

Dipl.-Kaufmann Wolfgang Bayer

Erneuerbare Energien 1991 bis 2003

Nach ersten vorliegenden Berechnungen stieg der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch in den Jahren 1991 bis 2003 von 0,8% auf fast 3,1%. Zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen werden hauptsächlich Biomasse/Abfälle sowie Wasser- und Windkraft eingesetzt. Die Energiegewinnung aus Biomasse/Abfällen liegt mit einem Anteil von rund 58% mit Abstand vorn, gefolgt von Wasserkraft (18%) und Windkraft (16%).

Die Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern lag im Jahr 1991 bei 2,8% und ist seither kontinuierlich auf 7,9% im Jahr 2003 gestiegen.

Anlässlich der im Juni 2004 in Bonn stattfindenden „Internationalen Konferenz für Erneuerbare Energien – Renewables 2004“ stellt das Statistische Bundesamt neue ausgewählte Zahlen zu den erneuerbaren Energieträgern vor.

Derzeit existieren unter dem Stichwort „erneuerbare Energien“ viele verschiedene Datenquellen. Zu nennen sind hier u. a. die Angaben des Statistischen Bundesamtes, der verschiedenen Verbände, Forschungseinrichtungen und Institute. Die interessierten Datennutzer bedienen sich dieser vielfältigen Quellen und verarbeiten die Daten auf unterschiedliche Weise weiter, interpretieren und veröffentlichen sie. Somit gibt es zum gleichen Sachverhalt oft verschiedene, sich teilweise auch widersprechende Angaben und Analysen.

Die amtliche Statistik konnte bislang nur einen kleinen Teil dieser sich stetig erweiternden modernen Formen der Ener-

giegewinnung abbilden. Eine erste Verbesserung ist aber mit dem neuen Energiestatistikgesetz (EnStatG)¹⁾ erreicht worden, das Anfang 2003 in Kraft trat und nun Zug um Zug umgesetzt wird. Auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien ist deshalb für die kommenden Jahre eine spürbare Verbesserung bei der Erfassung detaillierter Daten zu erwarten. Gleichwohl werden Lücken in der amtlichen Berichterstattung, etwa im Bereich der dezentralen Wärme- und Stromgewinnung, bleiben, die anderweitig geschlossen werden müssen.

Um das an vielen Stellen vorhandene Fachwissen zu bündeln, methodische und fachliche Fragen zu erörtern, Erhebungsverfahren zu vereinheitlichen sowie die Abstimmung der gewonnenen Ergebnisse zu vereinfachen, wurden auf nationaler Ebene zwei neue Arbeitsgruppen eingerichtet: die beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) angesiedelte Arbeitsgruppe „Erneuerbare Energien Statistik“ (AG EE Stat) und die in enger Verbindung zur Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) stehende „Expertengruppe Stromerzeugung“ (AG Strerz). In allen genannten Gremien ist das Statistische Bundesamt vertreten.

Erneuerbare Energieträger sind gemäß der Definition der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen „... ein Sammelbegriff für die natürlichen Energievorkommen, die entweder auf permanent vorhandene oder auf sich in überschaubaren Zeiträumen von wenigen Generationen regenerierende bzw. nachbildende Energieströme zurückzuführen sind. Dazu gehören: Solarenergie, Umgebungswärme, Windenergie,

1) Gesetz zur Neuregelung der Energiestatistik und zur Änderung des Statistikregistergesetzes und des Umsatzsteuergesetzes vom 26. Juli 2002 (BGBl. I S. 2867).

Wasserkraft, Energie aus Biomasse und geothermische Energie.“²⁾

Die hier vorgelegten Ergebnisse beziehen sich auf Deutschland. Alle Angaben für die Jahre 2002 und 2003 sind, soweit nicht anders gekennzeichnet, vorläufig.

Gesamte Energie aus erneuerbaren Energieträgern

Der Primärenergieverbrauch (PEV) im Inland „...ergibt sich als Summe aus der Gewinnung von Primärenergieträgern, den Lagerbestandsveränderungen und dem Außenhandelsaldo abzüglich der Hochseebunkerungen“³⁾. Nach Berechnungen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen schwankte der Primärenergieverbrauch in den Jahren 1991 bis 2003 vorwiegend witterungsbedingt zwischen 14 184 und 14 746 Petajoule (PJ). Der aktuelle vorläufige Wert für 2003 liegt bei 14 334 PJ.

Nach ersten Berechnungen der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien Statistik stieg der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch im Beobachtungszeitraum von 0,8 auf fast 3,1%. Gründe hierfür sind unterschiedliche Fördermaßnahmen auf Landes-, Bundes- und europäischer Ebene. Zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen werden hauptsächlich Biomasse/Abfälle sowie

Tabelle 1: Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch

Jahr	Primärenergieverbrauch	Anteil der erneuerbaren Energieträger daran
	PJ	%
1991	14 611	0,8
1992	14 319	0,7
1993	14 310	1,0
1994	14 184	1,3
1995	14 269	1,4
1996	14 746	1,2
1997	14 614	1,6
1998	14 521	1,8
1999	14 324	2,0
2000 ¹⁾	14 356	2,4
2001 ¹⁾	14 602	2,6
2002 ¹⁾	14 305	2,9
2003 ¹⁾	14 334	3,1

1) Vorläufige Angaben.

Wasser- und Windkraft eingesetzt. Dabei sind Biomasse/Abfälle seit Beginn der Aufzeichnungen die mengenmäßig bedeutendsten Energieträger. Nach Angaben der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien Statistik liegt die Energiegewinnung aus Biomasse/Abfälle mit einem Anteil von rund 58% mit Abstand vorn, gefolgt von Wasserkraft (18%) und Windkraft (16%).

Strom aus erneuerbaren Energieträgern

Im Mittelpunkt der politischen wie statistischen Beobachtung steht allerdings die Stromversorgung. Gemäß der Richtlinie 2001/77/EG⁴⁾ des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. September 2001 wird hier bei der Betrachtung auf den inländischen Bruttostromverbrauch abgestellt. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch verzeichnet im Beobachtungszeitraum eine rasante Entwicklung. Er lag im Jahr 1991 bei 2,8% und ist seither kontinuierlich auf 7,9% im letzten Jahr gestiegen. Dieser Erfolg ist umso bedeutsamer, als sich der Brutto-

Schaubild 1

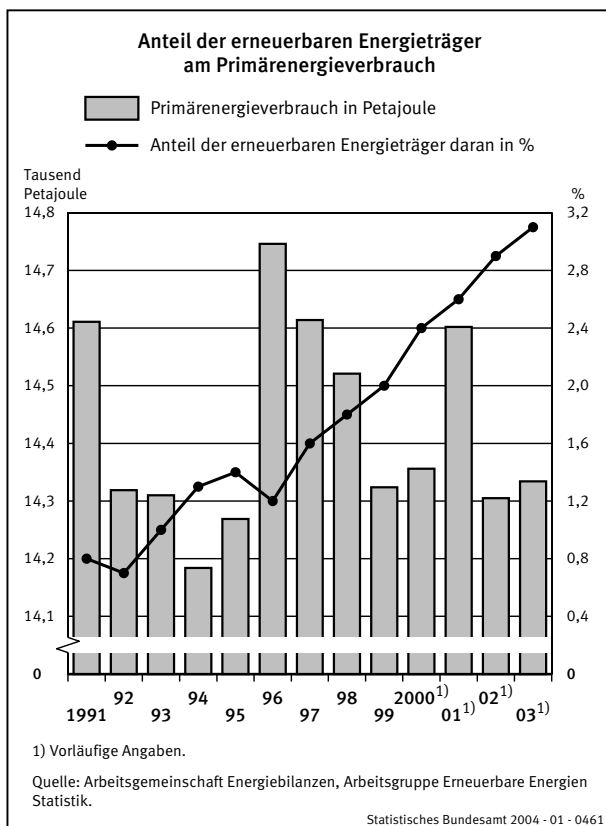


Tabelle 2: Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttostromverbrauch

Jahr	Bruttostromverbrauch	Anteil der erneuerbaren Energieträger daran
	TWh	%
1991	539,6	2,8
1992	532,8	3,3
1993	527,9	3,5
1994	530,8	4,0
1995	541,6	4,3
1996	547,4	3,9
1997	549,9	4,2
1998	556,7	4,5
1999	557,3	5,1
2000	578,1	6,3
2001	582,8	6,5
2002 ¹⁾	581,9	7,8
2003 ¹⁾	589,0	7,9

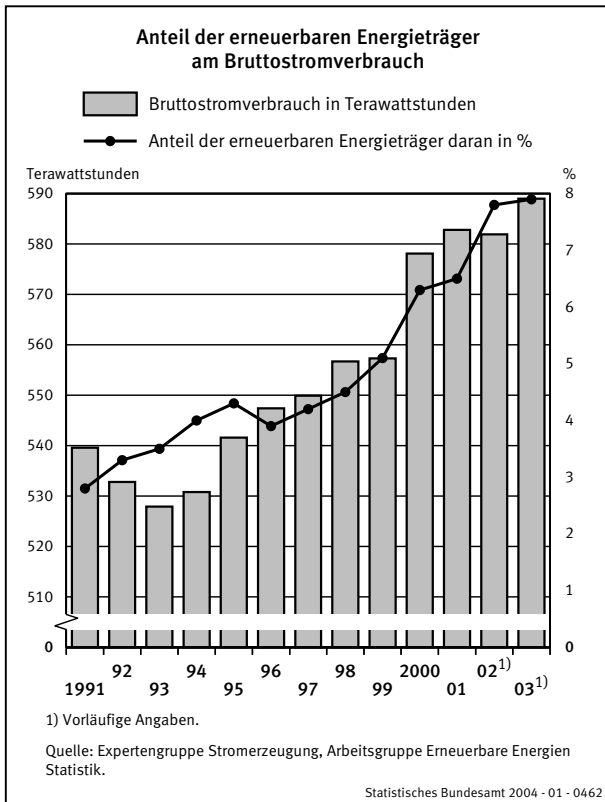
1) Vorläufige Angaben.

2) Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (Hrsg.): „Energiebilanzen der Bundesrepublik Deutschland“, laufende Jahrgänge, Frankfurt/Main, S. 7.

3) Siehe Fußnote 2, S. 8.

4) Siehe Amtsbl. der EG Nr. L 283 vom 27. Oktober 2001, S. 33.

Schaubild 2



stromverbrauch im gleichen Zeitraum um 9,1% von 539,6 auf 589,0 Terawattstunden (TWh) erhöht hat.

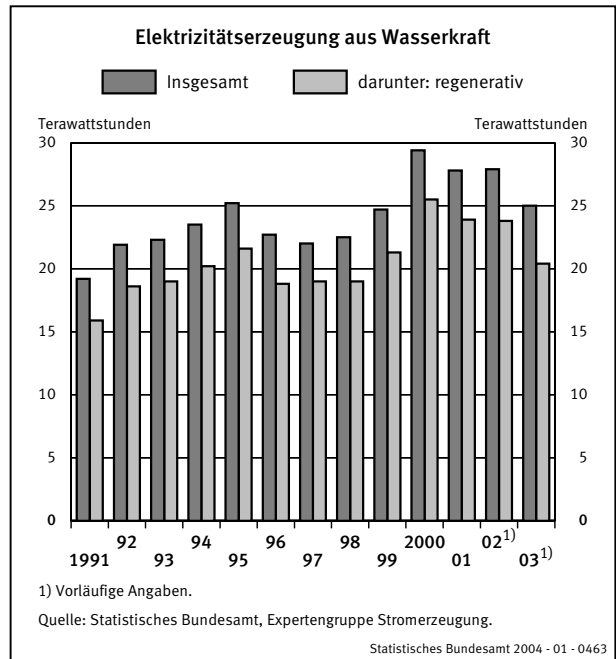
Dabei entfallen auf den regenerativen Teil der Wasserkraft 3,5% und auf die Windkraft 3,1%. Der Beitrag der verschiedenen Biomassearten zur Stromversorgung bleibt mit etwa 1% einschließlich des biogenen Anteils an der thermischen Abfallverwertung relativ gering.

Strom aus Wasserkraft

In Deutschland ist die Nutzung der Wasserressourcen für die Elektrizitätserzeugung seit vielen Jahrzehnten hoch entwickelt. Die installierte Gesamtleistung liegt aktuell bei 4 625 Megawatt (MW) ohne Pumpspeicherwerke. Die gesamte Stromerzeugung (einschl. der Einspeisungen ins Netz der allgemeinen Versorgung aus Anlagen Dritter) ist von 19,2 TWh im Jahr 1991 auf 25,0 TWh im Jahr 2003 gestiegen. Diese Entwicklung verlief jedoch nicht stetig, sondern sie hängt auch von den natürlichen Gegebenheiten ab. So wurde der höchste Wert aufgrund eines günstigen natürlichen Wasserdargebotes im Jahr 2000 mit 29,4 TWh erreicht.

Wasserkraft ist allerdings nicht in jedem Falle auch regenerative Energie. Bei Laufwasser- und Speicherwasserkraftwerken wird die gesamte Stromerzeugung als regenerativ gewertet; bei Pumpspeicherkraftwerken hingegen muss

Schaubild 3



in Umsetzung der vorgenannten Richtlinie 2001/77/EG zwischen einem natürlichen Zulauf in das Oberbecken und einem künstlichen, also gepumpten Zulauf unterschieden werden. Nur der Strom, der in Pumpspeicherkraftwerken mit natürlichem Zufluss erzeugt wird, ist als erneuerbar anzusehen. Deshalb weicht in Schaubild 3 die gesamte Stromerzeugung von der regenerativen ab. Die Stromerzeugung aus dem regenerativen Teil der Wasserkraft erhöhte sich von 15,9 TWh im Jahr 1991 auf 20,4 TWh im Jahr 2003. Wegen der Schwierigkeit der statistischen Ermittlung und der damit verbundenen beschränkten Verfügbarkeit der entsprechenden Daten wird dieses Phänomen, das zuerst von Wagner⁵⁾ beschrieben wurde, in der neueren Literatur oft vernachlässigt.

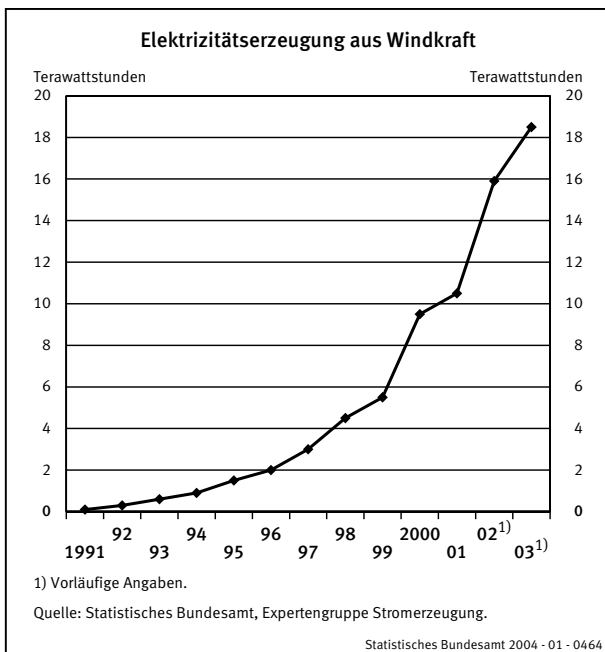
Strom aus Windkraft

Besonders dynamisch entwickelte sich im Beobachtungszeitraum die Nutzung der Windenergie. Unterstützt durch eine gesetzlich garantierte Einspeisevergütung erhöhte sich die Stromerzeugung von 0,1 TWh im Jahr 1991 auf 18,5 TWh im Jahr 2003.

Etwa 99% des aus Windkraft gewonnenen Stroms stammen nicht aus Anlagen der Elektrizitätsversorgungsunternehmen, sondern aus Anlagen, die – meist als Windparks – von Dritten betrieben und gegen eine Vergütung in das Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist werden. Allerdings schwankt – ähnlich wie bei der Wasserkraft – das Dargebot regional und im Zeitablauf stark, Speicherkapazitäten sind jedoch – anders als bei der Wasserkraft – technisch nicht verfügbar, sodass für eine kontinuierliche Stromversorgung

5) Wagner, E.: „Regenerative Energien – Bewertungs-, Einheiten- und Zuordnungsprobleme“, Elektrizitätswirtschaft, Jahrgang 92 (1993), S. 420.

Schaubild 4

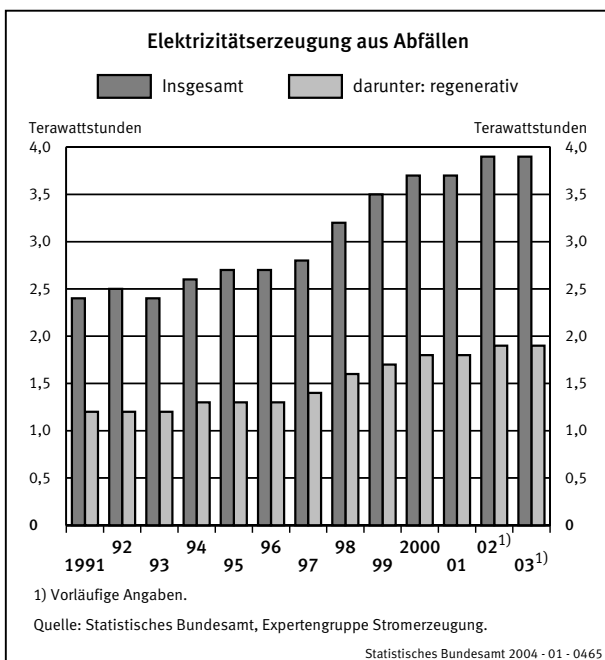


eine so genannte Regel- und Reserveenergie durch herkömmliche Kraftwerke der allgemeinen Versorgung bereitgehalten werden muss.

Strom aus Biomasse/Abfällen

Die Richtlinie 2001/77/EG bestimmt Biomasse als den „... biologisch abbaubaren Anteil von Erzeugnissen, Abfäl-

Schaubild 5



len und Rückständen der Landwirtschaft (einschl. pflanzlicher und tierischer Stoffe), der Forstwirtschaft und damit verbundener Industriezweige sowie den biologisch abbaubaren Anteil von Abfällen aus Industrie und Haushalten.“ Allerdings fehlt derzeit noch eine eindeutige „nationale Übereinkunft“, welche Stoffe im Einzelnen als „biologisch abbaubar“ anzusehen sind; entsprechend widersprüchlich sind auch die Darstellungen in der Literatur. Deshalb wurde in der Expertengruppe Stromerzeugung mangels anderer Informationen oder Verabredungen beschlossen, den aus der thermischen Behandlung von Siedlungsabfällen erzeugten Strom nur zur Hälfte als erneuerbar anzusetzen.

In den 1990er-Jahren hingegen wurde der gesamte aus Siedlungsabfällen erzeugte Strom den erneuerbaren Energieträgern zugerechnet. Um diese beiden unterschiedlich definierten Mengen vergleichen zu können, wurden im Schaubild 5 beide Werte dargestellt. So betrug 1991 die gesamte Stromerzeugung aus Abfällen 2,4 TWh und stieg kontinuierlich auf 3,9 TWh im Jahr 2003. Unter den genannten Prämissen verringerte sich der Anteil des aus Abfällen erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch von 0,45% im Jahr 1991 auf 0,32% im Jahr 2003.

Wärme aus erneuerbaren Energieträgern

Die Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien Statistik beziffert die im Jahr 2003 aus erneuerbaren Energieträgern gewonnene Wärmeenergie auf etwa 219 PJ, was etwa 1,5% am Primärenergieverbrauch entspricht. Den überwiegenden Anteil der zur Wärmeerzeugung eingesetzten Energieträger stellen die biogenen Festbrennstoffe mit rund 86% dar.

Bei der Analyse und Bewertung dieser Daten zur Wärmeerzeugung bzw. zum Wärmeverbrauch ist jedoch zu beachten, dass diese Zahlenangaben statistisch relativ unsicher sind. Zum einen fehlt der amtlichen Statistik – auch nach In-Kraft-Treten des EnStatG – die rechtliche Grundlage zur Erfassung der kompletten Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern. Zwar hatte das damalige Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) als federführendes Ressort versucht, eine solche Vorschrift im Rahmen der Beratungen in den Entwurf des EnStatG einzubringen, doch konnte das Vorhaben – wie eingangs bereits erwähnt – angesichts der hohen Kosten nicht umgesetzt werden. Zweitens ist die Ermittlung der erzeugten Wärme aufwändig, da teilweise die entsprechenden Messeinrichtungen fehlen. Trotz intensiver Bemühungen zahlreicher Forschungseinrichtungen und wissenschaftlicher Institute, die gesamte Wärmeerzeugung statistisch zu quantifizieren, sind dem Autor für die gesamte Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern derzeit nur Schätzwerte oder Potenzialberechnungen bekannt; der Einsatz einzelner Technologien ist hingegen hinreichend gut belegt.⁶⁾ Drittens steht die Wärmeerzeugung insgesamt, und vor allem die aus erneuerbaren Energieträgern, im Schatten

6) Siehe z. B. Schneider, S. u. a.: „Erneuerbare Energien – Stand 2003 –“ in Brennstoff-Wärme-Kraft (BWK), Jahrgang 56 (2004), Heft 4, S. 1.

der Stromerzeugung. Bereits bestehende Fördermaßnahmen sind vorwiegend auf Kleinanlagen zugeschnitten. Um für die erneuerbaren Energien auf dem Wärmemarkt eine ähnliche Wachstumsdynamik wie im Stromsektor zu erzielen, fordern einige Wissenschaftler „... die Schaffung eines Wärmegesetzes, das vordringlich auf die Markteinführung größerer Anlagen und Nahwärmenetze zugeschnitten ist.“⁷⁾ Inwieweit sich durch ein solches Gesetz – sollte der politische Wille dazu bestehen – die Marktsituation der erneuerbaren Energieträger im Wärmesektor und auch die desolante (amtliche) Datenlage verbessern würden, ist nur schwer abzuschätzen.

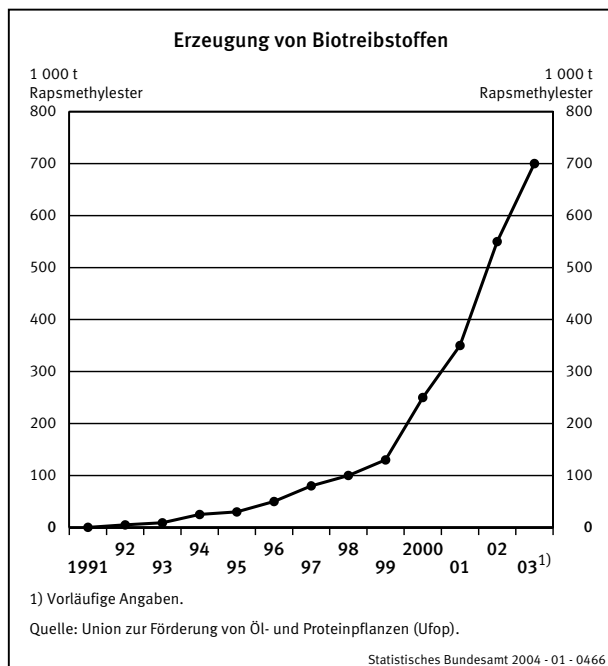
Preiserhöhungen bei fossilen Dieselmotoren aufgrund gestiegener Rohölpreise und diverser Steuererhöhungen ausgelöst wurden.

Die Ausführungen in diesem Beitrag beschränken sich zwar auf wesentliche Teilaspekte der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern, zeigen damit aber exemplarisch die dynamische Entwicklung dieser modernen Technologien in den letzten Jahren auf. [u](#)

Biokraftstoffe

Neben Strom und Wärme werden zunehmend auch Kraft- und Schmierstoffe aus erneuerbaren Energieträgern gewonnen. Derzeit wird aber fast ausschließlich Biodiesel, so genannter Rapsmethylester (RME), eingesetzt, da sich die flächendeckende Markteinführung anderer biogener Treibstoffe, wie Bioethanol, Methanol, Biogas oder synthetisches Benzin aus erneuerbaren Energieträgern wegen der noch sehr hohen Kosten verzögert.

Schaubild 6



Die Erzeugung von Biodiesel ist seit 1991 von 200 Tonnen (t) Rapsmethylester auf rund 700 000 t Rapsmethylester im Jahr 2003 rasant gesteigert worden. Gründe für diese Entwicklung sind neben gesetzlichen Fördermaßnahmen auch die seit 1997 eingeführte Normung von Biomassekraftstoffen, der problemlose Einsatz in den meisten Dieselfahrzeugen und jene Substitutionseffekte, die durch die

⁷⁾ Nitsch, J. u. a.: „Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland“, Gutachten für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Kurzfassung, Stuttgart, Heidelberg, Wuppertal 2004, S. 31.

Auszug aus Wirtschaft und Statistik

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2004

Für nichtgewerbliche Zwecke sind Vervielfältigung und unentgeltliche Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet. Die Verbreitung, auch auszugsweise, über elektronische Systeme/Datenträger bedarf der vorherigen Zustimmung. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.

Herausgeber: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Schriftleitung: Johann Hahlen
Präsident des Statistischen Bundesamtes
Verantwortlich für den Inhalt:
Brigitte Reimann,
65180 Wiesbaden

- Telefon: +49 (0) 6 11/75 20 86
- E-Mail: wirtschaft-und-statistik@destatis.de

Vertriebspartner: SFG Servicecenter Fachverlage
Part of the Elsevier Group
Postfach 43 43
72774 Reutlingen
Telefon: +49 (0) 70 71/93 53 50
Telefax: +49 (0) 70 71/93 53 35
E-Mail: destatis@s-f-g.com

Erscheinungsfolge: monatlich



Allgemeine Informationen über das Statistische Bundesamt und sein Datenangebot erhalten Sie:

- im Internet: www.destatis.de

oder bei unserem Informationsservice
65180 Wiesbaden

- Telefon: +49 (0) 6 11/75 24 05
- Telefax: +49 (0) 6 11/75 33 30
- E-Mail: info@destatis.de