



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



ENTWICKLUNG DER ERNEUERBAREN ENERGIEN 2005

- Aktueller Sachstand -

Stand Mai 2006



Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien – Statistik (AGEE-Stat)

Das Bundesumweltministerium hat im Einvernehmen mit dem Bundeswirtschaftsministerium und dem Bundeslandwirtschaftsministerium, eine Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien – Statistik (AGEE-Stat) eingerichtet, um die Statistik zu den erneuerbaren Energien auf eine umfassende, aktuelle und abgestimmte Basis zu stellen. Die Ergebnisse der Arbeit der AGEE-Stat sind Teil des vorliegenden Sachstandsbericht.

Die AGEE-Stat ist ein unabhängiges Fachgremium und arbeitet seit Februar 2004. Mitglieder sind Expertinnen und Experten aus dem

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU),
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi),
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV),
- Umweltbundesamt (UBA),
- Statistisches Bundesamt (StBA),
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR),
- Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW),
- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) und dem
- Bundesverband Erneuerbare Energien e. V. (BEE).

Als Leiter der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik wurde Herr Dr. Staiß (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden- Württemberg, ZSW) eingesetzt.

Der Schwerpunkt der Tätigkeiten der AGEE-Stat liegt im Bereich der Statistik der erneuerbaren Energien. Des Weiteren hat das Fachgremium die Aufgabe

- eine Grundlage für die verschiedenen nationalen, EU-weiten und internationalen Berichtspflichten der Bundesregierung im Bereich der erneuerbaren Energien zu legen und
- allgemeine Informations- und Öffentlichkeitsarbeit zu leisten.

Zur Verbesserung der Datenbasis werden im Rahmen der AGEE-Stat verschiedene Forschungsarbeiten durchgeführt. Workshops und Anhörungen zu bestimmten Fachthemen unterstützen gleichfalls die Arbeit des Gremiums.

Weitere Informationen zur AGEE-Stat und zu erneuerbaren Energien sind auf der Internet-Themenseite des BMU www.erneuerbare-energien.de zu finden.

Redaktion:

Dieter Böhme, Uwe Büsgen, Andrea Meyer, Dr. Wolfhart Dürrschmidt
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU),
Referat KI I 1 - „Allgemeine und grundsätzliche Angelegenheiten der
Erneuerbaren Energien“

Dr. Frithjof Staiß, Ulrike Zimmer, Christel Linkohr
Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Stand: 1. aktualisierte Fassung, Mai 2006

Bilder: BMU: Brigitte Hiss, Bernd Müller, Dieter Böhme;
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR): wolkenfreie Erde

Inhaltsverzeichnis

1	Erneuerbare Energien - Ziele für eine Energieversorgung der Zukunft	4
2	Entwicklung der erneuerbaren Energien im Jahr 2005 auf einen Blick.....	5
3	Entwicklung der erneuerbaren Energien nach Bereichen.....	8
	3.1 Windenergie.....	8
	3.2 Biomasse	10
	3.3 Sonnenenergie.....	11
	3.4 Wasserkraft.....	13
	3.5 Geothermie	14
4	Investitionen in die Zukunft - Instrumente und Maßnahmen zur Förderung der erneuerbaren Energien.....	14
	4.1 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).....	14
	4.2 Marktanzreizprogramm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien	17
	4.3 Weitere Förderprogramme anderer Träger.....	18
5	Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien.....	18
	5.1 Vermiedene Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien	18
	5.2 Erneuerbare Energien – Positive Arbeitplatzeffekte und wichtiger Wirtschaftsfaktor	19
6	Forschung und Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien	21
7	Internationale Konferenz für erneuerbare Energien - <i>renewables2004</i>	22
8	Europäische Stärkung der erneuerbaren Energien.....	24
A.	Verzeichnis der Tabellen.....	25
B.	Verzeichnis der Abbildungen.....	25
	Hinweise zum Dokument.....	26
	Einheiten und Umrechnungsfaktoren	26
	Quellenangaben	27

1 Erneuerbare Energien - Ziele für eine Energieversorgung der Zukunft

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist neben der Senkung des Energieverbrauchs und der Steigerung der Energieeffizienz ein zentrales Element der Energiepolitik der Bundesregierung. Ziel der Bundesregierung¹ ist es, den Anteil der erneuerbaren Energien (EE) an der Energieversorgung bis zum Jahr 2010 auf mindestens 4,2 % zu erhöhen. Bereits 2005 lag der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bei 4,6 % - das 2010er Ziel ist also bereits erreicht. Das liegt in erster Linie darin begründet, dass erneuerbare Energien im Strombereich durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und im Wärmebereich durch das Marktanzreizprogramm gefördert werden. Ein positiver Ausbau erfolgte im Bereich der Biokraftstoffe.

Bis zum Jahr 2020 soll der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Energieverbrauch auf mindestens 10 % gesteigert werden und der Anteil von Biokraftstoffen am Kraftstoffverbrauch auf 5,75 %.

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch soll in 2010 auf mindestens 12,5 % ansteigen. Als mittelfristiges Ziel wurde durch den Gesetzgeber im EEG zusätzlich beschlossen, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Strombereitstellung bis 2020 auf mindestens 20 Prozent zu steigern. Eine aktuelle Studie für das BMU hält unter den aktuellen Rahmenbedingungen einen Anteil der erneuerbaren Energien von gut 25 % für wahrscheinlich (Abb. 1). Langfristig, d.h. bis zur Mitte des Jahrhunderts, strebt die Bundesregierung an, dass rund die Hälfte der Energieversorgung mit erneuerbaren Energien bestritten wird [1], [2], [3].

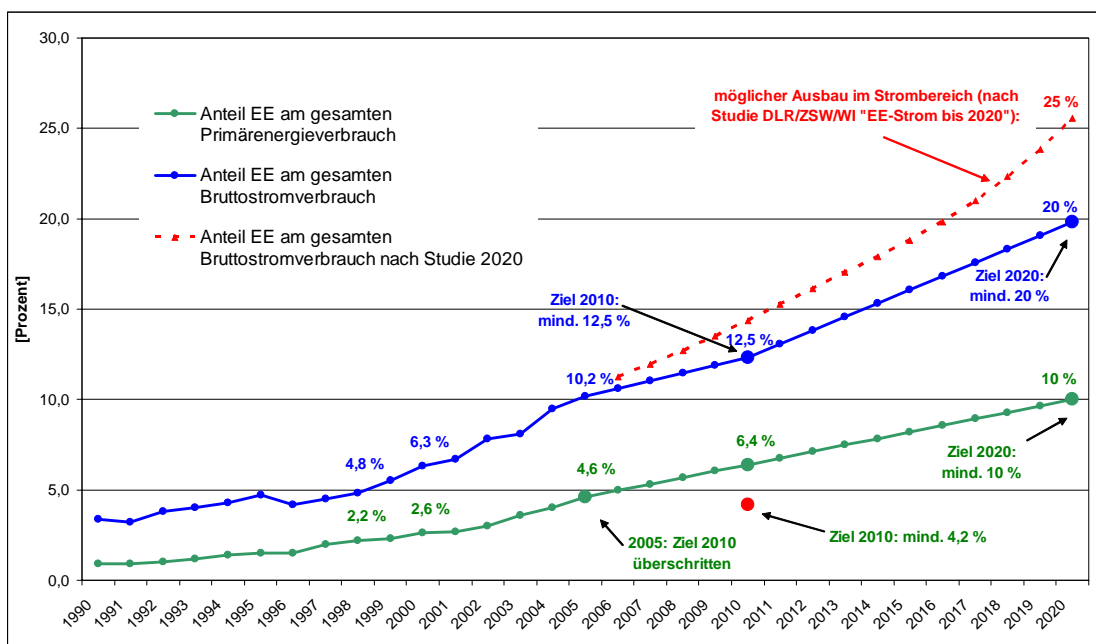


Abb. 1: Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien am Primärenergie- und Bruttostromverbrauch - Ziele der Bundesregierung und mögliche Entwicklung

¹ Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung von 2002, Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, November 2005

2 Entwicklung der erneuerbaren Energien im Jahr 2005 auf einen Blick

Die erneuerbaren Energien haben im Jahr 2005 weiter kräftig zugelegt [1].

- Der Anteil der EE am Primärenergieverbrauch stieg auf rund 4,6 % (2004: 4,0 %).
- Der Anteil der EE am gesamten Bruttostromverbrauch stieg auf 10,2 % (2004: 9,5 %).
- Der Anteil der EE an der Wärmebereitstellung stieg auf 5,3 % (2004: 5,1 %).
- Der Anteil der EE am Kraftstoffverbrauch, bezogen auf den Straßenverkehr, stieg auf etwa 3,6 % (2004: 1,9 %).
- Der Anteil der EE an der gesamten Endenergiebereitstellung in Deutschland (Strom, Wärme, Kraftstoffe) stieg auf 6,4 % (2004: 5,7 %).
- Durch erneuerbare Energien wurde im Jahr 2005 der Ausstoß von rund 84 Mio. Tonnen CO₂ vermieden (2004: rd. 76 Mio. t).

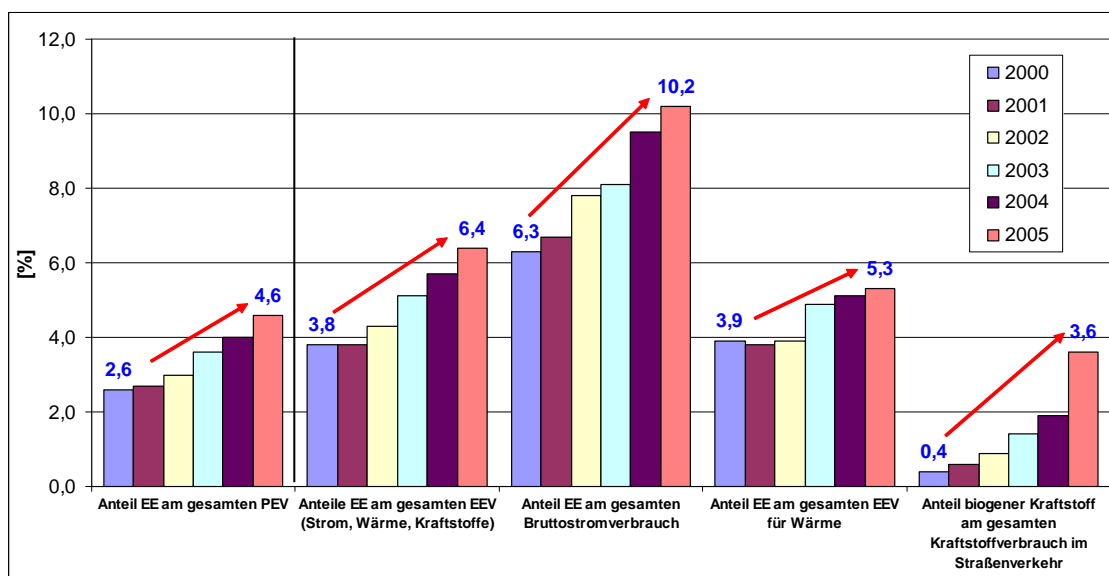


Abb. 2: Entwicklung der erneuerbaren Energien auf einen Blick²

Mit 658 PJ [1] trugen die erneuerbaren Energien im Jahr 2005 zum Primärenergieverbrauch bei (Abb. 3), der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Primärenergieverbrauch von Deutschland (2005: 14.238 PJ) betrug danach 4,6 % (2004: 4,0 %) (berechnet nach der Wirkungsgradmethode³). Werden die erneuerbaren Energien nach der Substitutionsmethode berechnet, hatten die erneuerbaren Energien in 2005 einen Anteil von 6,6 %.

Zur Endenergiebereitstellung wurden durch die erneuerbaren Energien im Jahr 2005 165 TWh⁴ [1] in Form von Strom, Wärme und Kraftstoffen bereitgestellt (2004: 145 TWh). Den größten Beitrag leisten dabei mit rund 68 % ebenso wie im Vorjahr die Bioenergieträger wie Holz, Biogas und Biodiesel (Abb. 4). Die deutliche Steigerung der Nutzung

² ab dem Jahr 2003 neue Daten aus dem Energiestatistikgesetz (EnStatG) berücksichtigt

³ Bei Strom aus Energieträgern, denen kein Heizwert zugerechnet werden kann, - z. B. Wasserkraft, Windenergie und Fotovoltaik - wird bei der Wirkungsgradmethode aus der Endenergie mit Hilfe eines Wirkungsgrades von 100 % auf die Primärenergie geschlossen. Damit entspricht z. B. 1 kWh Strom aus z. B. Wasserkraft einem Primärenergieäquivalent von 1 kWh. Bei der Substitutionsmethode wird als Primärenergieäquivalent für Strom aus Wasserkraft, Windenergie und Fotovoltaik der Brennstoff angegeben, der durch die Stromerzeugung des jeweiligen Energieträgers in konventionellen Kraftwerken substituiert wird.

⁴ 1 TWh = 1.000 GWh = 1 Mrd. kWh

erneuerbarer Energien gegenüber dem Vorjahr ist zum einen witterungsbedingt, zum anderen auf den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien zurückzuführen.

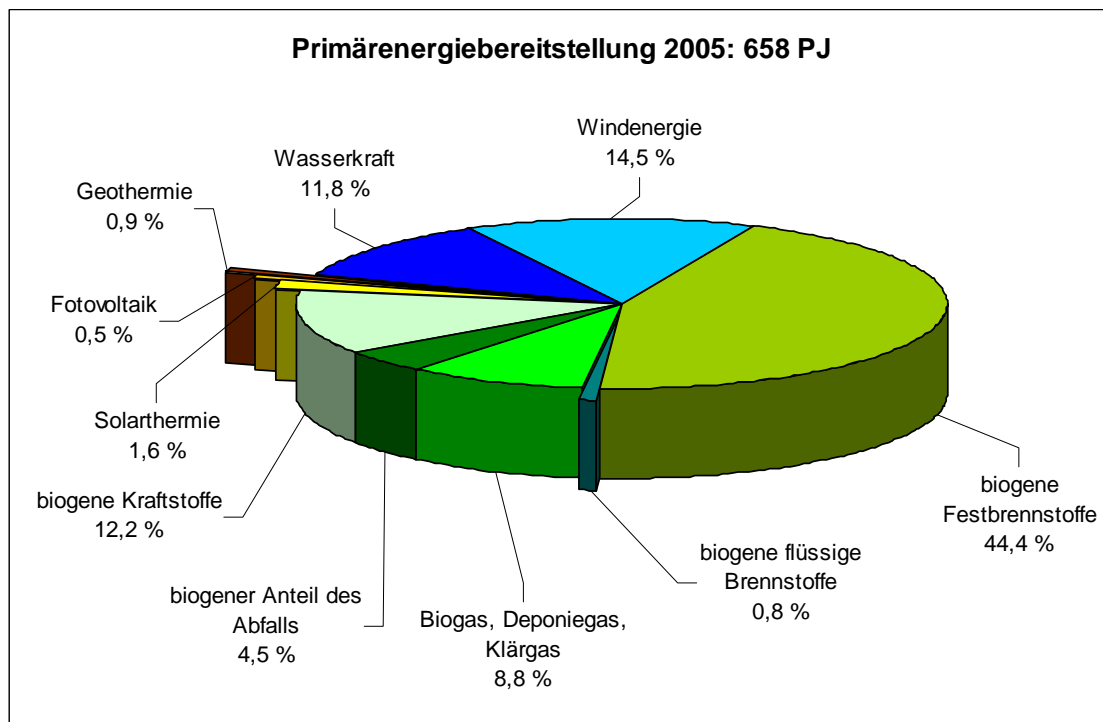


Abb. 3: Struktur der Primärenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien 2005

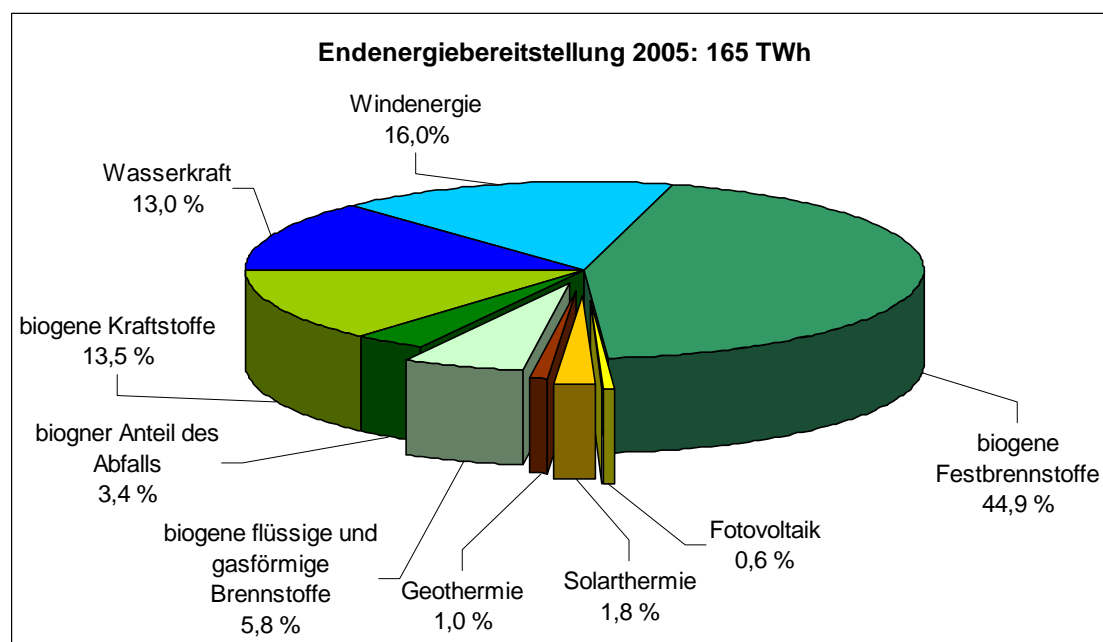


Abb. 4: Struktur der Endenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien 2005

Im Strommarkt (Abb. 5) spiegelt sich die positive Gesamtentwicklung der erneuerbaren Energien besonders stark wieder. Mit rund. 62,5 TWh [1] leistete die Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2005 einen Beitrag von 10,2 % am gesamten Bruttostromverbrauch. Dies ist gegenüber dem Jahr 1998 (4,8 %) mehr als eine Verdopplung. Dabei wird die Nutzung der Windenergie mit 42,4 % am stärksten genutzt, gefolgt von

der Wasserkraft mit 34,5 % und den biogenen Brennstoffen (einschl. dem biogenen Anteil am Abfall⁵) mit 21,5 %.

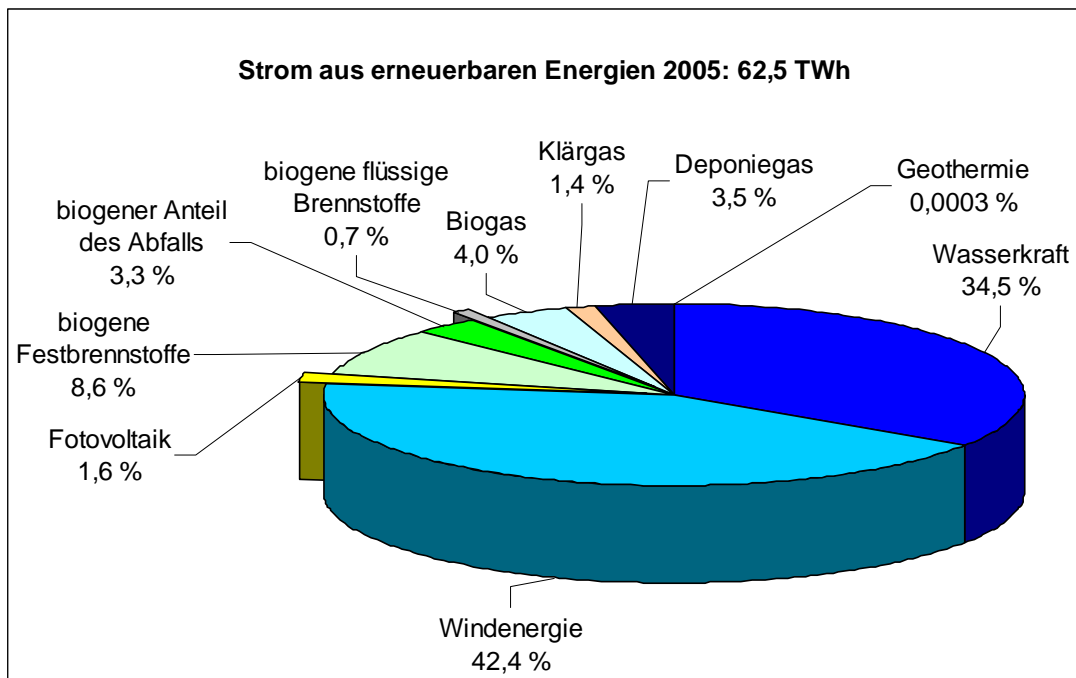


Abb. 5: Struktur der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2005

Auch im Bereich der Wärmebereitstellung [1] setzte sich der Aufwärtstrend fort. Mit rund 81 TWh (Abb. 6) lag der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme im Jahr 2005 in der Größenordnung von 5,3 % (2004: 5,1 %). Die Steigerung ist vor allem dem Marktanreizprogramm⁶ zur Förderung der Solarenergie, der Biomasse und Geothermie im Wärmebereich zu verdanken. Des Weiteren wurde diese Entwicklung vom weiteren Ansteigen der Preise für Heizöl und andere Brennstoffe im Jahr 2005 beeinflusst.

Die Entwicklung der einzelnen Anteile der erneuerbaren Energien [1] in den letzten Jahren wird in Tab. 1 dargestellt. Gegenüber dem Vorjahr war das Wachstum im Strom- und Kraftstoffbereich besonders hoch.

Tab. 1: Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien an der Energiebereitstellung

Anteile der erneuerbaren Energien an der Energiebereitstellung 1998 - 2005								
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Endenergieverbrauch [%]								
Stromerzeugung (bezogen auf gesamten Bruttostromverbrauch)	4,8	5,5	6,3	6,7	7,8	8,1	9,5	10,2
Wärmebereitstellung (bezogen auf gesamte Wärmebereitstellung)	3,5	3,5	3,9	3,8	3,9	4,9	5,1	5,3
Kraftstoffverbrauch (bezogen auf den Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr)	0,2	0,2	0,4	0,6	0,9	1,4	1,9	3,6
Anteil der EE am gesamten Endenergieverbrauch von Deutschland	3,1	3,3	3,8	3,8	4,3	5,1	5,7	6,4
Primärenergieverbrauch (PEV) [%]								
Stromerzeugung (bezogen auf gesamten Primärenergieverbrauch)	0,8	0,9	1,1	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0
Wärmebereitstellung (bezogen auf gesamten Primärenergieverbrauch)	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,9	1,9	2,0
Kraftstoffverbrauch (bezogen auf gesamten Primärenergieverbrauch)	0,03	0,03	0,06	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6
Summe der Anteile EE am gesamten PEV von Deutschland	2,2	2,3	2,6	2,7	3,0	3,6	4,0	4,6

⁵ Dieser Anteil ergibt sich aus verschiedenen Studien und Recherchen und wurde in der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) abgestimmt. Der biogene Anteil im Abfall wird in Höhe von 50 % einbezogen.

⁶ Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien, MAP

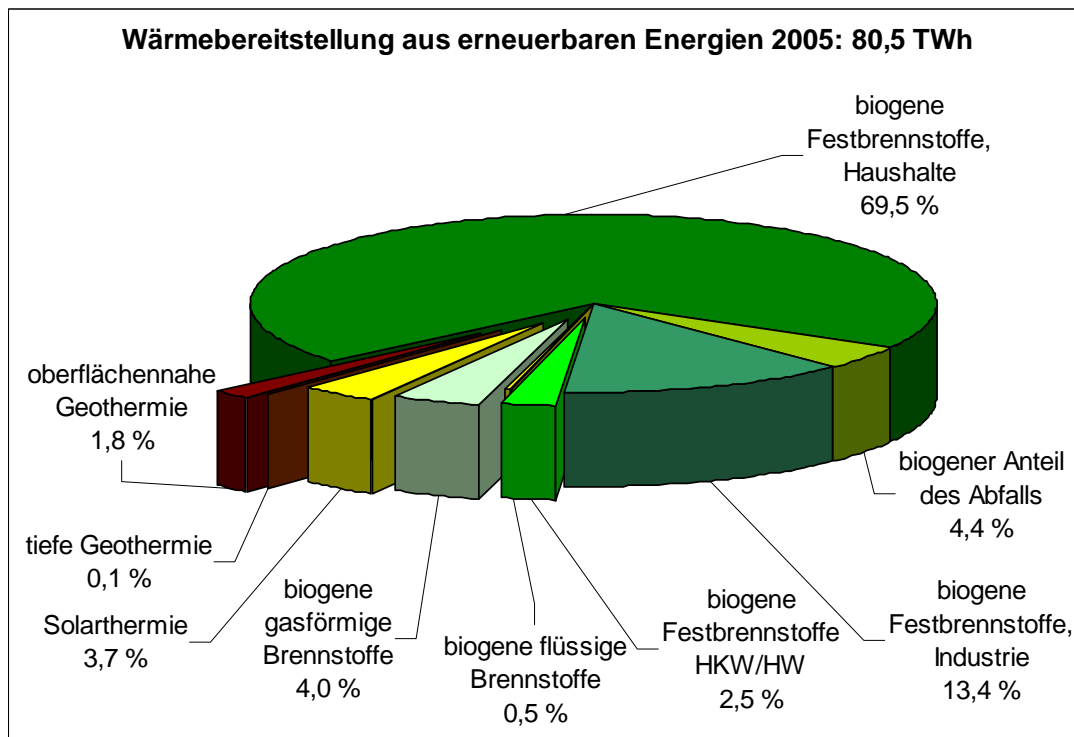


Abb. 6: Struktur der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien 2005

3 Entwicklung der erneuerbaren Energien nach Bereichen

3.1 Windenergie

Deutschland liegt weltweit an der Spitze der Windenergienutzung. Ende 2005 waren in Deutschland 17.574 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 18.428 MW in Betrieb. Insgesamt wurden 1.049 neue Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 1.808 MW (2004: 2.037 MW) in 2005 neu installiert (Abb. 7). Bezogen auf die gesamte installierte Leistung liegt Niedersachsen an der Spitze, gefolgt von Brandenburg, Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt (Tab. 2) [4]. Insgesamt wurden 2005 rd. 26,5 TWh Strom aus Windenergie erzeugt, ihr Anteil an der Strombereitstellung lag bei 4,3 %.

Mit der Gesamtzahl der im Jahr 2005 installierten neuen Anlagen konnte zwar nicht an die Entwicklung des Vorjahres angeknüpft werden, dieses Ergebnis ist dennoch besser als erwartet. Für die nächsten Jahre geht die Branche davon aus, dass der Zubau neuer Anlagen an Land weiter rückläufig sein wird, da die verfügbaren Standorte abnehmen und der Ersatz älterer Anlagen durch modernere (Repowering) nur langsam anläuft.

Die Zahlen belegen, dass der deutsche Markt für Windenergieanlagen an Land kleiner wird und dass die Unternehmen zunehmend im Ausland aktiv werden. Nach Aussagen der Branche konnte im Jahr 2005 mit dem Export von Windenergieanlagen bei Herstellern und Zulieferern der Rückgang im nationalen Markt deutlich überkompensiert werden. Allein auf dem explodierenden US-Markt wurden in 2005 schätzungsweise 2.500 MW neu installiert, die europäischen Märkte etwa in Frankreich (rund 250 MW) und Großbritannien (rund 600 MW) sowie der indische Markt (rund 900 MW) ziehen langsam an. Für das Jahr 2006 wird mit ähnlich hohen Wachstumsraten gerechnet [5].

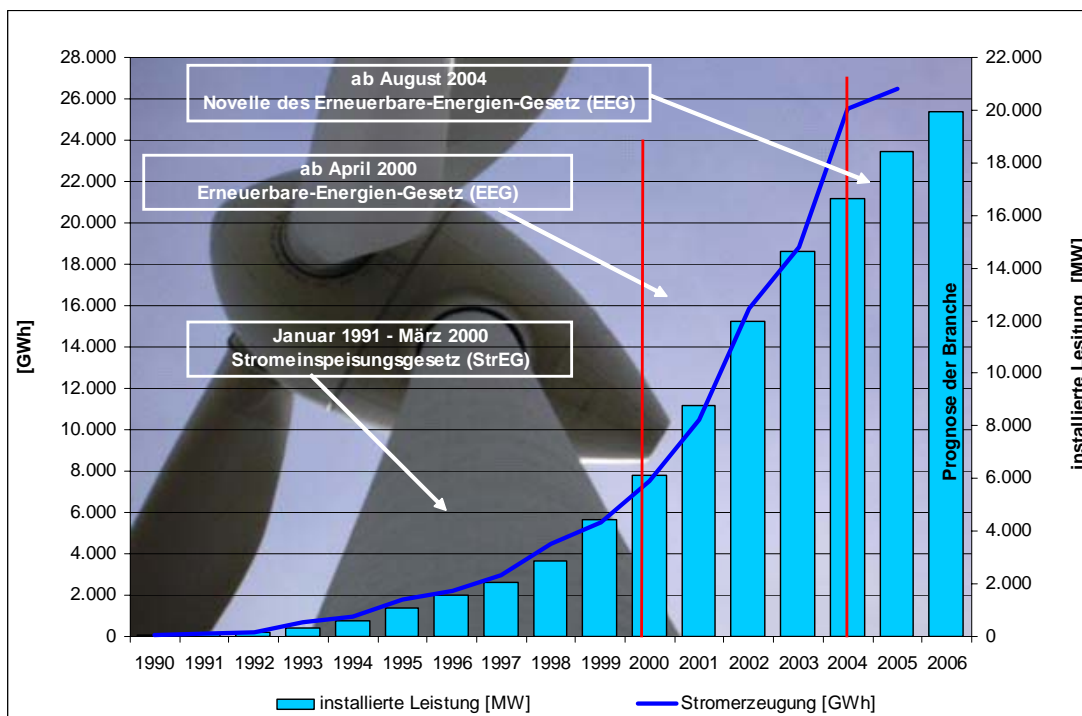


Abb. 7: Entwicklung der Windenergienutzung 1990-2005

Besondere Ausbaupotenziale birgt die Windenergie auf See. Die Bundesregierung hat im Januar 2002 eine Strategie zur Nutzung der Windenergie auf See vorgelegt. Dabei sind mögliche Eignungsgebiete und Erwartungsflächen für Offshore-Windparks in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) in Nord- und Ostsee identifiziert worden. Parallel werden Schutzgebiete definiert, die von der Windenergienutzung freigehalten werden.

Tab. 2: Installation von Windenergieanlagen nach Bundesländern

Bundesland	install. Leistung	install. Leistung	Windenergieanlagen	Windenergieanlagen
	01.01. - 31.12.05	Gesamt 31.12.05	01.01. - 31.12.05	Gesamt
	[MW]		[Anzahl]	
Niedersachsen	443	4.905	241	4.508
Brandenburg	440	2.620	257	2.033
Sachsen-Anhalt	347	2.201	194	1.652
Nordrhein-Westfalen	174	2.226	120	2.395
Rheinland-Pfalz	107	810	67	761
Schleswig-Holstein	101	2.275	52	2.740
Mecklenburg-Vorpommern	77	1.095	42	1.135
Sachsen	37	703	21	695
Bayern	34	258	20	271
Hessen	25	426	18	522
Baden-Württemberg	14	263	9	261
Bremen	5	52	3	46
Thüringen	4	502	4	444
Saarland	1	57	1	54
Berlin	0	0	0	0
Hamburg	0	34	0	57
Gesamt	1.808	18.428	1.049	17.574

Die Aussichten: Unter den gegenwärtigen Bedingungen können bis 2010 etwa 2.000 bis 3.000 Megawatt Leistung auf See errichtet werden. Bis 2030 können auf See insgesamt 20.000 bis 25.000 Megawatt installiert werden. Insgesamt – an Land und auf See – soll die Windenergie dann ein Viertel zur gesamten Stromversorgung in Deutschland beisteuern.

Gegenwärtig hat das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) 13 Windparks genehmigt, 11 Windparks in der Nordsee, 2 Windparks in der Ostsee. Damit können rund 850 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 4.000 MW auf dem Meer gebaut werden. Die Genehmigungen der Bundesländer für die erforderlichen Kabelanbindungen stehen jedoch teilweise noch aus.

3.2 Biomasse

Die Rahmenbedingungen für die Nutzung des erneuerbaren Energieträgers Biomasse wurden durch das EEG, die Biomasse-Verordnung, das Marktanreizprogramm für erneuerbarer Energien, die Steuervergünstigung für alle Biokraftstoffe sowie die Darlehensprogramme auf Bundesebene (KfW) deutlich verbessert und haben zu einem spürbaren Ausbau der Bioenergien geführt.

Mit den geltenden Regelungen nach dem neuen EEG (in Kraft seit 1. August 2004) waren zahlreiche Verbesserungen verbunden, die zu einer deutlichen Beschleunigung des Wachstums im Bereich der Stromerzeugung aus Biomasse führten. Dazu gehört beispielsweise die Optimierung der Vergütungssätze nach Anlagengrößen sowie verschiedene Boni, die für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe oder Waldrestholz, für neue Technologien oder den Betrieb der Anlagen in Kraft-Wärme-Kopplung gewährt werden. Tabelle 3 zeigt die Entwicklung des Anlagenbestandes und der installierten Leistung von Biomasseanlagen im Jahr 2005 gegenüber 2004.

Tab. 3: Entwicklung des Bestandes von Anlagen zur Stromerzeugung aus Biomasse [6]

	Biomasse(heiz)kraftwerke		Biogasanlagen		Blockheizkraftwerke (BHKW)	
	feste		gasförmige		Pflanzenöl/Pflanzenölmethylester (PME)	
	[Anlagen]	[MW]	[Anlagen]	[MW]	[Anlagen]	[MW]
Ende 2004	120	884	2.010	247	160	12
Ende 2005	140	1.008	2.700	665	700	60

Zur *Verstromung von biogenen Festbrennstoffen* waren Ende 2005 in Deutschland etwa 140 Biomasse(heiz)kraftwerke im Leistungsbereich bis 20 MW in Betrieb. Die gesamte installierte elektrische Leistung dieser Biomasseanlagen beträgt etwa 1.000 MW_{el}, diese werden ausschließlich mit festen Biomassen gemäß Biomasseverordnung befeuert. Die Stromerzeugung betrug im Jahr 2005 rd. 5,4 TWh, der Anteil für die Verstromung des biogenen Anteils im Abfall betrug rd. 2 TWh.

Momentan sind Entwicklungs- bzw. Planungs- oder Bauaktivitäten für etwa 60 – 80 Biomasse(heiz-)kraftwerke im Gange. Davon befinden sich etwa 25 Anlagen im Bau, die größtenteils im Jahre 2006 in Betrieb gehen werden.

Biogasanlagen haben sich in Deutschland rasant entwickelt, im Bereich der Biogaserzeugung- und Nutzung zeichnet sich eine deutlich positive Marktentwicklung ab. Im Jahr 1999 waren etwa 850 Anlagen am Netz, die Anzahl hat sich bis Ende 2005 auf etwa 2.700 Anlagen mehr als verdreifacht. Insgesamt gingen 2005 mehr als 600 Anlagen vorwiegend im landwirtschaftlichen Bereich in Betrieb. Damit ist hier sehr deutlich die positive Wirkung der Novellierung des EEG 2004 zu erkennen. Die Gesamtleistung aller Biogasanlagen beträgt etwa 665 MW_{el}, die Stromerzeugung betrug im Jahr 2005 etwa 2,5 TWh.

Auch der Bereich der Stromerzeugung aus *flüssigen Bioenergieträgern* hat sich weiter entwickelt. So waren 2005 etwa 700 Pflanzenöl-BHKW installiert, die elektrische Leistung beträgt ca. 60 MW_{el}. Unklar ist die weitere Entwicklung im Bereich der Pflanzenöl-BHKW.

Hier wird neben Problemen mit der kostengünstigen Verfügbarmachung von Brennstoffen definierter Qualität auch von technischen Schwierigkeiten bei der Verstromung berichtet.

Im Bereich der Kleinstfeuerungsanlagen bestehen derzeit schätzungsweise rd. 2,6 Mio. Kaminöfen, 2,5 Mio. Heizkamine/offene Kamine und rd. 1,8 Mio. Kachelöfen, also rd. 7 Mio. Einheiten zur Nutzung der Biomasse, deren Einsatzbereich vornehmlich in Ein- und Zweifamilienhäusern liegt.

Bei den Biokraftstoffen konnte in den vergangenen Jahren eine dynamische Entwicklung beobachtet werden (Abb. 8). Der Absatz stieg von 1,1 Millionen Tonnen im Jahr 2004 auf rund 2,2 Millionen Tonnen im Jahr 2005. Neben dem nach wie vor dominierenden Absatz von Biodiesel (2005: 1,8 Mio. t) sind im Jahr 2005 auch nennenswerte Mengen an Bioethanol (0,22 Mio. t) und Pflanzenöl (0,19 Mio. t) zu verbuchen. Maßgeblich hierfür waren die Inbetriebnahme neuer Kapazitäten, das weiter gestiegene Preisniveau für Diesel- und Ottokraftstoff und die Wirkungen des Mineralölsteuergesetzes, wonach seit Anfang 2004 auch Beimischungen von Biokraftstoffen zu Diesel- und Ottokraftstoffen anteilig steuerbefreit sind [7].

Derzeit beträgt der Anteil der Biokraftstoffe am Endenergieverbrauch – bezogen auf den gesamten Straßenverkehr – 3,6 %. In Deutschland gibt es über 1.900 Tankstellen, die Biodiesel anbieten.

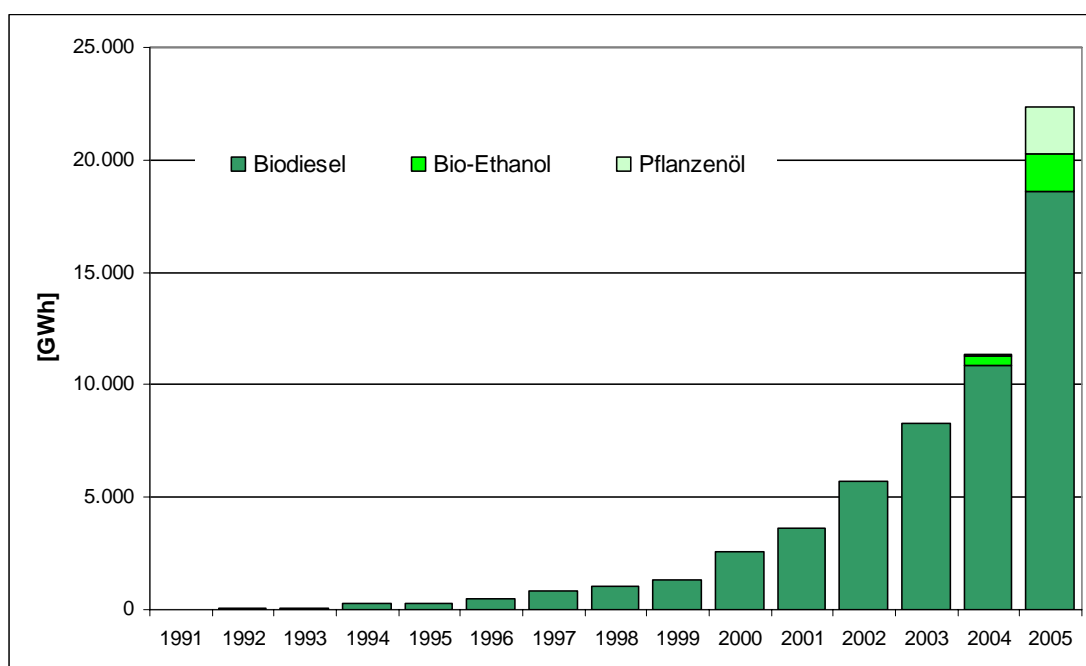


Abb. 8: Entwicklung der Energiebereitstellung biogener Kraftstoffe

3.3 Sonnenenergie

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

Solarwärme - Solarthermie

Mit *Niedertemperatursolarthermie* wird die Strahlung der Sonne in Wärme umgesetzt, um Wasser zu erwärmen oder Gebäude zu beheizen.

Die solarthermische Nutzung verzeichnet in Deutschland hohe Zuwachsraten. Nach Angaben des Bundesverbandes Solarwirtschaft (BSW) belief sich die in 2005 neu installierte Kollektorfläche auf etwa 960.000 m² (2004: rd. 750.000 m²). Damit waren Ende 2005 insgesamt etwa 7,2 Mio. m² Kollektorfläche in Deutschland installiert (Abb. 9), das sind rd. 800.000 Solarkollektoranlagen [1], [8]. Von entscheidender Bedeutung für diesen Zubau ist nach wie vor das Programm zur Förderung erneuerbarer Energien – Marktanzreizprogramm der Bundesregierung. Hiermit konnten seit Programmbeginn im Jahr 2000 bis Ende 2005 insgesamt 421.510 Vorhaben für Investitionen solarthermischer Anlagen gefördert werden.

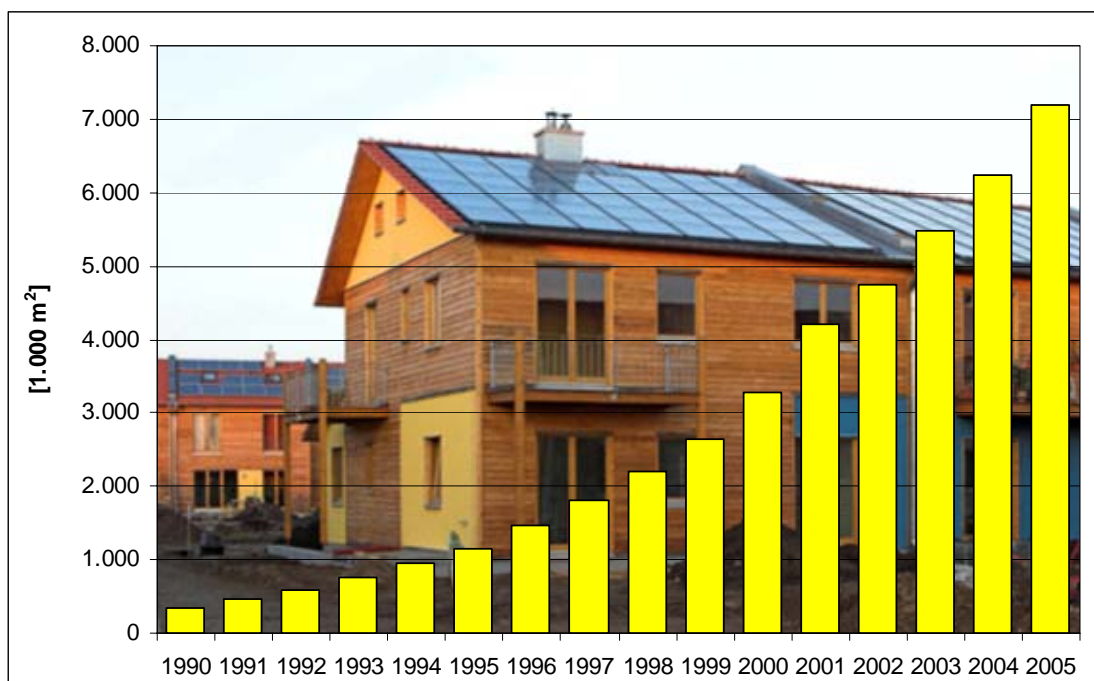


Abb. 9: Entwicklung der Kollektorfläche solarthermischer Anlagen 1990 – 2005

Solarstrom - Fotovoltaik

Aufgrund der deutlich verbesserten Vergütungssätze für Solarstrom nach dem EEG, die bereits seit dem 1. Januar 2004 gelten, hat der Zubau von Fotovoltaikanlagen stark zugenommen. So war im Jahr 2005 ein deutliches Wachstum zu verzeichnen, schätzungsweise wurden 600 MW_p Leistung im Jahr 2005 neu in Betrieb genommen. Damit sind in Deutschland Fotovoltaikanlagen mit rund. 1.500 MW_p am Netz, die 2005 rd. 1 Mrd. kWh Strom erzeugt haben (Abb. 10). Dies entspricht einer Verdreifachung gegenüber 2003 (333 MW_p). Ihr Beitrag zur Stromerzeugung lag dennoch im Jahr 2005 nur bei rd. 0,16 % [1], [8].

Für die Weiterentwicklung der Fotovoltaiktechnik und deren Marktetablierung greifen neben FuE-Maßnahmen das EEG und weitere Programme des Bundes (Förderbank der Kreditanstalt für Wiederaufbau), die bereits für die rasche Entwicklung der Stromerzeugung aus Fotovoltaikanlagen gesorgt haben. Ziel ist es deshalb, die Anwendung der Solarstromerzeugung auszuweiten und langfristig die Potenziale der Fotovoltaik zu erschließen, die nicht nur in Deutschland und Europa, sondern vor allem weltweit außeror-

entlich groß sind: Wichtige Zukunftsmärkte für die deutsche Solarwirtschaft liegen somit nicht nur in unseren Breiten, sondern insbesondere im „Sonnengürtel“ der Erde. So kann die Fotovoltaik auch zum Exportschlager werden.

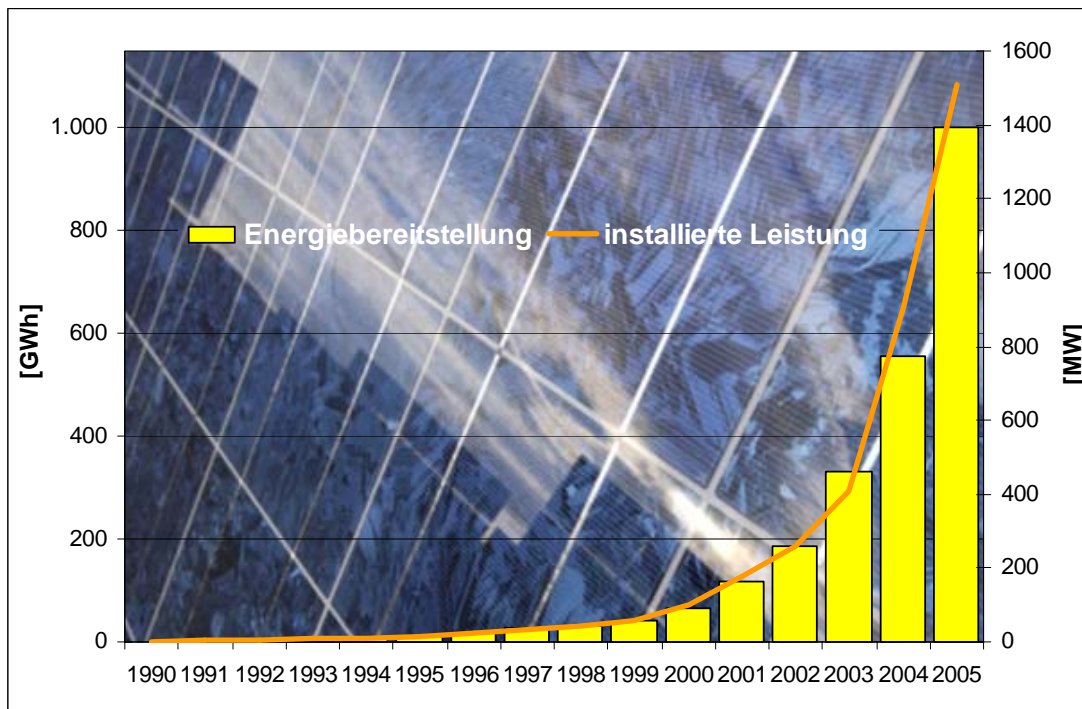


Abb. 10: Leistung und Stromerzeugung aus Fotovoltaikanlagen 1990 – 2005

3.4 Wasserkraft

Im Jahr 2005 wurden aus erneuerbarer Wasserkraft 21,5 TWh Strom erzeugt, ihr Anteil an der Strombereitstellung lag damit bei 3,5 % (Abb. 11). Damit ist die Wasserkraft die zweitwichtigste erneuerbare Energiequelle zur Stromerzeugung nach der Windenergie [9].

Das seit 1990 eingeführte Stromeinspeisungsgesetz (StrEG) bzw. das seit 2000 geltende EEG hat zu einer Belebung bei den kleinen Wasserkraftanlagen geführt und den drohenden Rückgang dieses Bereichs gestoppt.

Für den weiteren Ausbau der Wasserkraft liegen die Potenziale vor allem im Ersatz sowie in der Modernisierung und Erweiterung vorhandener Anlagen. Neben einem höheren Stromertrag soll damit zugleich eine Verbesserung der gesamtökologischen Situation von Gewässern erreicht werden.

Mit dem novellierten EEG wird nunmehr auch für die Modernisierung größerer Anlagen über 5 MW Leistung, die bisher nicht vom Gesetz erfasst waren, einen Anreiz geschaffen.

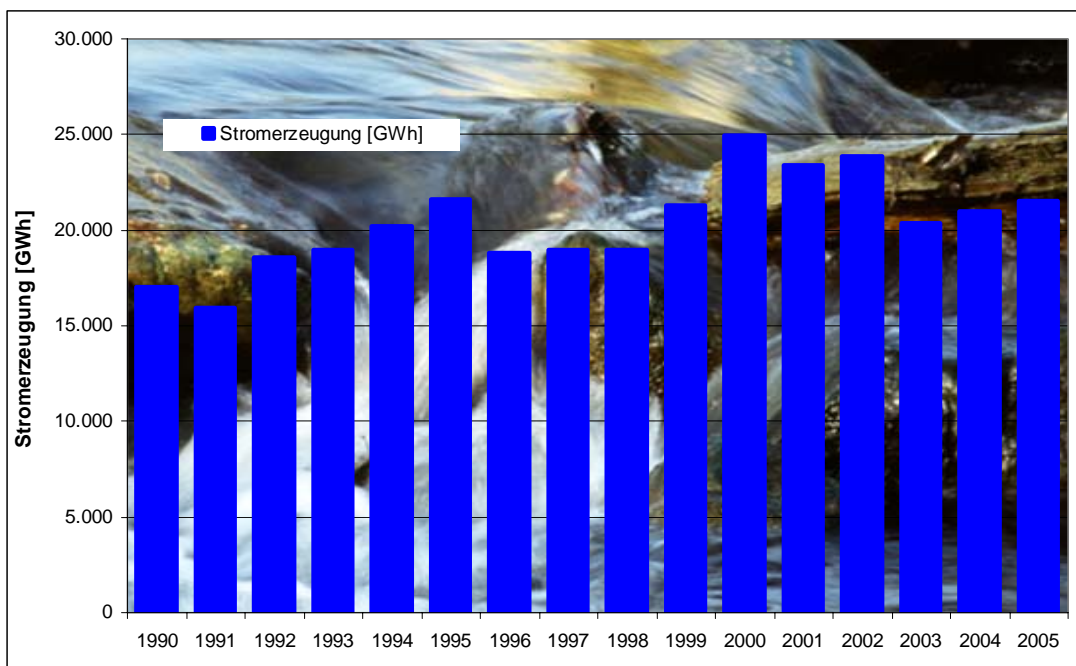


Abb. 11: Stromerzeugung aus der Wasserkraftnutzung 1990 -2005

3.5 Geothermie

Derzeit gibt es in Deutschland über 30 geothermische Anlagen sowie etwa 100.000 Wärmepumpensysteme zur Wärmegewinnung; sie produzierten im Jahr 2005 etwa 1,6 TWh Wärme.

Die Geothermie bietet aber auch für die Stromerzeugung eine interessante Perspektive, denn sie steht rund um die Uhr zur Verfügung und ist zu jeder Zeit bedarfsgerecht regelbar. Damit können geothermische Kraftwerke zur Strom- und Wärmebereitstellung einen wichtigen Beitrag zur Grundlastversorgung leisten. Im November 2003 hat in Neustadt-Glewe, Mecklenburg-Vorpommern, die erste Anlage die Tiefenerdwärme in Strom umwandelt, ihren Betrieb aufgenommen. Nun müssen weitere Standorte erschlossen werden, um eine geothermische Stromproduktion in Deutschland aufzubauen. Das Bundesumweltministerium unterstützt mehrere Projekte an ausgewählten Standorten.

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

4.1 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 und die umfassende Novelle des EEG⁷, die am 1. August 2004 in Kraft getreten ist.

Das EEG regelt den Anschluss von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien und aus Grubengas im Bundesgebiet einschließlich der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) an die Netze für die allgemeine Versorgung mit Elektrizität. Weiterhin wird die vorrangige Abnahme, Übertragung und Vergütung des Stroms durch die Netzbetreiber und der bundesweite Ausgleich des abgenommenen und vergüteten Stroms geregelt.

⁷ Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) vom 21. Juli 2004.

Ziel des neuen EEG ist es, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung auf mindestens 12,5 % bis zum Jahr 2010 und auf mindestens 20 % bis zum Jahr 2020 zu steigern. Damit die Ziele erreicht werden, wurden mit der Novelle die Rahmenbedingungen für die Einspeisung, Übertragung und Verteilung von Strom aus erneuerbaren Energien deutlich verbessert. Die notwendige Planungs- und Investitionssicherheit für Hersteller, Anlagenbetreiber, Investoren und Kreditinstitute wurde hierdurch weiterhin gewährleistet.

Das EEG gehört zu den wirkungsvollsten und effizientesten Klimaschutzinstrumenten⁸ in Deutschland. So konnten allein durch das EEG im Jahr 2005 rund 38 Mio. t CO₂ eingespart werden, für das Jahr 2010 ist mit 52 Mio. t CO₂ und für das Jahr 2020 mit rund 90 Mio. t CO₂ zu rechnen (Abb. 12).

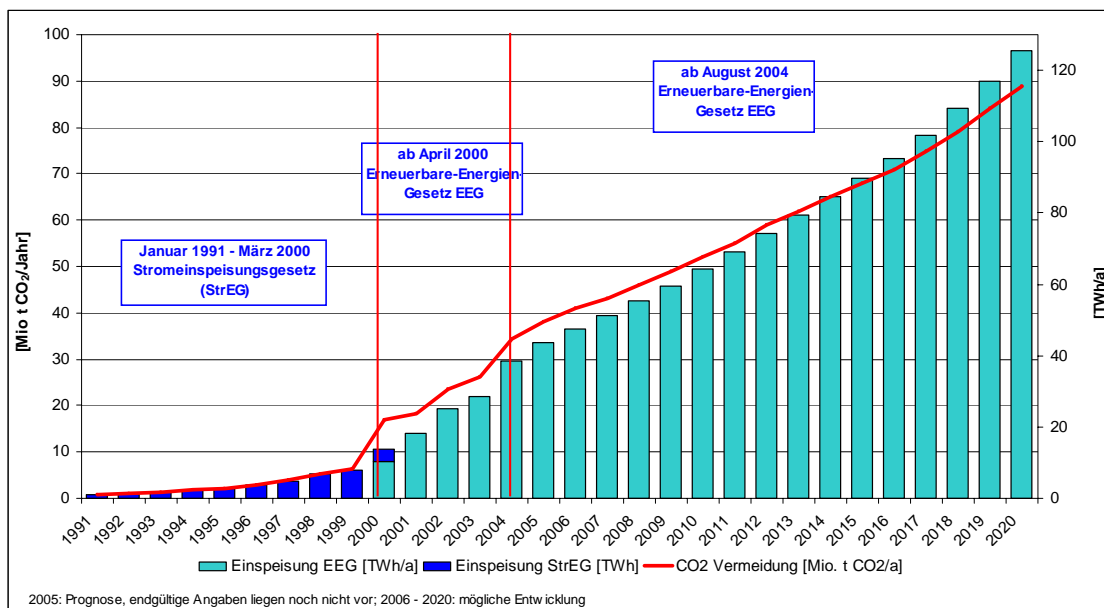


Abb. 12: Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien nach Stromeinspeisungsgesetz (StrEG) und Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie CO₂-Vermeidung und mögliche Entwicklung

Abb. 13 zeigt die Abschätzung einer aktuellen Studie [2] zur Entwicklung der erneuerbaren Energien im deutschen Strommarkt. Danach kann der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch von 10,2 % im Jahr 2005 auf etwa 14 % in 2010 (Ziel 2010: 12,5 %) und auf rund 25 % in 2020 (Ziele 2020: 20 %) steigen. Mit dieser Entwicklung können die Ziele der Bundesregierung für 2010 und 2020 erreicht und übererfüllt werden. Angenommen wurde dabei ein weitgehend konstanter Stromverbrauch.

Der erwartete Ausbau führt zu einem Anstieg beim EE-Strom von derzeit (2005) 62 TWh/a auf 86 TWh/a in 2010 und auf 151 TWh/a in 2020. Allerdings wird nur der EEG-relevante Strom im Rahmen des EEG vergütet. Die Kurven in der Abb. 13 zeigen, dass in der nächsten Dekade ein zunehmender Teil des jetzt noch nach EEG vergüteten Stroms nicht mehr auf diese Förderung angewiesen sein dürfte. Grund hierfür: Aufgrund degressiver Vergütungssätze und gleichzeitig steigendem Wert des erzeugten Stroms überschreiten immer größere Teile der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien die Schwelle zur Wirtschaftlichkeit.

⁸ vgl. Kapitel 5

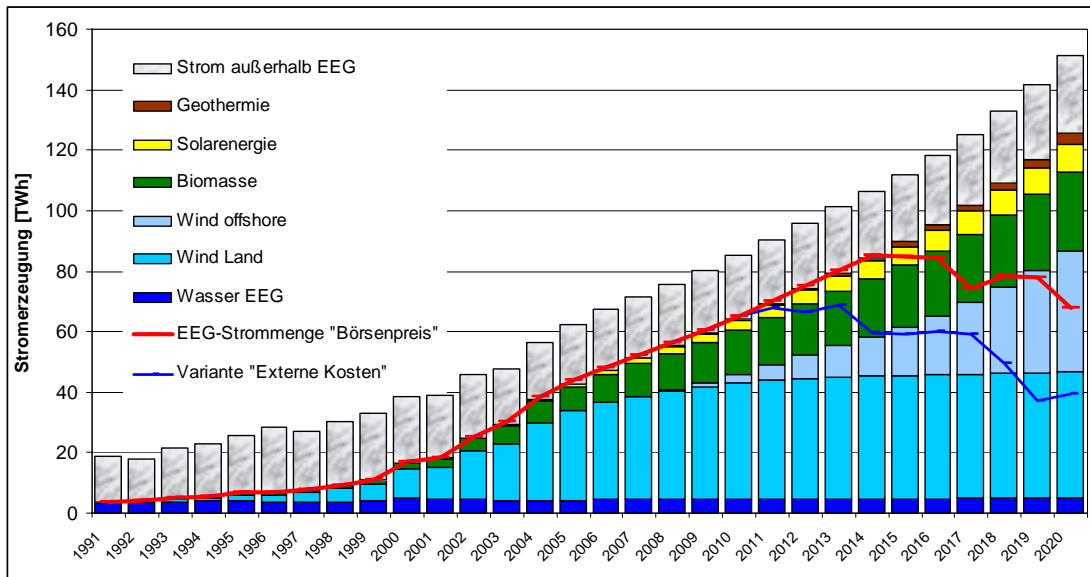


Abb. 13: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 1991 – 2020

In Abb. 14 sind die Kosten des EEG - die sog. EEG-Umlage - für einen durchschnittlichen deutschen Haushalt mit einem jährlichen Stromverbrauch von 3.500 kWh/a dargestellt. Auf Grundlage dieser Annahmen ist zu erwarten, dass die reale monatliche EEG-Umlage eines Durchschnittshaushalts sich von derzeit (2005) etwa 1,60 € bis zum Jahr 2017 auf maximal rund 2,80 € pro Monat (entsprechend 0,97 ct/kWh) erhöht und danach wieder zurückgeht (2020: rund 2,70 € pro Monat). Der überwiegende Teil der Umlage entfällt dann auf die Stromerzeugung aus Solarer Strahlungsenergie und die innovative Nutzung von Biomasse.

Nach einer aktuellen Studie für das BMU liegen die durch die EE vermiedenen externen Kosten der fossilen Stromgewinnung höher als die EEG-Kosten. Eine stärkere Internalisierung der „Externen Kosten“ würde also heute schon dazu führen, dass der EEG-Strom Kosten einspart – gesamtwirtschaftlich gerechnet [1], [2].

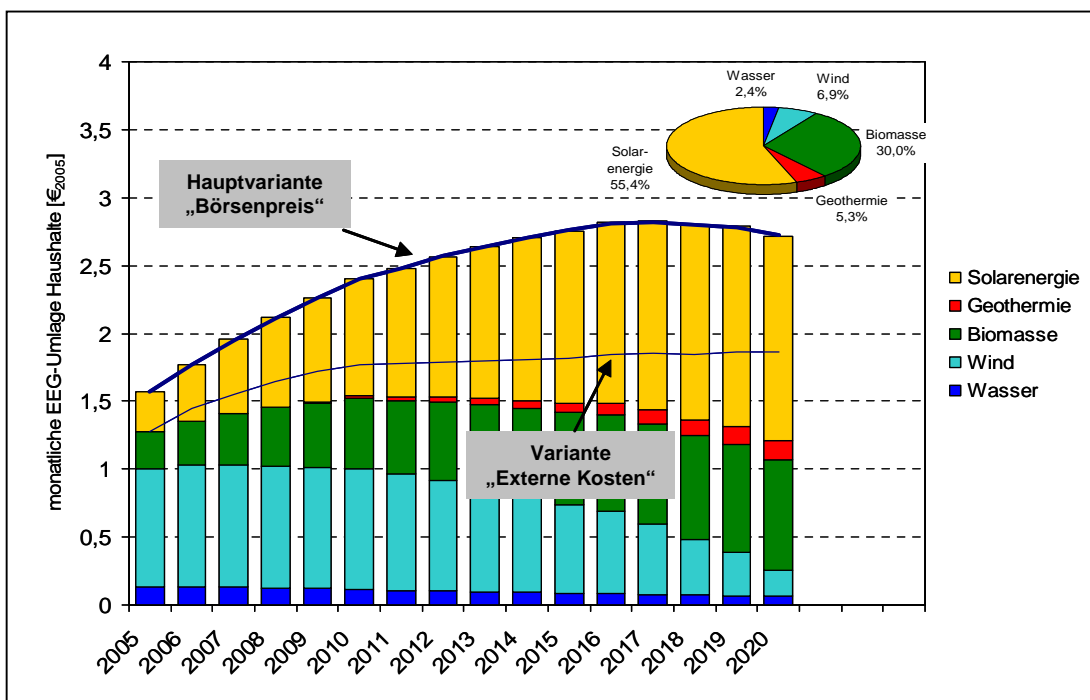


Abb. 14: Mögliche Entwicklung der Vergütungszahlungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz bis zum Jahr 2020

4.2 Marktanreizprogramm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien

Aus dem Aufkommen der Ökologischen Steuerreform wird das Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien (MAP)⁹ finanziert. Im Jahr 2005 standen im Bundeshaushalt für das MAP insgesamt 193 Mio. € zur Verfügung. Der Haushaltsentwurf für das Jahr 2006 sieht für dieses Programm Mittel in Höhe von 180 Mio. € vor.

Insgesamt sind seit Beginn des Programms im September 1999 bis Ende Dezember 2005 durch Zuschüsse, die über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ausgereicht wurden, über 483.330 Vorhaben (Förderbewilligungen) mit einem Fördervolumen von mehr als 588 Mio. € unterstützt worden (Tab 4.). Dadurch wurden Investitionen von über 4,2 Mrd. € ausgelöst, woraus entsprechende positive Auswirkungen für die Industrie, das Handwerk und den Handel resultieren [10].

Der Schwerpunkt der Förderung über Zuschüsse liegt bei Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie bei Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse. Darüber hinaus werden seit kurzem zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Demonstrationswirkung im Rahmen von „Wärme aus erneuerbaren Energien in Schulen“ gefördert.

In Bezug auf die einzelnen Techniken, die mit einem Investitionskostenzuschuss gefördert werden, hat sich die Förderung seit Programmbeginn wie folgt entwickelt:

Tab. 4: Übersicht der mit Zuschüssen geförderten Anträge im Marktanreizprogramm nach Fördersegmenten 2000 – 2005

	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	67.858	683	3	184	6.023	74.751
2004	90.444	52	1	212	12.049	102.758
2005	82.169	6		151	22.156	104.482
Gesamt	353.409	68.101	839	962	60.019	483.330

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

Für den Programmteil "Wärme aus ern. Energien in der Schule" erfolgte in 2005 noch keine Auszahlung

Im Rahmen des zweiten Teils des MAP werden größere Vorhaben über die KfW durch zinsverbilligte Darlehen gefördert. Hierbei handelt es sich um Biogasanlagen, Biomasseheizwerke und Anlagen zur Nutzung der tiefen Geothermie. Förderfähig sind bei Biomasseheizwerken und bei Geothermieanlagen auch die dazugehörigen Wärmenetze.

Tab. 5: Verwendungszwecke der zugesagten Darlehen im Marktanreizprogramm seit Programmbeginn im Programmteil der KfW

Verwendung	Antragseingänge	Anzahl der zugesagten Darlehen	Darlehenszusagen [EURO]
Biogas		1.218	509.623.205
Biomasse		1.081	166.189.280
Wasserkraft		251	45.587.754
Geothermie		8	18.371.420
Solarthermie		3	225.656
ohne Angabe		5	1.029.488
Summe	3.172	2.566	741.026.802

⁹ Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien

Fasst man die Zuschuss- und Darlehensvarianten zusammen, so wurden im Zeitraum von September 1999 bis Ende 2005 im Marktanzreizprogramm für erneuerbare Energien insgesamt 485.894 Vorhaben mit einem Investitionsvolumen von über 4,9 Mrd. € gefördert [11].

4.3 Weitere Förderprogramme anderer Träger

Sowohl auf EU, Bundes- und Landesebene als auch auf lokaler Ebene werden erneuerbare Energien durch eine Reihe weiterer Institutionen gefördert (Stiftungen, Vereine, Unternehmen etc.). Eine aktuelle Übersicht der Förderprogramme der EU, des Bundes und der Länder ist in einer Datenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie zusammengefasst. Die Datenbank ist im Internet unter <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Mittelstand/foerderdatenbank.html> zu erreichen.

5 Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien

5.1 Vermiedene Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien

Die Nutzung der erneuerbaren Energien vermeidet die Freisetzung von Luftschadstoffen und klimarelevanten Gasen. Ihr weiterer Ausbau ist deshalb ein unverzichtbarer Bestandteil der deutschen Klimaschutzstrategie. Unterstützt durch eine Vielzahl von Maßnahmen der Bundesregierung wie dem EEG, dem Marktanzreizprogramm für erneuerbare Energien oder der Steuervergünstigung für inzwischen alle Biokraftstoffe wurden bereits erhebliche positive Effekte erreicht. So wurden allein im Jahr 2005 durch erneuerbare Energiequellen rd. 84 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen vermieden. Insgesamt wurden im Strombereich etwa rund 58 Mio. t, im Wärmebereich rund 18,4 Mio. t und im Kraftstoffbereich rund 7,5 Mio. t CO₂ vermieden (Abb. 15) [1], [12].

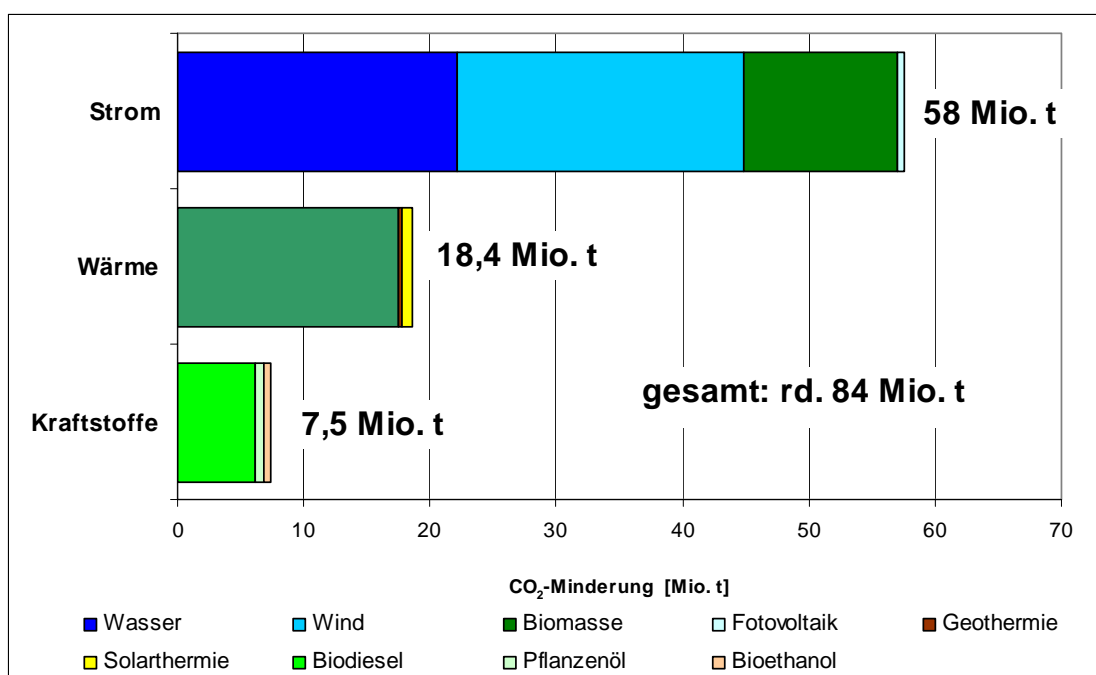


Abb. 15: Vermiedene CO₂-Emission durch die Nutzung erneuerbarer Energien 2005

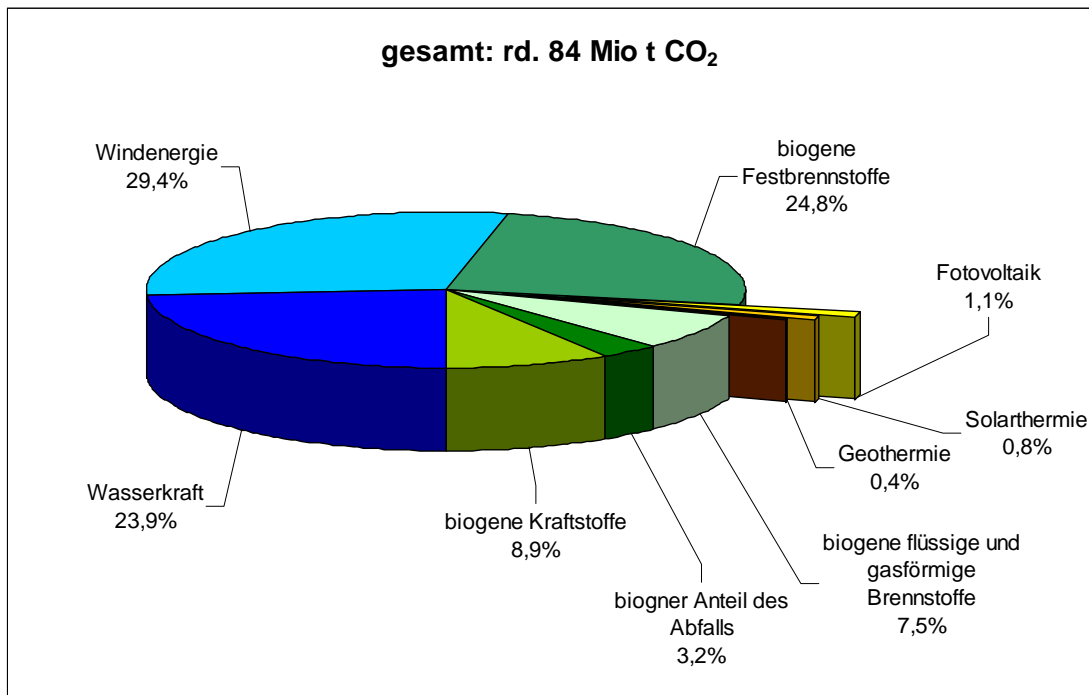


Abb. 16: Struktur der vermiedene CO₂-Emission durch die Nutzung erneuerbarer Energien 2005

Für die Berechnung der CO₂-Emissionen wurden Emissionsfaktoren verwendet, die im Rahmen von Gutachten für die Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien – Statistik (AGEE-Stat) ermittelt wurden [12].

Deutschland hat sich mit der Ratifizierung des Kyoto-Protokolls und im Rahmen der EU-Lastenteilung verpflichtet, in der Periode 2008-2012 einer Verminderung der Treibhausgasemissionen um 21 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 zu erreichen. Davon trennen uns gegenwärtig nur noch zwei Prozentpunkte. Einen wichtigen Beitrag dazu haben die verschiedenen Maßnahmen zum Ausbau der erneuerbaren Energien geleistet, insbesondere das EEG.

5.2 Erneuerbare Energien – Positive Arbeitsplatzeffekte und wichtiger Wirtschaftsfaktor

Mit erneuerbaren Energien wurde im Jahr 2005 ein Gesamtumsatz von rund 16,4 Mrd. € erzielt. Davon entfielen etwa 9 Mrd. € auf Investitionen in Neuanlagen und 7,4 Mrd. € auf Umsätze in Verbindung mit dem Anlagenbetrieb (Abb. 17). Gegenüber dem Jahr 2000 konnte die gesamte Branche im Jahr 2005 beim Gesamtumsatz ein Plus von rund 43 % erwirtschaften. Schrittmacher war mit einem Umsatz von rund 6,2 Mrd. € die Biomasse, gefolgt von der Windbranche [13].

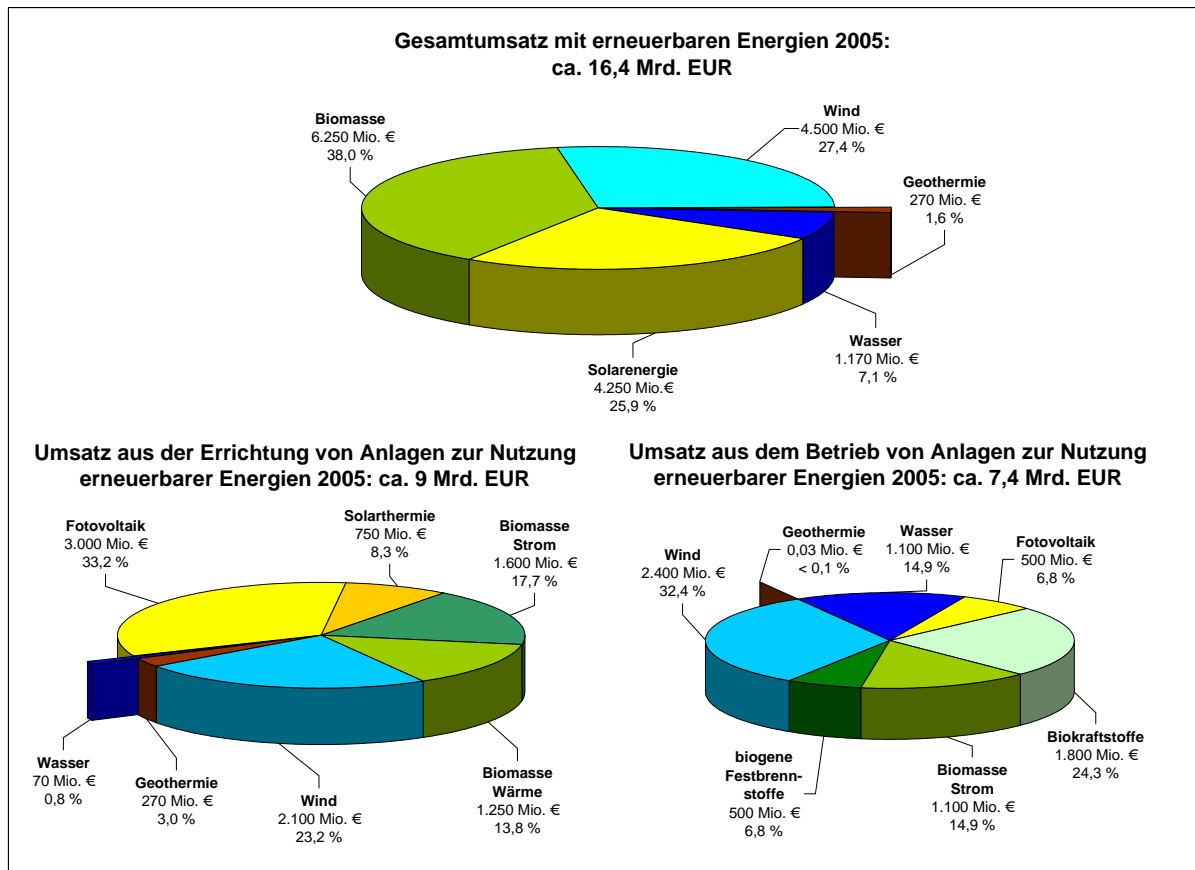


Abb. 17: Umsatz mit erneuerbaren Energien in Deutschland 2005

Erneuerbare Energien nützen damit nicht nur dem Klima, sondern sorgen zunehmend für Arbeitsplätze. Für 2004 wurden in einem aktuellen Forschungsvorhaben des BMU 157.000 Arbeitsplätze in dieser Zukunftsbranche ermittelt [14]. Hochrechnungen zufolge lag die Beschäftigtenzahl im Bereich der erneuerbaren Energien im Jahr 2005 bereits bei etwa 170.000. Hauptarbeitgeber im Jahr 2004 war der Bereich Windenergie mit 64.000 Arbeitsplätzen, gefolgt von der Biomasse mit 57.000 Arbeitsplätzen, der Solarwirtschaft mit etwa 25.000 Arbeitsplätzen, und dem Bereich Wasser und Erdwärme mit etwa 11.000 Arbeitsplätzen (Abb. 18). Parallel zum Ausbau der Erneuerbaren werden sich diese Anteile weiter erhöhen, wobei viele der Arbeitsplätze durch die steigende Biomassennutzung in den ländlichen Regionen entstehen werden. Durch wachsende Exportmärkte werden weitere Arbeitsplätze hinzukommen. Bis zum Jahr 2020 kann deshalb ein weiterer Anstieg auf dann etwa 300.000 Arbeitsplätze erwartet werden.

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.

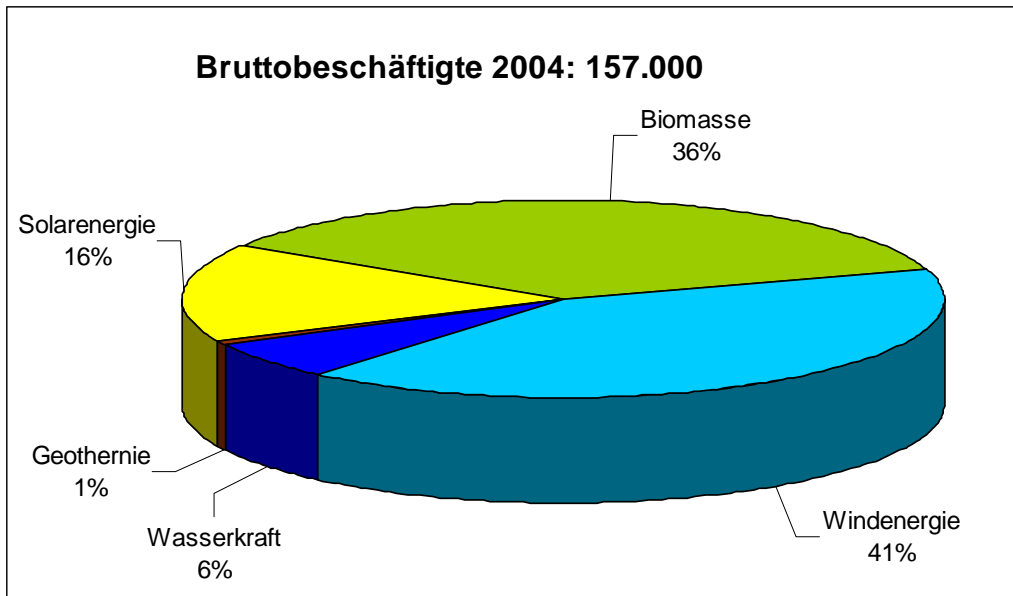


Abb. 18: Bruttobeschäftigungseffekt durch erneuerbare Energien 2004

6 Forschung und Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien

Die Bundesregierung flankiert den Ausbau der erneuerbaren Energien mit einer Forschungsförderung auf hohem Niveau. Deutschland ist hier international führend und zeichnet sich durch eine breite technologische Basis und ein hohes wissenschaftliches Potenzial aus.

2005 hat das BMU in Höhe von rund 98 Mio. € neue Projekte zu Forschung und Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien bewilligt. Für das Jahr 2006 sind im Energieforschungsprogramm für Vorhaben im Bereich der erneuerbaren Energien rund 83 Mio. € an Forschungsmitteln vorgesehen. Grundlage für die Forschungsförderung im Energiebereich ist das 5. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung, das am 1. Januar 2006 in Kraft trat. Es setzt u. a. Schwerpunkte bei erneuerbaren Energien und bei der Verbesserung der Effizienz in der Energieumwandlung und –nutzung.

Die Schwerpunkte der Forschungsförderung des BMU liegen auf den Technologien mit hohem Innovations- und Ausbaupotenzial: der Photovoltaik, der Windkraft und der Geothermie. Daneben fördert das BMU Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Hochtemperatur-Solarthermie, zur Niedertemperatur-Solarthermie zur Wasserkraft und zu Querschnittfragen der Nutzung erneuerbarer Energien. Die Bioenergieforschung liegt in der Zuständigkeit des BMELV.

Zentrales Ziel der Forschungsförderung in allen Sparten der erneuerbaren Energien ist es, deren Kosten weiter zu senken und so die Ausgangsbedingungen für ihren weiteren Ausbau zu verbessern. Um dies zu erreichen, müssen die Wirkungsgrade von Technologien weiter erhöht und die Produktionsprozesse effizienter und kostengünstiger gestaltet werden.

In der **Photovoltaik** können Kosten reduziert werden durch die Steigerung der Wirkungsgrade in den verschiedenen Technologielinien (Silizium-Wafertechnologie, Dünnschichttechnologien, andere Materialkombinationen), Materialeinsparungen und Optimierung der Herstellungsverfahren. Grundlage ist das Förderkonzept „Photovoltaik Forschung 2004 – 2008“.

Auch die Forschung zur **Windenergie** zielt auf Kostenreduktionen, Ertragssteigerungen und die Integration der Windenergieleistung in die Stromnetze. Darüber hinaus ist die Umwelt- und Naturverträglichkeit des Baus und Betriebs der Windenergieanlagen von Bedeutung. Im Mittelpunkt der Forschungsförderung steht der Einsatz von Windenergieanlagen im Offshore-Bereich.

Im Bereich der **Geothermie** werden Technologien für eine langfristige, effiziente und kostengünstige Nutzung der Erdwärme zur Stromproduktion und Wärmenutzung entwickelt. Es werden Verfahren zur besseren Identifikation der Lagerstätten entwickelt, um insbesondere die Erfolgswahrscheinlichkeit der Bohrungen zu erhöhen bzw. das Fündigkeitsrisiko zu verringern.

Die Forschung und Entwicklung bei **solarthermischen Kraftwerken** umfasst Parabolrinnenkraftwerke, Solarturmkraftwerke sowie Dish-Stirling-Systeme (siehe auch 5.3). Technologieübergreifend werden Speichersysteme untersucht sowie Potenzial- und Systemstudien zur solarthermischen Stromerzeugung durchgeführt.

Grundlage der Forschungsförderung im Bereich der **Niedertemperatur-Solarthermie** ist das Förderkonzept „Solarthermie2000plus“. Ziel ist es, den Einsatz der Solarthermie über die Wassererwärmung hinaus zu erweitern auf die solare Heizungsunterstützung, die solare Klimatisierung und solare Prozesswärme in der Industrie.

Im Bereich der **Querschnittsforschung** werden unter anderem sozialwissenschaftliche und ökonomische Fragestellungen untersucht.

Das BMU wird bei der Forschungsförderung durch die beiden Projektträger PtJ Jülich und VDI/VDE-IT Berlin unterstützt. Es führt regelmäßig Strategiegelgespräche und Statusseminare durch, um eine effiziente und zielgerichtete Umsetzung und Erfolgskontrolle der Forschungsförderung zu gewährleisten.

7 Internationale Konferenz für erneuerbare Energien - *renewables2004*



Die „*Renewables*“-Konferenz, die vom 1. bis 4. Juni 2004 in Bonn auf Einladung von Bundeskanzler Schröder stattfand, war ein voller Erfolg. Von ihr ging ein weltweites Aufbruchsignal hin zu einem stärkeren Ausbau erneuerbarer Energien aus. Insgesamt 3.600 Teilnehmerinnen und Teilnehmer, darunter 121 Ministerinnen und Minister sowie Vertreterinnen und Vertreter internationaler Organisationen, der Zivilgesellschaft und der Privatwirtschaft demonstrierten Entschlossenheit zu einer „globalen Energiewende“ und transportierten zwei zentrale politische Botschaften:

- Erneuerbare Energien sind – neben der Erhöhung der Energieeffizienz – unverzichtbar für den Klimaschutz und ermöglichen eine sichere, vom Öl unabhängige Energieversorgung.
- Erneuerbare Energien können einen wichtigen Beitrag zur Überwindung der weltweiten Armut leisten.

Das internationale Aktionsprogramm (IAP), eines der drei offiziellen Konferenzergebnisse, hat wesentlich zum Erfolg der Konferenz beigetragen. Die knapp 200 Aktionen aus allen Regionen der Welt erstrecken sich über das gesamte Themenspektrum der Konferenz: Ausbauziele, Gestaltung von förderlichen politischen Rahmenbedingungen, Stärkung privater und öffentlicher Finanzierung, Entwicklung von Kapazitäten in Ausbildung, Forschung und Entwicklung.

Die Effekte des IAP auf Klimaschutz, Armutsbekämpfung und Investitionen in erneuerbaren Energien sind erheblich. Mit der Umsetzung des Internationalen Aktionsprogramms wird der weltweite Ausstoß von CO₂ Abschätzungen zufolge ab dem Jahr 2015 um 1,2 Mrd. t CO₂/Jahr sinken. Dies entspräche rund 5 % der globalen CO₂-Emissionen.

Wesentlichen Anteil daran hat der chinesische Beitrag: So plant China die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien an der installierten elektrischen Gesamtleistung auf 10 % bis 2010. Dieses Ziel wurde zwischenzeitlich sogar noch ausgeweitet (s.u.) Um diese Ziele zu erreichen, hat China ein dem EEG vergleichbares Gesetz verabschiedet, das mit konkreten Einspeisevergütungen Anfang 2006 in Kraft tritt. Die Regierung wird in Zusammenarbeit mit anderen Akteuren mehr als 50 Mrd. Euro aufbringen.

Deutschland hat ebenfalls einen besonderen Beitrag zum IAP geleistet. Bundeskanzler Gerhard Schröder kündigte an, dass die Bundesregierung von 2005 an für fünf Jahre 500 Mio. Euro zusätzlich für eine neue Finanzierungsfazilität bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau bereitstellen wird. Damit erhöht Deutschland seine schon 2002 in Johannesburg gegebene Zusage, 1 Mrd. Euro für Energieeffizienz und den Ausbau der erneuerbaren Energien bereit zu stellen. Die offizielle Abschlussdokumentation, welche die zentralen Konferenzdokumente vereint, und die Auswertung des IAP sind abrufbar unter www.renewables2004.de.

Ein weiteres Konferenzergebnis, das inzwischen umgesetzt wurde, ist die Gründung eines globalen Politiknetzwerkes (Renewable Energy Network (REN 21). Regierungen, internationale Organisationen und Vertreter der Zivilgesellschaft werden im REN 21 zusammenarbeiten und den hochrangigen Politikdialog fortsetzen. Das Netzwerk REN21 hat anlässlich der Nachfolgekonzferenz im November 2005 in Peking einen Globalen Statusbericht Erneuerbare Energie 2005 veröffentlicht. Danach stammen bereits 17% des globalen Energieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen. Der Bericht gibt einen umfassenden Überblick über die etablierten Förderpolitiken, die Märkte sowie die Investitionen und die damit verbundenen Arbeitsplätze (Bericht unter <http://www.ren21.net>).

Anlässlich des ersten Jahrestages der *renewables2004* wurde der Bericht zum Stand der Umsetzung des Folgeprozesses und der deutschen Beiträge zum IAP veröffentlicht (abrufbar unter <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/20073>).

Vom 7. bis 8. November 2005 führte die chinesische Regierung die erste Nachfolgekonzferenz Beijing International Renewable Energy Conference (BIREC 2005) mit Unterstützung der Bundesregierung durch. Die Konferenz war mit 1.300 Teilnehmer aus 100 Ländern, darunter 30 Regierungsvertretern auf Ministerebene, sehr erfolgreich denn sie machte deutlich, dass erneuerbare Energien nicht exklusiv in Industrieländern Anwendung finden. Die chinesische Regierung verstärkte ihr Engagement für erneuerbare Energien gegenüber dem Beitrag zur Bonner Konferenz. Der Anteil des Stromes aus erneuerbaren Energien soll bis zum Jahr 2020 auf 30% steigen. BIREC 2005 sendete außerdem ein klares Signal an die Tagung der Kommission für nachhaltige Entwicklung in den Jahren 2006/07: Erneuerbare Energien und die Frage wie ihr Ausbau regelmäßig überprüft wird, stehen dort auf der Tagesordnung. Die Ergebnisse der Konferenz sind unter www.birec2005.cn abrufbar.

8 Europäische Stärkung der erneuerbaren Energien

Im Bereich der erneuerbaren Energien ist Deutschland – neben Spanien, Finnland und Dänemark – auf gutem Weg, seinen Beitrag zum Erreichen des EU-Ziels für Strom aus Erneuerbaren zu erfüllen. Investitionssicherheit für die Wirtschaft kann nur erreicht werden, wenn die Ausbauziele über 2010 hinaus fortgeschrieben werden und ihre Einhaltung stärker flankiert wird. Die Integration der erneuerbaren Energien im Strombereich bedarf auch einer EU-weiten Optimierung der Integration in die Stromnetze und des Ausbaus der Offshore-Windenergie. Die EU braucht zusätzlich eine Regelung, die stärker die Nutzung der Wärme aus erneuerbaren Energien berücksichtigt. Weitere Maßnahmen sind – wie im Biomasse-Aktionsplan angekündigt – bei der Förderung der Biomasse-Nutzung und insb. bei Biokraftstoffen notwendig. Die Bundesregierung wird sich auch dafür einsetzen, dass im 7. Forschungsrahmenprogramm eine deutlichere Priorität für Energieeffizienz und erneuerbare Energien geschaffen und eine eigene Tranche für erneuerbare Energien durchgesetzt wird.

In ihrem kürzlich vorgestellten Grünbuch „Eine europäische Strategie für nachhaltige, wettbewerbsfähige und sichere Energie“ erkennt die EU-Kommission den Beitrag an, den Wind- und Sonnenenergie, Biomasse und Wasserkraft als heimische Energieträger zu einer sicheren Stromversorgung leisten - gerade angesichts einer EU-weit ständig wachsenden Importabhängigkeit. Mit Verweis auf rund 300.000 Arbeitsplätze in der EU unterstreicht das Grünbuch die Bedeutung der erneuerbaren Energien für die Wirtschaft und die technologische Führungsrolle Europas in diesem Sektor. Um die genannten Ziele zu erreichen wird die Kommission aufgefordert, einen entsprechenden Fahrplan für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien in der EU vorzulegen.

A. Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1: Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien an der Energiebereitstellung	7
Tab. 2: Installation von Windenergieanlagen nach Bundesländern.....	9
Tab. 3: Entwicklung des Bestandes von Anlagen zur Stromerzeugung aus Biomasse □.....	10
Tab. 4: Übersicht der mit Zuschüssen geförderten Anträge im Marktanzreizprogramm nach Fördersegmenten 2000 – 2005	17
Tab. 5: Verwendungszwecke der zugesagten Darlehen im Marktanzreizprogramm seit Programmbeginn im Programmteil der KfW.....	17

B. Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien am Primärenergie- und Bruttostromverbrauch - Ziele der Bundesregierung und mögliche Entwicklung	4
Abb. 2: Entwicklung der erneuerbaren Energien auf einen Blick	5
Abb. 3: Struktur der Primärenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien 2005.....	6
Abb. 4: Struktur der Endenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien 2005	6
Abb. 5: Struktur der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2005	7
Abb. 6: Struktur der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien 2005.....	8
Abb. 7: Entwicklung der Windenergienutzung 1990 - 2005.....	9
Abb. 8: Entwicklung der Energiebereitstellung biogener Kraftstoffe.....	11
Abb. 9: Entwicklung der Kollektorfläche solarthermischer Anlagen 1990 - 2005.....	12
Abb. 10: Leistung und Stromerzeugung aus Fotovoltaikanlagen 1990 - 2005	13
Abb. 11: Stromerzeugung aus der Wasserkraftnutzung 1990 - 2005	14
Abb. 12: Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien nach Stromeinspeisungsgesetz (StrEG) und Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie CO ₂ -Vermeidung und mögliche Entwicklung	15
Abb. 13: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 1991 - 2020.....	16
Abb. 14: Mögliche Entwicklung der Vergütungszahlungen nach dem Erneuerbare- Energien-Gesetz bis zum Jahr 2020	16
Abb. 15: Vermiedene CO ₂ -Emission durch die Nutzung erneuerbarer Energien 2005 ...	18
Abb. 16: Struktur der vermiedene CO ₂ -Emission durch die Nutzung erneuerbarer Energien 2005.....	19
Abb. 17: Umsatz mit erneuerbaren Energien in Deutschland 2005	20
Abb. 18: Bruttobeschäftigungseffekt durch erneuerbare Energien 2004.....	21

Hinweise zum Dokument

Die Angaben geben teilweise vorläufige Ergebnisse, Schätzungen bzw. eigene Berechnungen wieder. Entsprechende Aktualisierungen und Präzisierungen erfolgen unter www.erneuerbare-energien.de.

Differenzen zwischen den Werten in den Tabellen und den entsprechenden Spalten- bzw. Zeilensummen ergeben sich auf Grund von Rundungen.

Einheiten und Umrechnungsfaktoren

	<i>Einheit</i>	<i>Umrechnungsbeziehungen</i>
Arbeit/Energie(Joule)	J 1 kJ = 10 ³ J	1kJ = 0,000278 kWh = 0,2388 kcal = 0,000034 kg SKE = 0,000024 kg RÖE
Leistung (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

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

- [1] Grundlage für diesen Sachstandsbericht mit dazugehörigen Grafiken und Tabellen sind die Ergebnisse der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), die Teil der BMU-Publikation „Erneuerbare Energien in Zahlen - nationale und internationale Entwicklung“, Stand Mai 2006, sind. Im Weiteren wurden verwendet: Angaben des Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Bundesministerium der Finanzen, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Statistisches Bundesamt, Umweltbundesamt, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Institut für Solare Energieversorgungstechnik Kassel, Institut für Energetik und Umwelt Leipzig, Institut für technische Thermodynamik Stuttgart, Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt; Energie Wuppertal, Fraunhofer Institut Systemtechnik- und Innovationsforschung Karlsruhe, Institut für angewandte Ökologie Darmstadt, Deutsches Windenergie-Institut Wilhelmshaven, Institut für Solare Energieversorgungstechnik Kassel, Institut für Energetik und Umwelt Leipzig, Fraunhofer Institut Systemtechnik- und Innovationsforschung Karlsruhe, Institut für angewandte Ökologie Darmstadt, Verband der Elektrizitätswirtschaft, Verband der Netzbetreiber, Bundesverband Solarwirtschaft, Bundesverband Windenergie, Deutsches Windenergie-Institut Wilhelmshaven, Institut für Solare Energieversorgungstechnik Kassel, Institut für Energetik und Umwelt Leipzig, Fraunhofer Institut Systemtechnik- und Innovationsforschung Karlsruhe, Institut für angewandte Ökologie Darmstadt,
- [2] Studie: „Ausbau Erneuerbarer Energien im Stromsektor bis zum Jahr 2020“, DLR, ZSW, WI, Dezember 2005, im Auftrag des BMU
- [3] Ziele der Bundesregierung für 2010 und 2020 nach Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, Koalitionsvertrag 2005 und Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
- [4] Veröffentlichung „Windenergie in Deutschland, Aufstellungszahlen für 2005“, Deutsches Windenergie-Institut (DEWI), 17. Januar 2006
- [5] Pressemitteilung Bundesverband Windenergie e.V. und VDMA Power Systems „Technologievorsprung zahlt sich aus“ vom 17. Januar 2006
- [6] Institut für Energetik und Umwelt gGmbH Leipzig, Februar 2006
- [7] BMELV, BMF, FNR, AGEE-Stat, Februar 2006
- [8] Bundesverband Solarwirtschaft (BSW), 2006
- [9] Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB); Verband der Elektrizitätswirtschaft (VDEW); Statistisches Bundesamt (StaBA); S. Heimerl, EnBW Kraftwerke AG Stuttgart;
- [10] Monatsbericht „Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“ Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2006, Stand 31.12.2005
- [11] Monatsbericht „Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“, Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) – Förderbank, 2006
- [12] Emissionsfaktoren für Strom: ZSW nach „Gutachten zur CO₂-Minderung im Stromsektor durch den Einsatz erneuerbarer Energien“, Fraunhofer Institut Systemtechnik- und Innovationsforschung (FhG-ISI) Karlsruhe, 2005, im Auftrag

-
- der AGEE-Stat); Emissionsfaktoren für Biomasse: Ökoinstitut e. V. – Institut für angewandte Ökologie Darmstadt, 2005, im Auftrag der AGEE-Stat
- [13] F. Staiß: Jahrbuch Erneuerbare Energien, Hrsg.: Stiftung Energieforschung Baden-Württemberg, 2006
- [14] Zentrale Zwischenergebnisse des Forschungsvorhabens „Wirkungen des Ausbaus der Erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt unter besonderer Berücksichtigung des Außenhandels“, ZSW, DIW Berlin, DLR Stuttgart, GWS Osnabrück, März 2006, im Auftrag des BMU