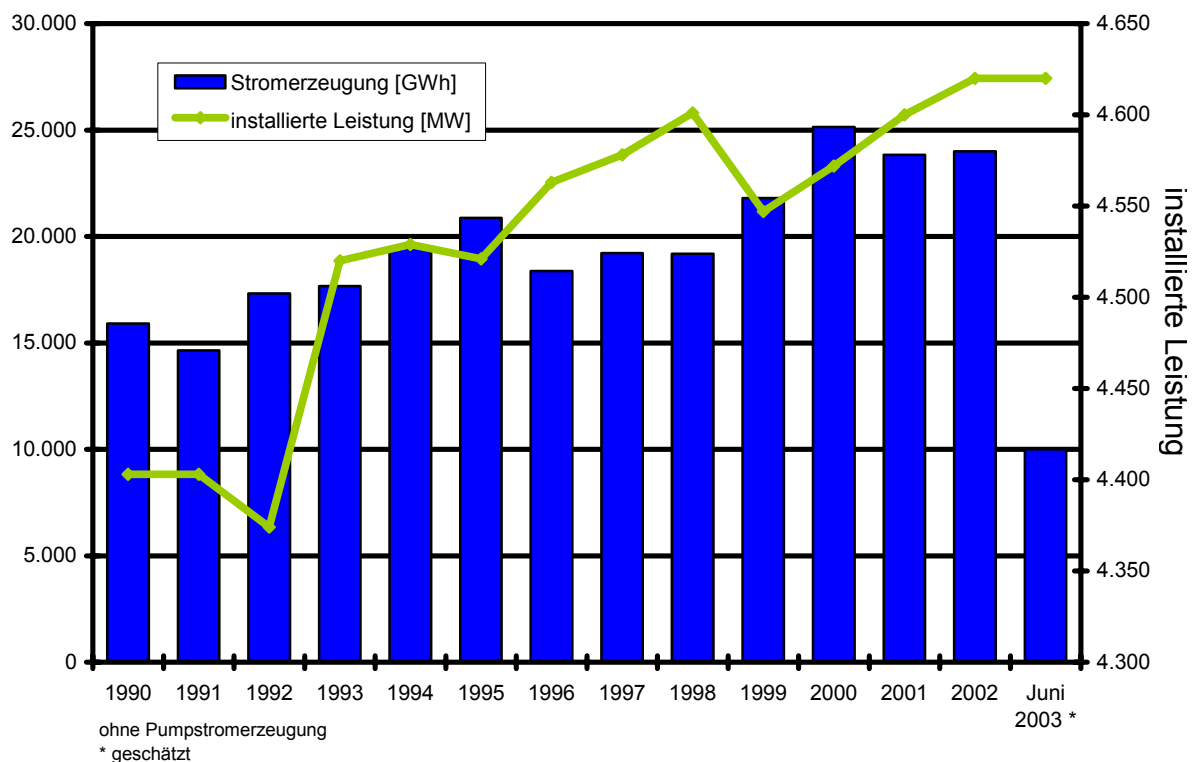


Abb. 9: ENTWICKLUNG DER WASSERKRAFTNUTZUNG²⁰

Eine Steigerung des Anteils der Wasserkraft an der gesamten Stromversorgung auf rd. 5 - 6 % erscheint ohne den Bau neuer Talsperren möglich.

4.5 Geothermie

Mit der Geothermie lässt sich die Wärme der Erde nutzen, die in den Tiefenschichten - vorhanden ist.

Derzeit gibt es in Deutschland 34 größere Anlagen mit einer *thermischen Leistung* von rd. 88 MW im Bereich der Wärmegewinnung. Sie stellen jährlich rd. 1.050 GWh Wärme zur Verfügung. Weitere Anlagen sind in den nächsten Jahren geplant.

Auf dem Gebiet der *geothermischen Stromerzeugung* ist noch Forschung, Entwicklung, Demonstration und Markteinführung erforderlich. Geothermie wird daher sowohl im Rahmen von FuE als auch durch Maßnahmen zur Demonstration, über das Markteinführungsprogramm für Erneuerbare Energien und durch das EEG gefördert.

Geothermische Energie steht rund um die Uhr zur Verfügung und ist zu jeder Zeit bedarfsgerecht regelbar. Damit könnten geothermische Kraftwerke zur Wärme- und auch Stromversorgung einen wichtigen Beitrag zu Grundlastversorgung leisten.

Nach einer Studie des Instituts für Energetik und Umwelt (IE) im Auftrag des BMU ergibt sich in Deutschland ein technisches Erzeugungspotential für die geothermische Stromerzeugung - ohne Berücksichtigung durch Einschränkungen auf der Nachfrageseite - von ca. 350 TWh pro Jahr. Das entspräche etwa 60 % des heutigen Bruttostromverbrauchs für Deutschland. Danach nimmt die Geothermie im Vergleich zu den anderen Optionen der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen eine Spitzenstellung ein und kann sich, bei Lösung der bisher noch bestehenden technischen Probleme, zu einem zentralen Bestandteil eines zukünftig zunehmend aus erneuerbaren Energien bestehenden Energiesystems entwickeln.

5 Europäische Stärkung der erneuerbaren Energien

Ein erster Schritt bei der EU-weiten Harmonisierung ist getan: In der am 27. Oktober 2001 in Kraft getretenen Richtlinie über die Förderung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt bekennen sich die Mitgliedstaaten zu anspruchsvollen Ausbauzielen für den zukünftigen Anteil erneuerbaren Stroms. Ziel der Gemeinschaft ist es, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung insgesamt von 14% (Basis 1997) auf 22% bis 2010 zu erhöhen. Die einzelnen Mitgliedstaaten haben unterschiedliche Ziele zu erreichen. Für Deutschland ist ein Richtziel von 12,5 % bis 2010 vorgesehen. Dies deckt sich mit dem Ziel der Bundesregierung. Die Richtlinie stärkt die Handlungsspielräume der Mitgliedstaaten bei ihrer Wahl der Instrumente zur Förderung erneuerbarer Energien und schafft so Planungssicherheit für einen angemessen langen Zeitraum.

Die Bundesregierung drängt zu weiteren Schritten: Stärkere Harmonisierungsanstrengungen bei den energie- und emissionsbezogenen Steuern und bei den Umwelt- und Effizienzstandards stehen dabei im Vordergrund.

Mit der europäischen Klimaschutzstrategie vom März 2000 zeigt die Europäische Kommission auf, wie die EU ihre im Rahmen des Kyoto-Protokolls eingegangene Reduktionsverpflichtung bei Treibhausgasen von – 8% bis zum Jahr 2010 gegenüber 1990 erreichen will. Auf der Grundlage des Gemeinsamen Standpunktes des EU-Umweltrates zur Einführung und Ausgestaltung eines Europäischen Emissionshandelssystem sind in den EU-Mitgliedsstaaten die Arbeiten an der Aufstellung der Nationalen Allokationspläne (NAP) aufgenommen worden. In den Allokationsplänen werden sowohl die sektoralen Emissionsminderungsziele für das Treibhausgas Kohlendioxid als auch die Minderungsziele für die von der EU-Richtlinie erfassten Anlagen festgelegt. Die Nationalen Allokationspläne müssen bis zum 31. März 2004 der EU-Kommission vorgelegt werden. Der Start des Emissionshandels ist auf den 1. 1. 2005 festgelegt worden.

Mit der EU-Richtlinie 2003/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur „Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor“ vom 17. Mai 2003 bestehen Chancen für einen deutlicher Ausbau der Anwendungsmöglichkeiten von alternativen Kraftstoffen, einschließlich Biokraftstoffen (s. a. Abschnitt 4.2)

Als weitere Maßnahmen sind geplant:

- deutlicher Ausbau der erneuerbaren Energien und der KWK und
- verstärkte Unterstützung der Forschung, Entwicklung und Verbreitung von Technologien im Bereich der sauberen und erneuerbaren Energien.

6 Globale Energiewende

6.1 *Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU)*

Der WBGU hat im April 2003 das Gutachten „Welt im Wandel – Energiewende zur Nachhaltigkeit“²³ veröffentlicht.

Das Gutachten zeigt, dass eine globale Energiewende bis hin zu einer Energieversorgung der Weltbevölkerung auf der Basis erneuerbarer Energiequellen dringend notwendig ist, um das Weltklima zu schützen und 2,4 Milliarden Menschen in den Entwicklungsländern von Armut zu befreien. Wesentliche Voraussetzung für eine Energiewende ist die effizientere Umwandlung und Nutzung von Energie sowie der beschleunigte Ausbau der erneuerbaren Energien. Ziel sollte es sein, weltweit bis 2050 mit der gleichen Energiemenge das Dreifache an Gütern und Dienstleistungen zu produzieren. Insbesondere sollten internationale Standards für fossil betriebene Kraftwerke angestrebt sowie die gekoppelte Produktion von Strom und Wärme (KWK-Anlagen) gefördert werden. Ohne massive Förderung erneuerbarer Energien wird die Energiewende nicht gelingen. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der globalen Energiebereitstellung sollte daher von derzeit 12,7 % auf 20 % im Jahr 2020 und schließlich auf 50 % bis 2050 erhöht werden. Die Energiewende ist finanzierbar – dafür müssen allerdings sämtliche Möglichkeiten genutzt werden. In Industrie- und Transformationsländern sind die Subventionen für fossile Energien und Kernkraft bis 2020 vollständig abzubauen. Dazu empfiehlt der WBGU die Aushandlung eines Multilateralen Energiesubventionsabkommens bis 2008. Gleichzeitig sind private Investitionen in nachhaltige Energien zu fördern. Zur Unterstützung der ärmsten Länder sollten Mittel für Entwicklungszusammenarbeit erheblich aufgestockt werden. Ergänzend wird in den OECD-Ländern²⁴ die Einführung von Nutzungsentgelten für den internationalen Flugverkehr ab 2008 empfohlen. Als gemeinsame Handlungsgrundlage für eine Energiewende empfiehlt der WBGU die Vereinbarung einer Weltenergiecharta.

6.2 Weltkonferenz für Erneuerbare Energien - renewables2004



Internationale Konferenz
für Erneuerbare Energien, Bonn
International Conference
for Renewable Energies, Bonn

Die von der Bundesregierung angeregte „Weltkonferenz für Erneuerbare Energien“, bietet eine hervorragende Gelegenheit, solche Prozesse anzustoßen. Die Konferenz *renewables2004* wird vom 1. bis 4. Juni 2004 in Bonn stattfinden. Bundeskanzler Gerhard Schröder hat auf dem Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung im September 2002 in Johannesburg dazu

eingeladen. Mit ihr soll die in Johannesburg angestoßene Dynamik hin zu einem globalen Ausbau erneuerbarer Energien weitere Impulse erhalten. Außerdem wird die Konferenz die von der Koalition gleichgesinnter Länder (der sog. „Johannesburger Koalition für erneuerbare Energien“) initiierte Vorreiterrolle zur Förderung erneuerbarer Energien nutzen. Angesichts der Herausforderungen des Klimaschutzes und den Zielen der Millenniums-Erklärung der Vereinten Nationen (VN) kommt dabei dem massiven, weltweiten Ausbau der erneuerbaren Energien eine Schlüsselstellung zu – auch um die Abhängigkeit von teuren fossilen Energiequellen zu mindern.

Während der *renewables2004* sollen nationale und regionale Ziele und Zeitpläne zum Ausbau der erneuerbaren Energien als wichtige Leitlinie für die Politik und als Signal an Investoren, ein internationaler Aktionsplan und ein Follow-up Prozess beschlossen werden. Wichtige Themen werden die verschiedenen Vorteile der Nutzung und die Potenziale der erneuerbaren Energien, die Stärkung der Finanzierung, Verbesserung der politischen Rahmenbedingungen, FuE sowie Schulung und Bildung im Bereich erneuerbarer Energien sein.

Zur Vorbereitung von *renewables2004* hat die Bundesregierung einen Nationalen Begleitkreis und eine internationale Lenkungsgruppe mit Mitgliedern aus staatlichen und nichtstaatlichen Institutionen einberufen, die bis zur Konferenz dreimal zusammentreffen werden. Darüber hinaus sind verschiedene regionale Vortreffen geplant, u.a. in Brasilien, Indien, Kenia und Berlin.

Ausführliche und aktuelle Informationen zur *renewables2004* sind auf der Internetseite von *renewables2004* verfügbar.

6.3 Exportinitiative Erneuerbare Energien

Im Jahr 2002 beschloss der Deutsche Bundestag die Deutsche Exportinitiative Erneuerbare Energien (Bundestagsantrag 14/8278). Darin wird festgestellt, dass die internationale Verbreitung Erneuerbarer Energietechnologien für die Bundesrepublik Deutschland aus drei Gründen von hohem Interesse ist:

- für den Erhalt der Innovationsdynamik deutscher Spitzentechnologien zur Nutzung erneuerbarer Energien
- als Beitrag zum internationalen Klimaschutz
- zur Stärkung nachhaltiger Energiepolitik in der Entwicklungszusammenarbeit.

Ziel der Exportinitiative ist ein konzertiertes Vorgehen in den Politikbereichen Klimaschutz, Außenwirtschaftsförderung und Entwicklungspolitik, um deutsche EE-Technologien international zu verbreiten und eine deutliche Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien an der globalen Energieversorgung zu erreichen. Zu diesem Zweck sollen staatliche und im öffentlichen Auftrag tätige deutsche Institutionen und Wirtschaftsakteure aus diesem Bereich vernetzt sowie bestehende Förderaktivitäten zu einem konsistenten, strategisch ausgerichteten Instrumentarium entwickelt werden. Im Bundeshaushalt 2003 sind für diese Initiative 28,5 Mio. € zur Verfügung gestellt, die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit verwaltet werden. Das Programm ist auch in die Mittelfristige Finanzplanung aufgenommen.

6.4 Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern

Bundeskanzler Schröder hat in Johannesburg 2002 angekündigt, dass mit einem Programm „Nachhaltige Energie für Entwicklung“ die Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern zu einer strategischen Partnerschaft ausgebaut wird. Dafür werden in den nächsten fünf Jahren insgesamt 1 Mrd. € bereitgestellt: 500 Mio. € für erneuerbare Energien und 500 Mio. € für die Steigerung der Energieeffizienz. Die Bundesregierung will den Partnerländern dabei helfen, durch den Ausbau nachhaltiger Energiesysteme den Zugang zu sauberer Energie zu verbessern, die Armut zu überwinden sowie klima- und umweltschädliche Formen der Energieerzeugung zu ersetzen.

7 Langfristszenario für eine nachhaltige Energienutzung in Deutschland

Der weitere Ausbau erneuerbaren Energien darf nicht nur unter kurz- und mittelfristigen Gesichtspunkten erfolgen, er muss im Sinne der Nachhaltigkeit langfristig ausgerichtet werden.

Langfristiges Ziel der Bundesregierung bis 2050 ist es, einen Anteil der erneuerbaren Energien von mindestens 50 % an der gesamten Energieversorgung bereitzustellen. Zusammen mit der Nutzung von Effizienz- und Einsparpotenzialen kann dadurch bis zum Jahr 2050 das langfristige CO₂-Minderungsziel von 80 % gegenüber 1990 erreicht werden. Nach dem Nachhaltigkeitsszenario, das für das Bundesumweltamt erstellt wurde, können bereits im Jahr 2020 rd. 27 % des Stroms sowie 11 % des Primärenergieverbrauchs durch erneuerbare Energien gedeckt werden²⁵. Voraussetzung dafür sind ein kontinuierlicher, intensiver Ausbau der erneuerbaren Energien und entsprechende Maßnahmen zur Energieeffizienz.

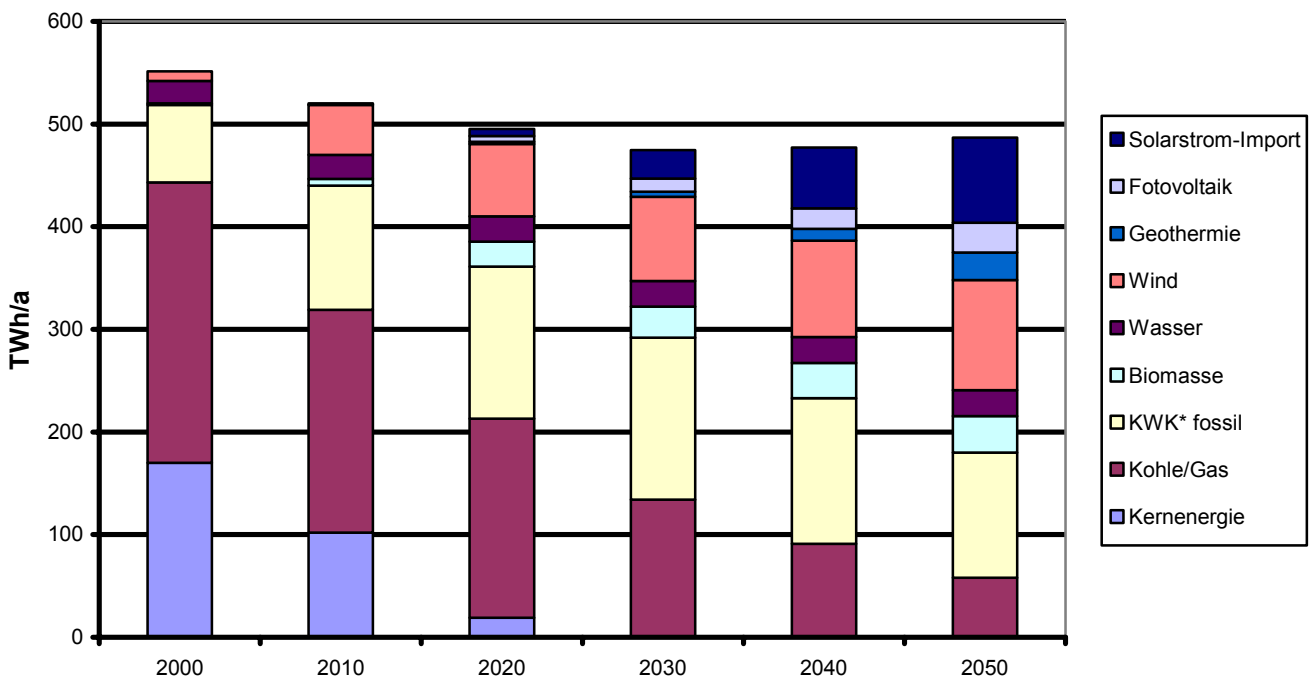


Abb. 10: ZUKUNFTSSZENARIO FÜR DIE BRUTTOSTROMERZEUGUNG - NACHHALTIGKEITSSZENARIO BIS 2050²⁵

Bis 2050 kann dann der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch auf über 50 % steigen. Der Anteil am Stromverbrauch liegt in diesem Nachhaltigkeitsszenario im Jahr 2050 bei 63% und ihr Anteil am Wärmebedarf bei 46 %. Wegen ihrer Bedeutung für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung hat die Bundesregierung in ihrer Nachhaltigkeitsstrategie den Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch als einen Schlüsselindikator und damit als einen Gradmesser für die Nachhaltigkeit der Energiewirtschaft ausgewählt.

Hinweis:

Die hier veröffentlichten Angaben und Zahlenreihen geben teilweise nur vorläufige Ergebnisse wieder, teilweise erfolgten Schätzungen bzw. eigene Berechnungen. Dadurch erfolgt eine entsprechende Aktualisierung (www.bmu.de) bei Vorlage endgültiger Angaben. Differenzen zwischen den Werten in den Tabellen und den entsprechenden Spalten- bzw. Zeilensummen ergeben sich auf Grund rechnerbedingter Rundungen.

Bildnachweis:

Fotos von H.G. Oed und ; BMU/gp

Einheiten und Umrechnungsfaktoren

	Einheit		Umrechnungsbeziehungen	
Arbeit/Energie(Joule)	J	1 kJ = 10 ³ J	1kJ	= 0,000278 kWh = 0,2388 kcal = 0,000034 kg SKE = 0,000024 kg RÖE
Lesitung (Watt)	W	1 kW = 10 ³ W 1 MW = 10 ⁶ W 1 GW = 10 ⁹ W 1 TW = 10 ¹² W	1 kWh	= 860 kcal = 3.600 kJ = 3,6 MJ = 0,123 kg SKE = 0,086 kg RÖE
Wärme (Kalorie)	cal		1 kcal	= 4,186 kJ = 0,001163 kWh
Steinkohleneinheit	SKE		1 kg SKE	= 7000 kcal = 8,14 kWh = 29.308 kJ = 0,7 kg RÖE
Rohöleinheit	RÖE		1 kg RÖE	= 41.868 kJ = 11,63 kWh = 1,428 kg SKE
EURO	€		1 €	= 1,95583 DM

Vorsätze und Vorsatzzeichen

Kilo	k	10 ³	Tausend
Mega	M	10 ⁶	Million
Giga	G	10 ⁹	Milliarde
Tera	T	10 ¹²	Billion
Peta	P	10 ¹⁵	Billarde
Exa	E	10 ¹⁸	Trillion

Quellenangaben

- „Erneuerbare Energien in Zahlen“, Reihe Umweltpolitik, März 2003, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- „Jahrbuch Erneuerbare Energien 02/03“, Frithjof Staiß, Verlag Bieberstein, Stiftung Energieforschung Baden-Württemberg, 2003
- „Bericht über den Stand der Markteinführung und Kostenentwicklung von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien“ (Erfahrungsbericht zum EEG“, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Juni 2002
- „Bericht der Bundesrepublik Deutschland gemäß Artikel 3 Absatz 2 der EU-Richtlinie 2001/77/EG“, März 2003, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- „Vergleich externer Kosten der Stromerzeugung in Bezug auf das Erneuerbare-Energien- Gesetz“, Umweltbundesamt, im Auftrag BMU/UBA, Juni 2002
- Fishedick, Nitsch u.a. „Langfristszenarien für eine nachhaltige Energieerzeugung in Deutschland“, Reihe „Climate Change“, UBA, im Auftrag des BMU, 2002
- „Erneuerbare Energien und Nachhaltige Entwicklung“, BMU, 2002
- Novelle zum EEG, BMU-Entwurf vom 12. August 2003, BMU, www.bmu.de/eeg

sowie Angaben von:

- Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, ZSW, Staiß
- Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, (BAFA)
- Kreditanstalt für Wiederaufbau, (KfW)
- Deutsche Ausgleichsbank, (DtA)
- Bundesverband Windenergie e.V., (BWE)
- Verband der Elektrizitätswirtschaft e.V., (VDEW)
- Verband der Netzbetreiber e.V., (VDN)
- AG Qualitätsmanagement Biodiesel e.V.
- Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e. V., (UFOP)

Weitere Informationen enthalten Veröffentlichungen, die zum Teil auf der Internetseite des BMU (www.bmu.de) im Download-Bereich zur Verfügung stehen bzw. über das Referat Öffentlichkeitsarbeit (Fax: 01888/305-2044; E-Mail: service@bmu.bund.de) bezogen werden können.

-
- 1 Bundesverband Solarindustrie e.V. (BSI), Juli 2003
 - 2 BMU, Angaben für 1990 – 2002 aus Reihe Umweltpolitik „Erneuerbare Energien in Zahlen“ – Stand März 2003, Angaben für 2003 von Verbänden, Schätzungen BMU
 - 3 AG Energiebilanzen, VDEW, VdN, ZSW, Bericht der Bundesrepublik Deutschland gemäß Artikel 3 Absatz 2 der EU-Richtlinie 2001/77/EG, 2003
 - 4 BMU, Reihe Umweltpolitik „Erneuerbare Energien in Zahlen“ – Stand März 2003
 - 5 Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2003
 - 6 Verband der Elektrizitätswirtschaft - e.V. (VDEW), Verband der Netzbetreiber - e.V. (VdN) beim VDEW, 2002, 2003
 - 7 „Bericht über den Stand der Markteinführung und der Kostenentwicklung von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien (Erfahrungsbericht zum EEG)“ BT-Drs. 14/9807; Die mittel- und langfristige Strompreisentwicklung ist bei diesen Berechnungen nicht berücksichtigt, 2003
 - 8 Gutachten „Vergleich externer Kosten der Stromerzeugung in Bezug auf das Erneuerbare-Energien-Gesetz“, Prof. Dr. Hohmeyer, im Auftrag BMU/UBA, 2001
 - 9 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
 - 10 Kreditanstalt für wiederaufbau (KfW)
 - 11 Bundesministerium für Finanzen (BMF) vom 12.08.2002
 - 12 ERP: European Recovery Programm – Europäisches Wiederaufbauprogramm; nähere Informationen unter BMWA
 - 13 Deutsche Ausgleichsbank (DtA) –Programmhinweise, 2003
 - 14 Deutsche Ausgleichsbank (DtA), 2003
 - 15 Deutsche Ausgleichsbank/Kreditanstalt für Wiederaufbau, 2003
 - 16 Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), 2003
 - 17 BMU, Reihe Umweltpolitik „Strategie der Bundesregierung zur Windenergienutzung auf See“ im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, 2002
 - 18 Bundesverband Windenergie e.V., 2003
 - 19 Fachverband Biogas e.V., 2003
 - 20 „Jahrbuch Erneuerbare Energien 02/03“, Stiftung Energieforschung Baden-Württemberg, 2003
 - 21 Produktion von Biodiesel, BMVEL, Juli 2003

-
- 22 *Bundesverband Solarindustrie e. V. (BSI), Juli 2003*
- 23 *„Welt im Wandel – Energiewende zur Nachhaltigkeit“, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), 2003, Berlin*
- 24 *OECD: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung*
- 25 *Fischedick, Nitsch u.a. „Langfristszenarien für eine nachhaltige Energieerzeugung in Deutschland“; Studie Reihe „Climate Change“, im Auftrag BMU/UBA, 2002*