

16 NawaRo

Der Anbau Nachwachsender Rohstoffe (NawaRo's) boomt weltweit. Insbesondere im Energiesektor steigt die Verwendung von Agrarrohstoffen weiter an. Die Bereitstellung von Getreide und Ölsaaten als Energieträger gehörte schon seit alters her neben der Erzeugung von Lebens- und Futtermitteln zu den Hauptaufgaben der Landwirtschaft. Verwendung fanden die NawaRo's schon immer als Futter für die Zugtiere, in der industriellen Weiterverarbeitung sowie in der Erzeugung von Wärme, Strom und Kraftstoffen. Die Situation hat sich aber nach der Jahrtausendwende erheblich verstärkt. Insbesondere die weltweit stark wachsende Verwendung von Biomasse für die Herstellung von Biotreibstoffen beflügelt die Nachfrage. Nach wie vor lässt sich in vielen Ländern der politischen Wille erkennen, mit Hilfe von Biomasse als Rohstoff eine gewisse Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern aufzubauen.

Drei Hauptargumente werden im Zusammenhang mit der zunehmenden Nutzung von NawaRo's im Energiesektor angeführt. An erster Stelle steht die Aussage, dass Erzeugnisse oder Energie aus NawaRo's dem Klimaschutz dienen, da sie weitgehend CO₂-neutral seien. Als zweiter Punkt wird angeführt, dass durch Bionergie die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, die nicht unbegrenzt verfügbar sind, verringert werden kann. Drittens sei mit dem Anbau von NawaRo's eine Stärkung der Land- und Forstwirtschaft und der ländlichen Räume verbunden, da insbesondere mit dem riesigen Nachfragepotential für Bioenergie ein dritter großer „Abnehmer“ landwirtschaftlicher Rohstoffe am Markt auftritt (die drei großen T: Teller, Trog, Tank; oder englisch die drei f: food, feed, fuel).




Die starken Preissteigerungen bei den Agrarrohstoffen in der Saison 2007/08, in 2010/11 und erneut in 2012/13 nähren eine inzwischen sehr kontrovers geführte Diskussion mit umgekehrten Vorzeichen. Das Schlagwort „Teller oder Tank“ umschreibt diese Problematik. Viele Stimmen wurden laut, bei einem zum Teil um das drei- bis fünffache gestiegenen Weltmarktpreisniveau für Getreide und Ölsaaten, der Nutzung von Agrarrohstoffen für die Ernährung den Vorrang einzuräumen. Mancher forderte gar ein Einstellen von Bioenergieprogrammen. Insbesondere die Biokraftstoffproduktion steht hierbei im Fokus der Kritik. Trotzdem hält die Politik aber weltweit vielerorts noch am eingeschlagenen Weg fest. Die Gründe hierfür sind vielschichtig. Insbesondere traditionelle Exporteure von Agrargütern sehen im Biosprit mehrere Vorteile. Einerseits wird durch die inländische Produktion die Abhängigkeit von Ölimporten verringert, andererseits lässt sich damit im Agrarsektor eine erhöhte Wertschöpfung durch die inländische Verarbeitung erzielen. Gleichzeitig wirkt die Nachfrageerhöhung preisstützend. Der Blickwinkel traditioneller Importeure, insbesondere auch der armen Regionen der Welt, zeigt naturgemäß ein völlig anderes Bild. Eine nachhaltige und weiter steigende Verwendung von NawaRo's, insbesondere im Energiesektor, beinhaltet damit auch erhebliche politische

Sprengkraft. Insbesondere unter Berücksichtigung des ständig wachsenden Bedarfs an Lebens- und Futtermitteln wird es weiter erforderlich sein, Entwicklungen in diesem Bereich gewissenhaft zu prüfen und kritisch zu begleiten.

Die Betrachtungen in diesem Kapitel beschränken sich weitgehend auf die Erzeugung von NawaRo's auf Acker- und Grünland mit einem Schwerpunkt im Bereich der energetischen Nutzung. Dieser Bereich des Biomasseanbaus hat in den vergangenen Jahren eine spürbare direkte Wirkung auf die verfügbaren Anbauflächen und die landwirtschaftlichen Märkte entwickelt. So haben eine ständig steigende Nachfrage nach Nahrungsmitteln und Futter in Verbindung mit der Nachfragesteigerung nach Energierohstoffen zwischenzeitlich Veränderungen bei den Agrarmärkten in Gang gesetzt. Dagegen wird auf die Bereiche Forst oder sonstige traditionelle Nutzung von Biomasse (v.a. zu Koch- und Heizzwecken) nur am Rande eingegangen.

16.1 Energetische Nutzung

16.1.1 Energieverbrauch und Anteile erneuerbarer Energien

Energieverbrauch Welt -  **16-1**  **16-1**
 **16-2** Der weltweite Primärenergieverbrauch (PEV) hat sich in den vergangenen 35 bis 40 Jahren von rund 257 Exajoule (EJ = 10¹⁸ J) in 1973 auf 532 EJ im Jahr 2010 gut verdoppelt. Die Steigerungsrate lag im Durchschnitt des Zeitraums bei rund 1,8 % jährlich. 2010 setzte sich der weltweite Energiemix zu rund 32,4 % aus Öl, zu 21,4 % aus Gas, 27,3 % Kohle/Torf, 5,7 % Kernenergie, rund 13,2 % erneuerbaren Energien (EE) und Sonstige zusammen. Für die Zukunft geht die IEA (International Energy Agency, Paris) von einer weiteren Steigerung des Primärenergiebedarfs aus. Im Jahr 2030 soll in Abhängigkeit des jeweilig unterstellten Szenarios der weltweite Primärenergieverbrauch zwi-

Tab. 16-1 Welt-Primärenergieverbrauch und Anteil erneuerbarer Energien am Welt-Primärenergieverbrauch

| (1 EJ = 10 ¹⁸ J) 2010 | in EJ | in % ges. | in % v. EE |
|--|--------------|--------------|---------------|
| Gesamtverbrauch Primärenergie | 532,4 | | |
| Öl | 172,5 | 32,4 | |
| Gas | 113,9 | 21,4 | |
| Kohle | 145,4 | 27,3 | |
| Kernkraft | 30,3 | 5,7 | |
| EE und Sonstige | 70,3 | 13,2 | |
| Anteil: Erneuerbare Energien gesamt | 70,3 | | 100,0 |
| EE Biomasse gesamt | 52,85 | 9,93 | 75,2 |
| - Feste Biomasse | 48,56 | 9,12 | 69,1 |
| - Flüssige Biomasse | 2,60 | 0,49 | 3,7 |
| - Gasförmige Biomasse | 1,05 | 0,20 | 1,5 |
| - biogener Anteil des Abfalls | 0,63 | 0,12 | 0,9 |
| EE Wasserkraft | 12,58 | 2,36 | 17,9 |
| EE Geothermie | 2,74 | 0,51 | 3,9 |
| EE Windkraft | 1,27 | 0,24 | 1,8 |
| EE Solar, Gezeiten | 0,84 | 0,16 | 1,2 |

Quelle: IEA

Stand: 16.04.2013

schen 650 und 715 EJ (+20 bis 35 % gegenüber 2010) liegen.

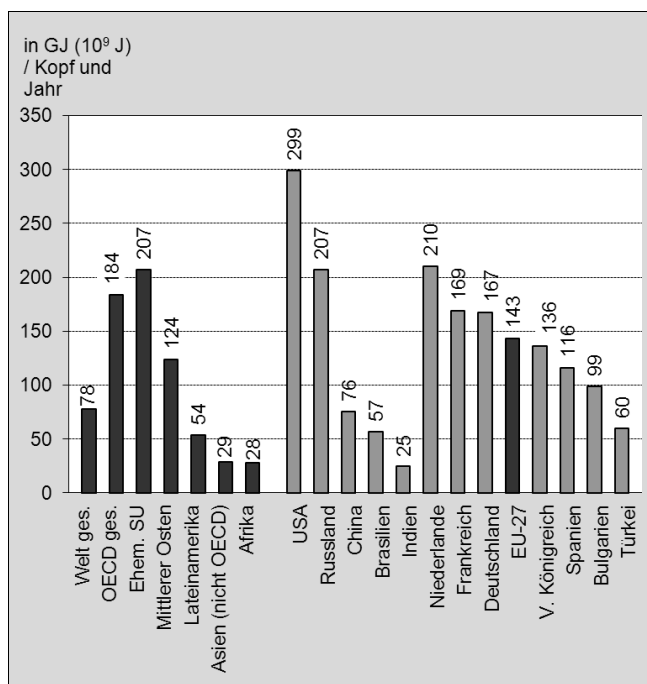
Erneuerbare Energien trugen 2010 rund 70,3 EJ (Vj. 66,6) zum Primärenergieverbrauch bei. Die Biomasse hatte dabei mit 75,2 % den größten Anteil. Allein 69,1 % der EE entfielen hierbei auf die „traditionelle“,

nicht kommerzielle Nutzung fester Biomasse zu Koch- und Heizwecken. 3,7 % des Anteils der EE entfielen 2010 auf den Bereich flüssige Biomasse (u.a. Kraftstoffe), 1,5 % auf den Bereich gasförmige Biomasse (v.a. Nutzung von Biogas) und 0,9 % auf die Nutzung von Abfall zur Energiegewinnung. Die zweite Position nach der Biomasse nahm mit 17,9 % die Nutzung der Wasserkraft ein. Auf Rang 3 rangierte die Geothermie mit 3,9 %, es folgten die Windkraft (1,8 %) sowie Solar- und Gezeitenkraftwerke (1,2 %).

Betrachtet man die jährlichen Wachstumsraten der EE im Schnitt der vergangenen 20 Jahre weltweit, so liegt die Wachstumsrate bei Photovoltaik mit 44,3 % an erster Stelle. Ebenfalls nachhaltig hohe Zuwachsraten sind bei Wind (25,1 %) und Biogas (14,6 %) zu verzeichnen. Flüssige Biokraftstoffe (11,2 %) folgen auf Rang 4, Solarthermie (10,2 %) auf Rang 5. Die Zuwachsraten bei Geothermie (3,3 %), Wasserkraft (2,4 %) und festen Biobrennstoffen (1,3 %) fallen dagegen moderat aus. Im Vergleich dazu: Der weltweite Primärenergieverbrauch wuchs im gleichen Zeitraum jährlich um 1,9 %. Trotz der recht guten Wachstumsraten in einzelnen Sektoren ist der Weg zu einem höheren Anteil der EE noch weit. In der Summe wuchsen die EE betrachtet auf den 20-jährigen Zeitraum mit 2,0 % nur geringfügig schneller als der weltweite Gesamtenergiebedarf.

Wirft man den Blick auf die Staatengruppe der OECD, lässt sich feststellen, dass die EE im Jahr 2010 zwar gegenüber dem Vorjahr erneut zugelegt haben, insgesamt aber lediglich 8,2 % (Vj. 7,6) des Primärenergiebedarfs decken konnten. Der Anteil der EE setzte sich dabei wie folgt zusammen: Biomasse gesamt 55,7 %

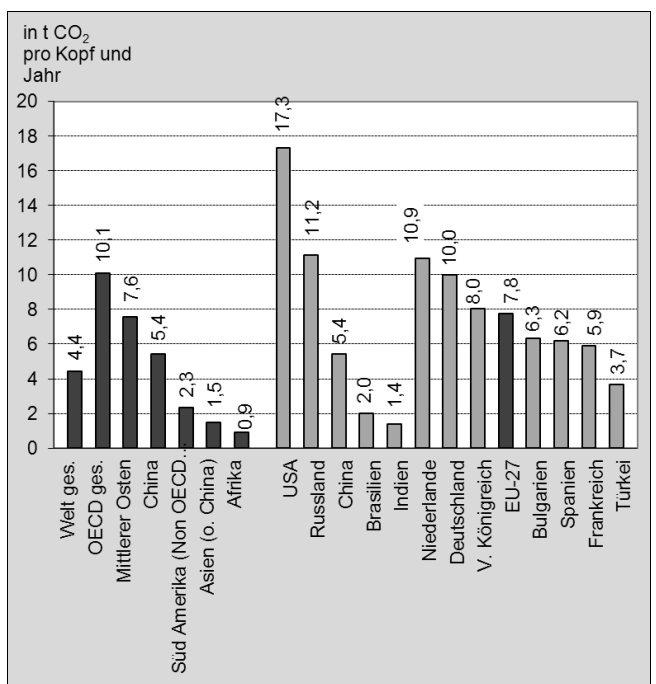
Abb. 16-1 Primärenergieverbrauch pro Kopf



Quellen: BMWi, IEA

Stand: 16.04.2013

Abb. 16-2 Jährlicher CO₂-Ausstoß pro Kopf



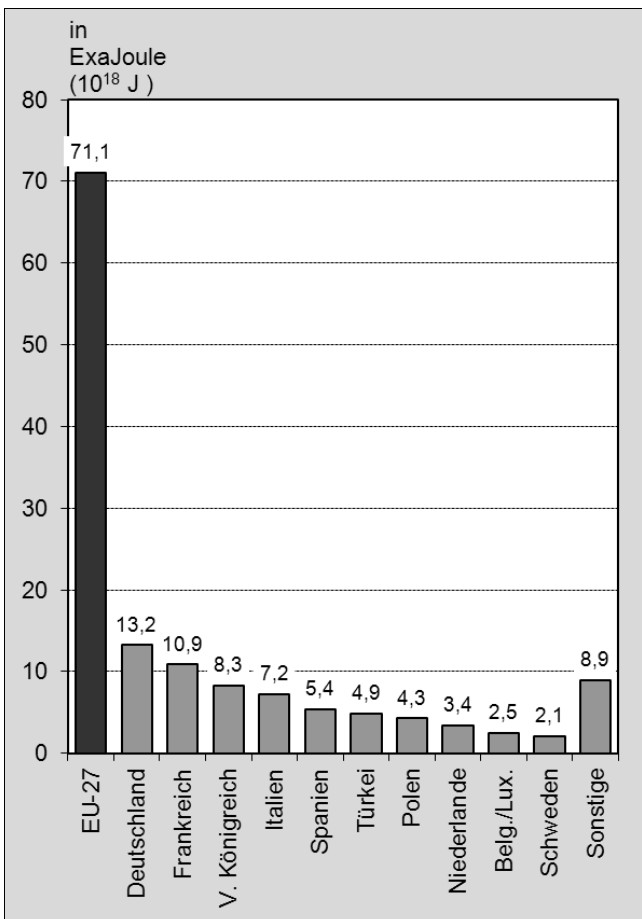
Quellen: IEA; EEA

Stand: 10.04.2013

(Vj. 57,1), davon 37,9 % (Vj. 39,6) feste Biomasse; 9,9 % (Vj. 10,3) flüssige Biomasse; 3,3 % (Vj. 3,3) aus Abfällen und 4,7 % (Vj. 3,8) aus Biogas. Wasserkraft lag mit 27,7 % (Vj. 28,0) auf Platz 2, gefolgt von Geothermie (7,6 %; Vj. 7,7); Wind (6,6 %; Vj. 5,4) und Solar- und Gezeitenkraftwerke (2,3 %; Vj. 1,6). Die höchste durchschnittliche jährliche Wachstumsrate in den zurückliegenden 20 Jahren weisen die flüssigen Biokraftstoffe mit 52,4 % auf, gefolgt von PV Solar mit 46,1 %. Windkraftnutzung rangiert mit 23,7 % auf Platz 3, Biogas mit 12,9 % belegt den 4. Rang. Deutlich geringeres Wachstum ist bei Solarthermie (5,2 %), fester Biomasse (1,1 %), Geothermie (1,1 %) und Wasserkraft (0,8 %) zu verzeichnen.

Der Pro-Kopf-Verbrauch an Primärenergie und damit auch die CO₂-Emission pro Kopf ist in den Regionen und Ländern der Welt sehr unterschiedlich. In den entwickelten Industriestaaten verbraucht heute jeder Bürger rund 3 bis 10 mal mehr Energie als ein Bürger z.B. der großen Schwellenländer China oder Indien. Mit der rasanten wirtschaftlichen Entwicklung dieser Länder geht allerdings auch dort eine deutliche Zunahme des Energieverbrauchs einher. Verstärkt ins Gewicht fällt, dass beide Länder zusammen schon heute mehr als ein Drittel der Weltbevölkerung beheimaten. Allein

Abb. 16-3 Primärenergieverbrauch in Europa 2011 nach Ländern



Quellen: BMWi; EUROSTAT

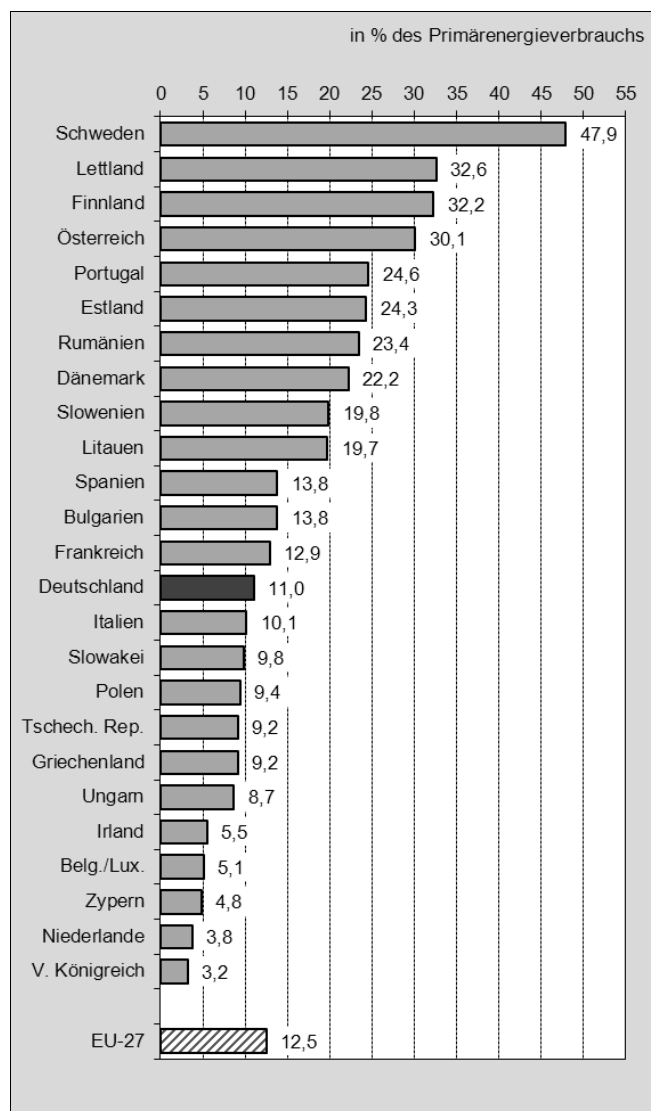
Stand: 17.04.2013

für China, das heute ca. 19,1 % des Weltenergieverbrauchs (ca. 101,8 EJ) ausmacht, geht die IEA von einer Steigerung auf knapp 20 % des Weltverbrauchs (ca. 130 EJ) in 2030 aus. Für Lateinamerika, Asien, Afrika und den mittleren Osten wird eine Verdoppelung des Verbrauchs erwartet, während der Verbrauch in den OECD-Staaten nur noch geringfügig ansteigen soll.

Energieverbrauch Europa - 16-1 16-2

16-3 16-4 16-5 Der Primärenergieverbrauch der EU belief sich in 2010 auf rund 73,7 EJ, 2011 war die Zahl leicht rückläufig auf 71,1 EJ. Dies entspricht einem Anteil von 13,9 % (Vj. 14,0) des Weltenergiebedarfs in 2010. Den höchsten Energiebedarf 2011 innerhalb der EU-27 hat Deutschland (18,6 %), gefolgt von Frankreich (15,3 %), Großbritannien (11,7 %), Italien (10,1 %) und Spanien (7,6 %). Diese fünf bevölkerungsstärksten EU-Mitglieder benötigen rund 63,3 % (Vj. 64,4) des Primärenergiebedarfs der

Abb. 16-4 Anteil Erneuerbarer Energien am Brutto-Endenergieverbrauch 2010



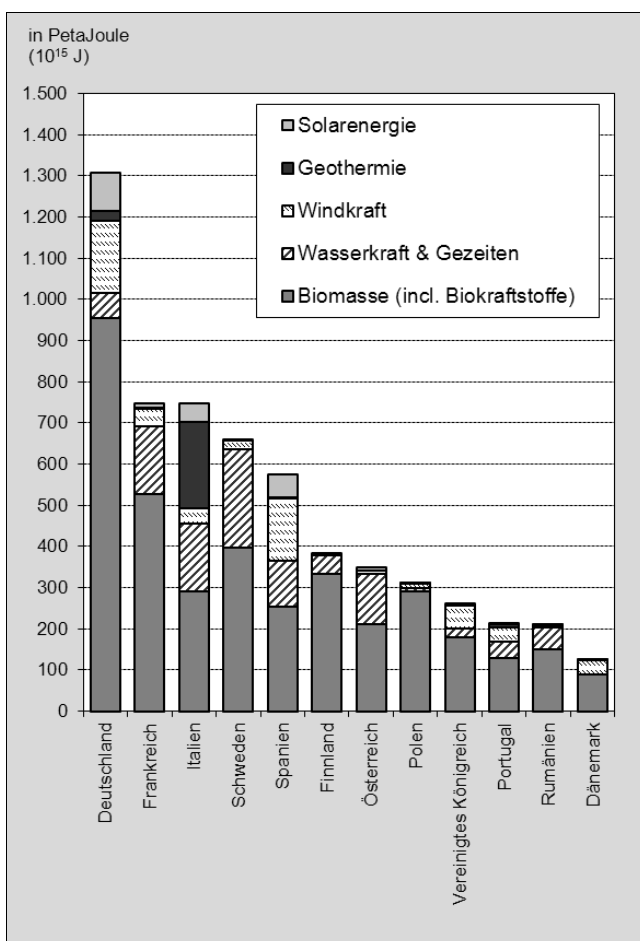
Quellen: BMELV; EUROSTAT

Stand: 17.04.2013

EU-27. Die CO₂-Emissionen liegen in der EU-27 durchschnittlich bei 7,8 t CO₂/Kopf (Vj. 7,9) und Jahr. Während in Deutschland pro Kopf rund 10,0 t CO₂ emittiert werden, sind es in Bulgarien 6,3 t, in der Türkei gar nur 3,7 t. Aufgrund des unverändert hohen Anteils an Kernenergie im Strom-Mix liegen die CO₂-Emissionen Frankreichs mit 5,9 t CO₂/Kopf im Vergleich zu anderen EU-Mitgliedstaaten relativ niedrig. Insgesamt ist aber bei den Staaten mit derzeit niedrigem Energieverbrauch/Kopf eine Tendenz zu höherem Verbrauch erkennbar, während bei Mitgliedstaaten mit hohem Verbrauch eine entweder gleichbleibende Emission oder ein leicht rückläufiger Trend zu beobachten ist.

Der Anteil erneuerbarer Energien in der EU-27 am Brutto-Endenergieverbrauch lag 2010 bei rund 12,5 % (Vj: 11,7). Bekanntlich hat sich die EU mit Inkrafttreten des EU-Klimapakets am 25. Juni 2009 die unter dem Kürzel "20-20-20" genannten Ziele gesetzt. Bis zum Jahr 2020 sollen demnach die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um insgesamt 20 % gesenkt werden. Gleichzeitig ist vorgesehen, bis 2020 auch den Anteil erneuerbarer Energien auf mindestens 20 % des Brutto-Endenergieverbrauchs auszubauen. Eine weitere

Abb. 16-5 Primärerzeugung Erneuerbarer Energien 2011 in ausgewählten Ländern der EU-27



Quelle: EUROSTAT

Stand: 17.04.2013

Herausforderung ist das Ziel, die Energieeffizienz um 20 % zu steigern. Die Umsetzung dieser Ziele beinhaltet eine Reihe verschiedener Maßnahmen, welche Zug um Zug in Form verschiedener Rechtsakte teilweise bereits beschlossen, teilweise aber auch erst in Vorbereitung sind. Aus dem für die EU-27 formulierten 20 %-Ziel in Bezug auf den Anteil erneuerbarer Energien ergibt sich für jeden Einzelstaat ein spezifisches Ziel. Die Zielmarke für Deutschland liegt bei 18 % Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen bis 2020. Verbindlich formuliert wurden diese Ziele in der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen vom 23.04.2009.

Innerhalb des 20 %-Zieles zu den erneuerbaren Energien wurde für den Bereich der Kraftstoffe ein Unterziel formuliert. Bis 2020 sollen in der EU mindestens 10 % aller Kraftstoffe im EU-Verkehrssektor in Bezug auf den Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien gewonnen werden. Dieser Anteil schließt sowohl Biokraftstoffe der ersten und zweiten Generation, als auch Wasserstoff und Strom ein, die alle aus erneuerbaren Quellen gewonnen werden. Ende 2012 konkretisierte die Generaldirektion Energie der Europäischen Kommission dieses Kraftstoffziel allerdings. Derzeit liegt ein Vorschlag auf dem Tisch, der zur Erreichung des 10 %-Kraftstoffzieles einen maximalen Anteil von 5 % Kraftstoffen aus Anbaubiomasse (Nahrungsrohstoffen) festlegen soll. Damit will man der weltweiten Landnutzungsänderung zugunsten der Biokraftstoffherstellung entgegenwirken.

Auf der 18. Weltklimakonferenz im Dezember 2012 in Doha im Emirat Katar gelang es nur mit Mühe und durch Verlängerung der Sitzung um einen Tag, ein Ergebnis zu erzielen. Wie Beobachter berichteten, entschied der Konferenzpräsident Hamad-Al-Attiyah in einem bisher einmaligen Akt bei einem UN-Gipfel quasi im Alleingang, dass das Kyoto-Protokoll bis Ende 2020 verlängert wird. Konkrete Regelungen wie etwa zum „Grünen Fonds“ (Beschluss in Cancun, 2010), welcher zur Klimaschutz-Finanzierung in Entwicklungsländern bestimmt ist, oder zum Ziel einer max. 2 °C-Temperaturerhöhung, wurden allerdings nicht beschlossen. Diese Kernfragen hat man in Doha auf die kommende 19. Konferenz in Warschau 2013 vertagt. Bedenklich ist auch, dass ab 2013 wichtige Länder wie Japan, Kanada und Russland nicht mehr beim verlängerten Kyoto-Protokoll mitmachen. Andere große Emittenten wie die USA und China haben sich bislang noch gar nie an dem Protokoll beteiligt, eine Änderung deren Haltung scheint auch nicht in Sicht.

Energieverbrauch Deutschland - 16-2 Der Primärenergieverbrauch (PEV) in Deutschland belief sich 2011 auf rund 13.521 PJ. Er bewegte sich in den vergangenen 20 Jahren relativ konstant im Bereich zwischen 14.100 PJ (2007) und 14.900 PJ (1990), lediglich die Jahre 2009 (13.430 PJ) und 2011 bildeten eine

Ausnahme. Während 2009 eine geringere Nachfrage aufgrund der Wirtschaftskrise den Ausschlag für einen

Verbrauchsrückgang gab, wurden 2011 v.a. die milde Witterung des Jahres sowie hohe Energiepreise als Ur-

sache für den Rückgang identifiziert. Gedeckt wurde der PEV in Deutschland 2011 durch Mineralöl (33,6 %), Gas (20,8 %), Steinkohle (12,8 %), Kernenergie (8,7 %), Braunkohle (11,6 %), erneuerbare Energieträger (11,0 %) sowie sonstige Energieträger (1,6 %).

Tab. 16-2 Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland und Anteil Erneuerbarer Energien

| (1 PJ = 10 ¹⁵ J) | 2010 | | 2011 | |
|---|----------------|-------------|----------------|--------------------------|
| | in PJ | in % ges. | in PJ | in % ges. |
| Gesamtverbrauch Endenergie | 9.309,9 | | 8.744,4 | |
| - Steinkohle | 375,5 | 4,0 | 362,1 | 4,1 |
| - Braunkohle | 86,7 | 0,9 | 86,0 | 1,0 |
| - Biomasse, erneuerb. Abfälle ¹⁾ | 579,0 | 6,2 | 546,4 | 6,2 |
| - nicht erneuerb. Abfälle, Abwärme u.a. | 74,3 | 0,8 | 54,3 | 0,6 |
| - sonst. Erneuerb. Energien ²⁾ | 37,9 | 0,4 | 41,8 | 0,5 |
| - übrige feste Brennstoffe ³⁾ | 2,2 | 0,0 | 1,8 | 0,0 |
| - Heizöl leicht | 844,2 | 9,1 | 716,6 | 8,2 |
| - Heizöl schwer | 30,0 | 0,3 | 29,9 | 0,3 |
| - übrige Mineralölprodukte | 17,6 | 0,2 | 24,9 | 0,3 |
| - Gas ⁴⁾ | 2.417,0 | 26,0 | 2.067,3 | 23,6 |
| - Fernwärme ⁵⁾ | 471,9 | 5,1 | 435,4 | 5,0 |
| - Strom ⁶⁾ | 1.898,6 | 20,4 | 1.887,3 | 21,6 |
| - Kraftstoff | 2.475,1 | 26,6 | 2.490,5 | 28,5 |
| Anteil: Erneuerbare Energien am EEV | 990,9 | 10,9 | 1.053,7 | 12,1⁷⁾ |
| EE Wärme ges. | 489,9 | 9,5 | 485,9 | 10,4⁸⁾ |
| - biogene Festbrennstoffe (Haushalte) | 261,7 | | 243,0 | |
| - biogene Festbrennstoffe (Industrie) | 73,4 | | 92,8 | |
| - biogene Festbrennstoffe (HW + HKW) | 25,9 | | 24,5 | |
| - biogene Flüssigbrennstoffe | 14,8 | | 13,6 | |
| - biogene gasförmige Brennstoffe | 32,6 | | 39,2 | |
| - biogener Anteil des Abfalls | 42,7 | | 28,9 | |
| - Solarthermie | 18,7 | | 20,2 | |
| - tiefe Geothermie | 1,0 | | 1,1 | |
| - oberflächennahe Geothermie | 19,1 | | 21,6 | |
| EE Strom ges. | 372,5 | 17,0 | 444,7 | 20,5⁹⁾ |
| - Wasserkraft | 74,3 | | 63,6 | |
| - Windenergie | 136,1 | | 176,0 | |
| - Photovoltaik | 42,1 | | 69,6 | |
| - biogene Festbrennstoffe | 42,5 | | 43,0 | |
| - biogene Flüssigbrennstoffe | 6,5 | | 5,3 | |
| - Biogas | 47,9 | | 63,1 | |
| - Klärgas | 4,0 | | 4,6 | |
| - Deponiegas | 2,4 | | 2,3 | |
| - biogener Anteil des Abfalls | 16,7 | | 17,1 | |
| - Geothermie | 0,1 | | 0,1 | |
| EE Kraftstoffe ges. | 128,5 | 5,8 | 123,2 | 5,5¹⁰⁾ |
| - Biodiesel | 95,5 | | 89,7 | |
| - Pflanzenöl | 2,3 | | 0,7 | |
| - Bioethanol | 30,7 | | 32,7 | |
| 1) Biomasse + regenerativer Anteil von Müll (50 %) 2) Geothermie, Solarthermie und Wärmepumpen 3) Feste Brennstoffe abzgl. Biomasse + erneuerbare Abfälle, nichterneuerbare Abfälle, Abwärme u.a. und sonstige erneuerbare Energien 4) Flüssiggas, Raffineriegas, Kokereigas, Gichtgas und Naturgas 5) einschließlich mit erneuerbaren Energien erzeugter Fernwärme. 6) einschließlich mit erneuerbaren Energien erzeugtem Strom. 7) bezogen auf den EEV 2011 von 8.744 PJ (nach AGEB) 8) bezogen auf den EEV für Raumwärme, Warmwasser und sonstige Prozesswärme 2011 von 4.682 PJ (nach AGEB) 9) bezogen auf den Bruttostromverbrauch 2011 von 602,6 TWh (nach AGEB) 10) bezogen auf den Kraftstoffverbrauch (ohne Flugkraftstoff) 2011 von 621,5 TWh (nach ZSW; BAFA) | | | | |

Quellen: AG Energiebilanzen e.V.; BMU

Stand: 17.04.2013

Tab. 16-3 Welt- Ölproduktion/-verbrauch, Kraftstoffverbrauch EU und Deutschland

| (1 PJ = 10 ¹⁵ J) | 2009 | 2010 | 2011 | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| | in Mtoe ²⁾ | in Mtoe ²⁾ | in Mtoe ²⁾ | in PJ |
| Welt- Rohölproduktion | 3.843 | 3.973 | 4.011 | 167.933 |
| Welt- Ölverbrauch | 3.462 | 3.570 | . | . |
| - Transport | 2.136 | 2.196 | . | . |
| - Industrie | 322 | 321 | . | . |
| - nichtenergetischer Verbrauch | 571 | 610 | . | . |
| - sonstiger Verbrauch | 433 | 443 | . | . |
| | in Mio. t | in Mio. t | in Mio. t | in PJ |
| Inlandsabsatz Mineralölerzeugnisse EU-27 | 554,0 | 552,3 | 550,6 | . |
| - Motorbenzin und Flugbenzin ¹⁾ | 98,7 | 92,9 | 93,7 | 4.079,0 |
| - Kraftfahrzeugdiesel ¹⁾ | 201,2 | 205,9 | 210,5 | 9.034,0 |
| - Petroleum und Flugturbinenkraftstoff | 55,6 | 55,2 | 58,4 | 2.498,0 |
| - andere Mineralölerzeugnisse | 43,0 | 42,7 | 36,7 | . |
| Inlandsabsatz Mineralölerzeugnisse D | 107,6 | 110,1 | 109,2 | . |
| - Motorbenzin und Flugbenzin ¹⁾ | 20,4 ¹⁾ | 19,6 ¹⁾ | 20,1 ¹⁾ | 873,0 |
| - Kraftfahrzeugdiesel ¹⁾ | 30,4 ¹⁾ | 31,4 ¹⁾ | 32,4 ¹⁾ | 1.391,0 |
| - Heizöl und sonst. Gasöl | 20,8 | 21,0 | 18,8 | 808,0 |
| - Petroleum und Flugturbinenkraftstoff | 8,5 | 8,8 | 8,5 | 365,0 |
| - andere Mineralölerzeugnisse | 3,9 | 4,3 | 4,4 | . |

1) incl. Beimischungsanteil Biokraftstoffe

2) 1 Mtoe = 41,868 PJ; 1 Mtoe entspricht je nach Herkunft zwischen ca. 1,0 bis 1,08 t Crude Oil

Quellen: IEA; EUROSTAT; MWV

Stand: 18.04.2013

Nach ersten Zahlen der AG Energiebilanzen lag auch der Energieverbrauch 2012 mit rund 13.500 PJ auf Vorjahreshöhe. Insgesamt ist bei der Energiebereitstellung trotz steigenden Anteilen der Erneuerbaren Energien allerdings wieder ein Trend hin zu mehr fossilen Energieträgern zu erkennen. Auslöser dafür sei die zurückgehende Stromerzeugung aus Kernenergie. Dieser Trend macht sich zwischenzeitlich sogar beim deutschen CO₂-Ausstoss bemerkbar, da durch den Wegfall der Kernkraft wieder etwas mehr fossile Energieträger zum Einsatz kommen.

Der Endenergieverbrauch (EEV), welcher sich aus dem Primärenergieverbrauch im Wesentlichen durch Abzug der nichtenergetischen Nutzung von Energieträgern (z.B. industrielle Verwendung von Erdöl zur Herstellung von Kunststoffen etc.) und aus den Umwandlungsverlusten (v.a. Wärmeverluste bei der Stromherstellung in Kraftwerken) errechnet, belief sich 2011 auf rund 8.744 PJ (Vj. 9.310). Er schwankte in den vergangenen 20 Jahren zwischen knapp 8.700 PJ (2009) und knapp 9.700 PJ (1996). 49,9 % des EEV entfielen 2011 auf Wärme, 28,5 % auf Kraftstoffe und gut 21,6 % auf Strom. Der Anteil der erneuerbaren Energien am EEV stieg in den vergangenen Jahren stetig. 2011 belief er sich auf 12,1 % (Vj. 10,9). Dabei betrug der Anteil der EE an der Stromerzeugung 2011 rund 20,5 % (Vj. 17,0), bei Kraftstoffen 5,5 % (Vj. 5,8) und bei Wärme 10,4 % (Vj. 9,5). Mittelfristig lässt sich damit ein deutlich steigender Beitrag der erneuerbaren Energien am EEV erkennen.

16.1.2 Kraftstoffverbrauch

16-3 Weltweit wurden 2011 rund 4.011 Mio. t Rohöl gefördert. Die jährliche Ölförderung scheint inzwischen den Peak-Oil, d.h. ihr Maximum, annähernd erreicht zu haben. In den Jahren 2006 bis 2010 lag die Förderung zwischen 3.843 und 3.973 Mio. t. Den Welt-Ölverbrauch (netto) taxierte die IEA (International Energy Agency) für 2010 auf rund 3.570 Mio. t. Davon entfielen rund 61,5 % auf den Transportsektor, gut 9,0 % auf die Industrie, rund 17,1 % auf den nicht energetischen und 12,4 % auf den sonstigen Verbrauch.

Der Inlandsabsatz von Mineralölerzeugnissen in der EU lag bei rund 551 Mio. t (Vj. 552) in 2011. Rund 55,2 % entfiel davon auf den Absatz von Otto- und Dieselmotoren, der Rest auf Flugturbinenkraftstoffe (10,6 %) und sonstige Mineralölprodukte bzw. -reststoffe. Der Abwärtstrend bei Ottokraftstoffen, der schon viele Jahre zu beobachten ist, setzte 2011 aus. Es wurden rund 93,7 Mio. t (Vj. 92,9) Ottokraftstoffe (einschließlich der Beimischungsanteile von Ethanol) abgesetzt. Eine abermals spürbare Steigerungsrate in der Nachfrage verzeichnete dagegen Dieselmotoren (+9,2 % in 5 Jahren). Insgesamt wurden 2011 rund 210,5 Mio. t (Vj. 205,9) Dieselmotoren in der EU-27 verbraucht.

Ähnliche Entwicklungen waren auch in Deutschland zu erkennen. Der Absatz von Ottokraftstoff stagnierte in 2011, es wurden rund 20,1 Mio. t (Vj. 19,6) im Inland abgesetzt. Der Dieselmotorenabsatz hingegen stieg 2011 um rund 3,2 % auf inzwischen 32,4 Mio. t (Vj. 31,4).

16.1.3 Förderpolitik und Förderinstrumente

16-4 Wärmeezeugung aus nachwachsenden Rohstoffen ist weltweit schon immer praktiziert worden. Die Energieerzeugung bzw. die Erzeugung von Energieträgern aus NawaRo's in den Bereichen Stromerzeugung und Biokraftstoffe hat sich dagegen erst seit der Jahrtausendwende nennenswert entwickelt. Die Gründe dafür sind vielschichtig. Zum einen hat sich das Energiepreisniveau in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten deutlich erhöht. Kostete ein Barrel Rohöl im Zeitraum zwischen 1990 bis 2000 ca. 20-30 US-\$, so liegen wir aktuell (April 2013) bei knapp unter 100 US-\$ pro Barrel. In der Spitze notierte das Barrel Öl im Juni 2008 bei knapp 144 US-\$. Dieser Ölpreis stimuliert vor allem die Entwicklungen im Bereich der Biokraftstoffe. Als weiteres Motiv kommt hinzu, dass stark exportori-

enterte Agrarregionen wie die USA, Kanada, die EU-27 oder auch Brasilien, Argentinien, Malaysia und Indonesien im Ausbau der Biokraftstoffschiene einen attraktiven und alternativen Absatzkanal für Agrarprodukte sehen. Gleichzeitig wird durch den Ausbau auch die starke Abhängigkeit von Rohölimporten in den Erzeugerländern vermindert. Hinzu kommt, dass mit einer solchen Politik eine Stärkung ländlicher Räume und Regionen ermöglicht wird. Für einige Länder spielt auch der Gedanke, bei dieser Entwicklung die Technologieführerschaft anzustreben, eine wichtige Rolle.

An dieser Stelle muss allerdings angemerkt werden, dass die Erzeugung von Biokraftstoffen gegenüber den fossilen Energieträgern nicht immer und überall voll wettbewerbsfähig ist, zumal steigende Rohölpreise i.d.R. auch ein Steigen der Preise bei den Agrarrohstof-

Tab. 16-4 Biokraftstoff-Beimischquoten ausgewählter Länder

| Land | Rohstoffbasis | | Biokraftstoffquoten |
|--------------------|--|---|--|
| | Bioethanol | Biodiesel | |
| Argentinien | Zuckerrohr Weizen Zuckerhirse | Pflanzenöle Tierische Fette | 5 % Beimischquote von Ethanol bei Benzin; 7 % Beimischquote für Biodiesel bei Diesel |
| Brasilien | Zuckerrohr | Sojabohne Palmöl Rhizinus | 20-25 % Beimischquote: Ethanol bei Benzin (E20 /E25); 5 % Beimischquote für Biodiesel (B5) |
| Canada | Mais Weizen Stroh | Pflanzenöle Tierische Fette | 5-8,5 % Beimischquote von Ethanol bei Benzin; 2-3 % Beimischquote für Biodiesel bei Diesel; unterschiedliche Quotenregelungen der Provinzen |
| China | Mais Weizen Maniok Zuckerhirse | Pflanzenöle (Importe; Altöle) Jatropha | Nationales Ethanol-Kraftstoff-Programm seit 2002; in 9 Provinzen 10 % Beimischquote von Ethanol zu Benzin |
| EU | Weizen so. Getreide Zuckerrübe so. Alkohole | Raps Sonnenblume Sojabohne | 5,75 % Biokraftstoffquote bis 2010; 10 % Biokraftstoffquote bis 2020; (Kraftstoffe, Strom, Wasserstoff) + weitergehende Regelungen einzelner Mitgliedstaaten |
| Indien | Melasse Zuckerrohr | Jatropha Palmöl (Import) | 5 % Beimischquote von Ethanol bei Benzin; Ziel bis 2017: E20, B20 |
| Indonesien | Zuckerrohr Maniok | Palmöl Jatropha | 3 % Beimischquote von Ethanol bei Benzin; 2,5 % Beimischquote für Biodiesel bei Diesel Ziel bis 2015: E5, B5 Ziel bis 2025: E15, B20 |
| Malaysia | . | Palmöl | 5 % Beimischquote für Biodiesel |
| Thailand | Melasse Zuckerrohr Maniok | Palmöl gebrauchte Pflanzenöle (Altöle) | 3 % Beimischquote für Biodiesel bei Diesel; Ziel bis 2017: E5; B5 |
| Vereinigte Staaten | überwiegend Mais | Sojabohne and. Ölsaaten tierische Fette Altfette u. -öle | Biokraftstoffziele (EISA und RFS) bis 2015: 77,6 Mio. m ³ , davon 56,8 Mio. m ³ aus Mais; bis 2022: 136 Mio. m ³ (v.a. 2. Generation Biofuels) 1,9 Mio. m ³ Biodiesel bis 2009; Verdoppelung bis 2012 |

Quellen: IEA; FAO; GBEP; OECD; USDA; Amber Waves; agrar-europe

Stand: April 2013

Tab. 16-5 Bioethanolproduktion (Faustzahlen)

| Rohstoffbasis | | Ertrag je Einheit | | Ertrag je Hektar | | |
|------------------|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|
| | | in t FM*/ha | Ethanol in l/t FM * | Ethanol in kg/ha | Ethanol in l/ha | Diesel- äquivalente in l/ha |
| Welt | Weizen | 3,0 | 375 | 890 | 1.120 | 660 |
| | Mais | 5,0 | 395 | 1.560 | 1.970 | 1.160 |
| | Reis | 4,0 | 430 | 1.370 | 1.720 | 1.010 |
| | Hirse | 1,6 | 380 | 470 | 600 | 350 |
| | Cassava (Maniok) | 12,0 | 180 | 720 | 2.160 | 1.270 |
| | Zuckerrohr | 70,0 | 75 | 4.200 | 5.250 | 3.100 |
| | Zuckerrüben | 45,0 | 110 | 3.780 | 4.950 | 2.920 |
| EU | Weizen | 8,0 | 375 | 2.380 | 3.000 | 1.770 |
| | Roggen | 8,0 | 350 | 2.200 | 2.800 | 1.650 |
| | Triticale | 8,0 | 375 | 2.380 | 3.000 | 1.770 |
| | Mais | 9,0 | 395 | 2.800 | 3.550 | 2.100 |
| | Zuckerrüben | 60,0 | 110 | 4.800 | 6.600 | 3.900 |
| Brasilien | Zuckerrohr | 75,0 | 75 | 4.500 | 5.620 | 3.320 |
| China | Mais | 5,0 | 395 | 1.560 | 1.970 | 1.160 |
| Indien | Zuckerrohr | 70,0 | 75 | 4.200 | 5.250 | 3.100 |
| USA | Mais | 9,5 | 395 | 2.960 | 3.750 | 2.210 |

FM * = Frischmasse

Quellen: FAO; USDA; BayWa AG; LEL (eigene Berechnungen)

Stand: 17.04.2013

fen verursachen. Die Herstellungskosten von Benzin oder Diesel beliefen sich nach Angaben der Aral 2012 bei einem Rohölpreis um 120 US-\$/Barrel auf 60 bis 70 Ct/l Diesel bzw. Ottokraftstoff. Aber es gibt durchaus Regionen und Länder mit ausgesprochen günstiger Kostenstruktur bei Biomasseerzeugung und -transformation. Dort ist es möglich, Kraftstoffe zu wettbewerbsfähigen Kosten gegenüber ihren fossilen Alternativen zu erzeugen.

Politisch gestützt wird die Energieerzeugung aus Biomasse weltweit durch eine Reihe einzelstaatlicher Fördermechanismen. Die Mehrzahl der Regelungen betrifft den Sektor Biokraftstoffe (Biofuels) sowie die Stromerzeugung. Als wichtigste Instrumente mit direkter Wirkung auf die Märkte sind gesetzliche Einspeisevergütungen (häufig in Verbindung mit Netzzugangsregelungen), Steuerpolitik, Marktgarantien durch verpflichtende oder freiwillige Quoten, der Handel mit sogenannten „grünen Zertifikaten“ sowie staatliche Förderprogramme zu nennen. Alle Staaten, die EE und insbesondere Energie aus NawaRo's fördern, setzen dabei i.d.R. auf eine Mischung aus den genannten Instrumenten. Zusätzlich werden zunehmend Fördergelder in den Bereichen Forschung und Pilotprojekte eingesetzt.

Einspeisevergütungen: In der Praxis, so das GBEP Secretariat der FAO in Rom (Global Bioenergy Partnership), haben sich Einspeisetarife, insbesondere dann, wenn sie differenziert auf die einzelnen Technologien der EE abgestimmt sind, als sehr effektives Instrument zur Förderung des Sektors erwiesen. Die Differenzierung sei insbesondere deshalb notwendig, da

sich ansonsten nur die aktuell wirtschaftlichste Variante entwickeln würde, und dies wäre zurzeit immer noch uneingeschränkt die Windkraft. Die Festsetzung von Einspeisevergütungen bringt noch mit sich, dass das Instrument so eingerichtet werden kann, dass es sich für die Staatshaushalte weitgehend kostenneutral verhält. Die höheren Aufwendungen werden hier i.d.R. direkt auf den Verbraucher abgewälzt. Die Erfahrungen mit Einspeisevergütungen im Bereich EEG in Deutschland zeigten in den vergangenen Jahren aber auch, dass zeitnahe Anpassungen an die Lernkurve der jeweiligen Technologie einerseits unabdingbar sind, andererseits aber auch wohl abgewogen werden müssen, um ins Rollen gekommene Entwicklungen nicht zu ersticken.

Steuern/Zölle: Steuervorteile werden nach wie vor als Förderinstrument eingesetzt, wenngleich auch deren Bedeutung zurückgeht. Sowohl die Biomasseerzeugung und -transformation, als auch der Handel mit Biomasse /-energie können durch aktive Steuerpolitik gelenkt werden. Steuerliche Begünstigungen wie teilweise oder vollständige Aussetzung der Mineralölsteuer oder zusätzliche Besteuerung nicht regenerativer Alternativen können angewendet werden. Trotz der Tatsache, dass sich Steuervergünstigungen als sehr effektives Instrument erwiesen haben, wurden sie in den vergangenen Jahren zunehmend durch andere Instrumente ergänzt und ersetzt. Denn durch sie entstehen häufig nicht unerhebliche Belastungen für die Staatshaushalte. Beispielsweise wurde die Förderung der Biokraftstoffe in Deutschland 2006 von einem System der Steuerbefreiung auf ein Quotensystem umgestellt. Als Beispiel für die Lenkung des Handels mittels Zöllen

seien hier die Importzölle der EU für Ethanol genannt. Ein weiteres Beispiel ist die Festsetzung differenzierter Exportsteuersätze, so z.B. umgesetzt von Argentinien für Sojabohnen, Sojaöl und Biodiesel. Mit höheren Zöllen auf Sojaöl im Vergleich zu Biodiesel bewirkt das Land, dass die Verarbeitung und damit die Wertschöpfung im Land gehalten wird. Dadurch verdoppelte sich in Argentinien die Sojaverarbeitung in den zurückliegenden 10 Jahren auf heute 35 bis 38 Mio. t. Argentinien exportiert Soja überwiegend als Schrot (26 Mio. t), der Export ganzer Bohnen beschränkt sich hingegen auf gut 10 Mio. t.

Quotensysteme: Nahezu alle Staaten, die EE fördern, haben inzwischen Quoten in Bezug auf Anteile der EE am Strom- oder Kraftstoffverbrauch festgesetzt oder sind dabei, dies zu tun. In vielen Fällen wurden inzwischen bislang unverbindliche Richtziele in konkrete Quoten mit entsprechenden Sanktionsmechanismen umgesetzt. Dies gilt vor allem für den Kraftstoffsektor, in welchem vielerorts Beimischungsquoten festgesetzt wurden. Quotensysteme haben, ähnlich wie Einspeisevergütungen den Vorteil, dass sie für die Staatshaushalte weitgehend kostenneutral gestaltet werden können. Denn hier besteht ebenfalls die Möglichkeit, die höheren Aufwendungen direkt auf die Verbraucher über zuwälzen.

Welt - Der weltweit größte Bedarf „moderner“ Biomasse für EE ergibt sich aus den sprunghaften Produktionssteigerungen im Bereich Biokraftstoffe. Und ein Ende der Entwicklung ist noch nicht absehbar, zumal viele Staaten inzwischen ambitionierte Biokraftstoffquoten und -ziele formuliert haben. Hierzu einige Beispiele: In den USA muss laut Energiegesetz (Energy Independence and Security Act, 2007), das vom Senat im Dezember 2007 verabschiedet wurde, die Bioethanolproduktion erheblich gesteigert werden. Die Ziele des sogenannten Renewable Fuel Standard (RFS) sehen eine Produktionserhöhung auf rund 136 Mio. m³ Ethanol bis 2022 vor, davon 56,8 Mio. m³ aus Mais bis 2015. Nach 2015 soll der Anteil an Biokraftstoffen der 1. Generation aus Mais konstant bei 56,8 Mio. t verharren, die restlichen 80 Mio. t sollen bis 2022 durch Erzeugung von Biokraftstoffen der 2. Generation aus Zelluloseerstoffen erreicht werden. 2012 wurden in den USA geschätzt 56,6 Mio. m³ Ethanol erzeugt, der Löwenanteil davon für Kraftstoffe. Parallel zu Bioethanol wurde in dem Gesetz eine Biodieselquote von 1,9 Mio. m³ für 2009 formuliert, eine vorgesehene Verdopplung bis zum Jahre 2012 wurde inzwischen auch überschritten. In Brasilien, das bereits seit 1975 (ProAlcool; National Ethanol Program) eine aktive Bioethanolpolitik betreibt, werden die verpflichtenden Beimischungsquoten von 20 bis 25 % überschritten. Auch für Biodiesel wurde dort inzwischen eine Quote von 5 % festgelegt. China, Indien, Kanada, die EU und viele weitere Staaten haben ebenfalls Maßnahmen hinsichtlich der Beimischung von Biofuels getroffen oder in Angriff genommen. Im Bereich der Stromerzeugung

beschränken sich die Festlegungen meist auf unverbindliche Zielvorgaben, wobei hier immer ein Mix aus Sonne, Wasser, Wind und Biomasse zur Zielerreichung beitragen soll. Allerdings sind die Vorgaben oft nicht weniger ambitioniert als im Kraftstoffbereich.

Hinsichtlich der weiteren Entwicklung bei den Biokraftstoffen stellen sich aber immer mehr Fragen. Einerseits führen hohe Agrar(rohstoff)preise dazu, dass die Diskussion um Teller oder Tank wieder lauter geführt wird. Zudem gibt es Neuigkeiten aus dem Energiesektor. So steigt beispielsweise die USA sehr stark in die Förderung von Erdgas aus unkonventionellen Vorkommen (das sogenannte „Fracking“) ein. Es wurden bereits Ziele formuliert, die besagen, dass die Erschließung dieser Vorkommen die USA von einer Energieträger-Importregion in eine Energieträger-Exportregion verwandeln könnten. Vor diesem Hintergrund wäre es denkbar, dass auch die Biokraftstoffziele eines Tages und mancherorts neu überdacht werden.

EU - Am 17. Dezember 2008 stimmte das Europäische Parlament dem „Klimapaket“ der EU zu. Im Juni 2009 trat dann dieses Paket nach Zustimmung der Staats- und Regierungschefs in Kraft. Im Kern soll das Paket dazu dienen, das wichtigste Klimaziel zu erreichen: Begrenzung der Erderwärmung auf 2 °C bis zum Ende dieses Jahrhunderts. Auf einen übergeordneten Nenner gebracht sollen bis zum Jahr 2020 die sogenannten "20-20-20" Ziele umgesetzt werden. Festgehalten sind diese Ziele im Wesentlichen in der Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (2009/28/EG). Im Einzelnen sind dies:

- Senkung der Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 20 % gegenüber dem Referenzjahr 1990. Zwischenzeitlich hat sich die EU dazu bekannt, trotz bislang nur unverbindlicher Ergebnisse bei den Weltklimakonferenzen (Kopenhagen 2009; Cancun 2010; Durban 2011) weiter das Ziel, eine 30 %-ige Emissionsminderung bei CO₂ bis zum Jahr 2020 zu erreichen, zu verfolgen. Nur so bestehe eine Chance, das so genannte Zwei-Grad-Ziel (Begrenzung der Erderwärmung auf 2 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit) zu erreichen. Eine Verpflichtung im Rahmen des Kyotoprotokolls ist die EU dazu allerdings noch nicht eingegangen.
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Energieverbrauch der EU auf 20 % bis 2020.
- Erhöhung der Energieeffizienz um 20 % bis 2020.

Eines der Unterziele benennt für den Kraftstoffsektor einen 10 %-igen Anteil an Biokraftstoffen am EU-Verkehrssektor bis 2020. Dieser Anteil schließt sowohl Biokraftstoffe der ersten und zweiten Generation als auch Wasserstoff und Strom ein. Umgesetzt wurde dieses Ziel in der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung und Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen.

Mit der Richtlinie soll auch sichergestellt werden, dass Biokraftstoffe, die bei der Berechnung der Zielerfüllung berücksichtigt werden, ein Mindestmaß an Treibhausgaseinsparungen bewirken (Nachhaltigkeitskriterien).

Ende 2012 legte die EU-Kommission einen veränderten Vorschlag zur Umsetzung des Kraftstoffziels vor. Zur Erreichung des 10 %-Kraftstoffziels soll demnach ein maximaler Anteil von 5 % Kraftstoffen aus Anbaubiomas (Nahrungsrohstoffen) festgelegt werden. Damit will man der weltweiten Landnutzungsänderung zugunsten der Biokraftstoffherstellung begegnen. Vorgesehen war ursprünglich, dass Biokraftstoffe aus europäischer Produktion mit sogenannten iLUC-Faktoren (iLUC = indirekte Landnutzungsänderungen) belastet werden, um sicherzustellen dass sie trotz möglicher Landnutzungsänderungen eine entsprechend hohen Klimaeffekt ausüben. Die Anwendung der iLUC-Faktoren hätte aber zur Folge gehabt, dass beispielsweise Biodiesel aus europäischem Rapsanbau und Bioethanol aus mehreren Verfahrenswegen nicht mehr als Biokraftstoffe auf die Quote anrechenbar gewesen wären. Nach heftiger Kritik der Biokraftstoffbranche hat die Generalkommission Energie in ihrem Vorschlag vom Oktober 2012 formuliert, dass die iLUC-Faktoren zunächst keine bindende Wirkung haben sollen, sondern lediglich in der Berichterstattung der Mitgliedstaaten Berücksichtigung finden. Insgesamt wird hier aber erneut deutlich, wie stark politische Entscheidungen das Thema Nutzung erneuerbarer Energien prägen. Die Reduktion des Biokraftstoffanteils aus Anbaubiomas (Nahrungsrohstoffen) auf 5 % bedeutet für die Biokraftstoffindustrie bereits heute, dass Überkapazitäten in der Produktion abgebaut werden müssen. Hinzu kommt, dass das Thema der indirekten Landnutzungsänderungen zwar aufgeschoben, aber noch lange nicht vom Tisch ist.

Tab. 16-6 Ethanolproduktion Welt, Europa und Deutschland

| | 1990 | | 2012 | | 12/11 in % | 12/00 in % |
|---------------------------|--------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|
| | Mrd. ECU | in % ²⁾ | Mrd. € | in % ²⁾ | | |
| | | | | | | |
| Slowakei | . | . | 1,72 | 79,3 | -2,3 | +60,7 |
| Lettland | . | . | 0,84 | 77,2 | +12,0 | +200,0 |
| Frankreich | 21,99 | 45,5 | 45,18 | 59,7 | +4,1 | +38,1 |
| Polen | . | . | 14,30 | 59,6 | +3,3 | +83,1 |
| Rumänien | . | . | 8,10 | 53,9 | -19,2 | +110,4 |
| Griechenland | 2,04 | 25,1 | 5,73 | 53,3 | +1,8 | +58,7 |
| Spanien | 11,15 | 42,4 | 20,97 | 49,2 | +5,0 | +55,7 |
| Italien | 10,70 | 29,5 | 23,08 | 47,3 | +3,3 | +40,1 |
| EU-15¹⁾ | 86,03 | 49,9 | 206,03 | 60,5 | +4,4 | +44,1 |
| EU-25 | . | . | 234,83 | 60,9 | +4,2 | +47,7 |
| EU-27 | . | . | 245,67 | 60,7 | +3,2 | +49,3 |

1) 1990: EU-12
2) der Enderzeugung
3) nur alte Bundesländer

Quelle: EUROSTAT

Stand: 20.02.2012

Neben den Regelungen zu den Biokraftstoffen schreibt die Richtlinie (2009/28/EG) auch verbindliche Mindestanteile für den Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen für die einzelnen Mitgliedstaaten vor. Für Deutschland liegt der Mindestanteil EE bei 18 % des Bruttoendenergieverbrauchs von 2020.

Die Energieeffizienzrichtlinie (Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz), mit welcher das Effizienzziel 20 % bis 2020 erreicht werden soll, wurde am 25. Oktober 2012 erlassen. Mit dieser Richtlinie wurde ein gemeinsamer Rahmen für Maßnahmen zur Förderung von Energieeffizienz in der Union geschaffen, um sicherzustellen, dass das übergeordnete Energieeffizienzziel der Union von 20 % bis 2020 erreicht wird.

Deutschland - **16-7** In Deutschland gibt es zwischenzeitlich verschiedene rechtskräftige Regelungen in den Bereichen Strom, Kraftstoffe und Wärme. Ausgangspunkt dieser Regelungen ist das im August 2007 in Meseberg auf den Weg gebrachte Integrierte Energie- und Klimaprogramm (IEKP). Das IEKP benennt insgesamt 29 Eckpunkte als Aktionsfelder. Nachfolgend werden beispielhaft einige wichtige Regelungen in den Sektoren Strom, Kraftstoffe und Wärme genannt.

- **Strom:** Das EEG (Erneuerbare Energien-Gesetz) regelt die Stromerzeugung aus EE. Die im Jahr 2000 in Kraft getretene und 2004 grundlegend novellierte Vorschrift wurde 2009 und zuletzt 2012 fortgeschrieben. Das EEG kombiniert im Wesentlichen zwei Mechanismen. Es garantiert für Strom aus EE Mindestvergütungssätze, die in der Höhe jeweils auf die Erfordernisse der Technologie zugeschnitten wurden. Zusätzlich wurde in allen Bereichen eine jährliche Absenkung der Vergütung für Neuanlagen vorgesehen, um damit dem technischen Fortschritt, d.h. der Lernkurve Rechnung tragen zu können. Flankierend regelt das Gesetz, dass dem Strom aus EE Netzzugang gewährt werden muss und dieser zudem vorrangig abzunehmen ist. Mit der Fassung

Tab. 16-7 Biokraftstoffquoten in Deutschland

| Jahr | Gesamt-Quote ¹⁾ | Diesel-Quote ¹⁾ | Benzin-Quote ¹⁾ |
|------|---|---|---|
| 2007 | - | 4,4 | 1,2 |
| 2008 | - | | 2,0 |
| 2009 | 5,25 | | 2,8 |
| 2010 | 6,25 | | 2,8 |
| 2011 | 6,25 | Unterquote gilt auch für die Folgejahre | Unterquote gilt auch für die Folgejahre |
| 2012 | 6,25 | | |
| 2013 | 6,25 | | |
| 2014 | 6,25 | | |
| 2015 | System- Umstellung auf Treibhausgasreduzierung durch Biokraftstoffe | | |

Volle Besteuerung in der Beimischung /Quotenerfüllung
1) energetische Bezugsgröße (%)

Quellen: BMU, BImSchG

Stand: 13.04.2012

von 2004 erlebten die EE eine rasante Entwicklung in allen Bereichen. Im Bereich Biomasse wurde vor allem ein erheblicher Neu- und Ausbau von Biogasanlagen und der Bau von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (Pflanzenöl-BHKW; Holz-Heizkraftwerke) in Gang gesetzt. Außerdem erfuhr die Stromerzeugung durch Photovoltaik einen Impuls. Bei den Novellierungen 2009 und 2012 wurden die Erfahrungen der zurückliegenden Jahre in das Gesetz eingebracht. Mit dem KWKG (Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz) wurde darüber hinaus auch eine Regelung für die Strom- und Wärmeerzeugung aus nicht erneuerbaren Energieträgern geschaffen.

- **Kraftstoffe:** Anfänglich wurde die Entwicklung der Biokraftstoffe in Deutschland vorwiegend durch das Instrument der Steuerbefreiung gefördert. 2004 kam hinzu, dass steuerbefreiter Biodiesel bis zu 5 % (volumetrisch) dem fossilen Diesel beigemischt werden konnte. Auf der Rohstoffseite wirkte stützend, dass Rapsanbau als NawaRo auf Stilllegungsflächen möglich war. Die Produktionskapazitäten entwickelten sich entsprechend dynamisch. Im Jahr 2006 kam es zu einer grundlegenden Änderung der Förderpolitik für Biokraftstoffe. Mit dem Biokraftstoffquotengesetz wurden erstmals verpflichtende Beimischquoten für Biodiesel und Bioethanol festgelegt. Die Höhe der Quoten wurde im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) verankert. Parallel dazu wurde das Energiesteuergesetz geändert, in dem die Steuerbefreiung einzelner Biokraftstoffsegmente festgelegt wurde. Dem vollen Steuersatz unterliegen seit dieser Zeit Biodiesel und Bioethanol, die fossilen Kraftstoffen im Rahmen der Quote beigemischt werden. Für reinen Biodiesel (B100) und reines Pflanzenöl wurde ein Steuer-Stufenmodell eingeführt. BTL-Kraftstoffe und reiner Bioethanol (B85) bleiben vorbehaltlich einer Überkompensationsprüfung bis 2015 von der Besteuerung befreit. Mit dem Gesetz zur Änderung der Förderung von Biokraftstoffen vom 15. Juli 2009 beschloss das Bundeskabinett weitere Änderungen im Bereich der Biokraftstoffe. Die wichtigsten Punkte waren:

a) Senkung der Gesamtquote für 2009 von 6,25 % auf 5,25 %. Ab 2010 gilt bis 2014 eine konstante Gesamtquote von 6,25 % (energetische Prozent), danach soll die Beimischung nach dem Treibhausgasminderungseffekt der Biokraftstoffe als Bezugsgröße bemessen werden. Die Kraftstoffindustrie wird hier verpflichtet, ab 2015 mindestens so viel Biokraftstoffe in Verkehr zu bringen, dass diese den Treibhausgasanteil der Gesamtmenge an Otto- und Dieselmotoren um mindestens 3 % senkt. Für 2017 ist eine Erhöhung auf 4,5 %, für 2020 auf 7 % vorgesehen.

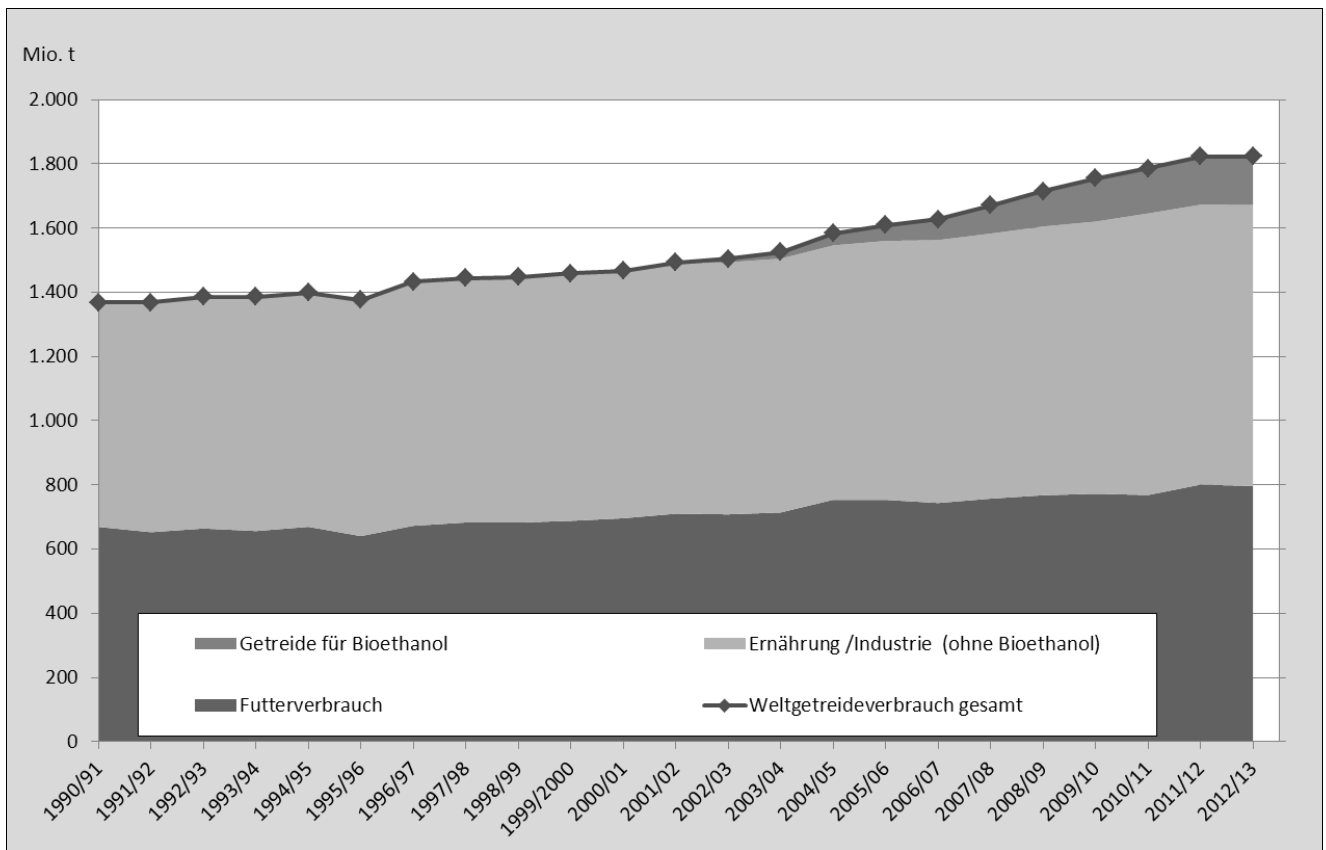
b) Festschreibung der Bioethanolquote auf 2,8 % ab 2009 bis 2014 (anstelle 3,6 % ab 2010-14).

c) Halbierung der 3. Steuerstufe für Reinkraftstoffe (B100), d.h. die Steuer für B100 steigt zum 1.1.2009 von 15 ct/l auf 18 ct/l (ursprünglicher Plan war 21 ct/l).

d) Aufnahme von Biomethan als Biokraftstoff in die gesetzlichen Regelungen.

Auf Intervention der Industrie und der Interessensverbände kam die Bundesregierung 2010 den Forderungen zur Stützung des Biodieselsektors in Teilen durch eine Rücknahme der Besteuerungsstufe für B100 und Pflanzenölkraftstoffen nach. Die Besteuerung wurde erneut geändert und für die Jahre 2010 bis 2012 auf den Satz von 2009, insgesamt 18 ct/l, festgeschrieben. Die ursprüngliche Regelung sah ein Ansteigen der Steuer auf Werte von 24 bis 42 ct/l bei Biodiesel und 26 bis 45 ct/l bei Pflanzenöl in den nachfolgenden 3 Jahren vor. Seit dem 1.1.2013 ist eine Steuerbefreiung für B100 und reines Pflanzenöl nun Geschichte. Trotz erneuter Forderungen der Branche wurde die Steuerbefreiung nicht verlängert. Bestehen bleibt hingegen die Möglichkeit der Steuerrückerstattung für land- und forstwirtschaftliche Betriebe. Bei Verwendung der Reinkraftstoffe (B100, Pflanzenöl) kann eine Steuerrückerstattung in voller Höhe beantragt werden (§ 57 EnergieStG). Im Beimischungssektor sind zwischenzeitlich B7 (7 % Biodieselanteil im Diesel) und E10 (10 % Ethanolanteil im Ottokraftstoff) an der Zapfsäule üblich. Die weitere Entwicklung des Biokraftstoffsektors lässt sich im Moment nur schwer abschätzen. Mit der Einführung der iLUC-Faktoren muss auch die Ausrichtung der nationalen Biokraftstoffstrategien in Europa neu überdacht und geordnet werden. Ob und wie die Erhöhung der derzeit vorgesehenen Biokraftstoffanteile ab 2015 erreicht und umgesetzt werden können, ist zumindest im Moment noch offen.

- **Wärme:** Der Bereich Wärme war auf Bundesebene bislang nur durch Fördermaßnahmen (Marktanzreizprogramm) flankiert worden. Zum 1.1.2009 trat das EEWärmeG (Erneuerbare Energie Wärme-Gesetz) in Kraft, welches für Neubauten die Nutzung erneuerbarer Energien in Mindestanteilen vorschreibt. D.h., jeder Gebäudeeigentümer ist verpflichtet, einen Mindestanteil der benötigten Energie im Haus durch EE zu decken. Eine ähnliche Regelung bestand in Baden-Württemberg bereits seit Ende 2007. Das Landesgesetz umfasst allerdings auch Regelungen zu Altgebäuden/Umbauten. Ein weiteres wichtiges Regelwerk im Wärmebereich ist die EnEV, in welcher weitreichende Mindestanforderungen in Bezug auf die Gebäudedämmung und -isolierung formuliert werden. Mittelfristig sollen v.a. Neubauten so ausgestaltet werden, dass der Wärmeenergiebedarf auf ein minimales Maß sinkt. Aktuell ist die EnEV 2014 in der Entstehung.

Abb. 16-6 Verwendung der Weltgetreideernte 2012/13 (Anteile Futter / Ernährung / Bioethanol)

Quellen: USDA; IGC

Stand: 21.04.2013

Über die genannten Vorgaben hinaus wurden eine Reihe weiterer Regelungen geschaffen, die sich beispielsweise mit der Kennzeichnungspflicht für Energieverbraucher, dem Ausbau der Stromnetze oder der Elektromobilität beschäftigen.

16.1.4 Biokraftstoffe

Der Aufbau von Produktionskapazitäten sowie die Erzeugung von Biokraftstoffen der 1. Generation (dazu gehören reines Pflanzenöl, Bioethanol auf Zucker- und Stärkebasis, Biodiesel) erlebte in den vergangenen Jahren weltweit einen Boom. Allerdings wird auf mittlere Frist damit gerechnet, dass die Kraftstoffe der 1. Generation durch die wesentlich energieeffizientere Gruppe der Biokraftstoffe der 2. Generation (dazu zählen BTL-Kraftstoffe = BiomassToLiquid, Biogas, Bioethanol auf Lignozellulose-Basis) ersetzt werden.

Bemerkenswert ist - betrachtet man die Entwicklungen bei den Biokraftstoffen - dass unbeschadet der Diskussionen um Tank und Teller insbesondere diejenigen Staaten, welche bislang als die großen Exporteure an den Weltmärkten für Getreide, Ölsaaten oder pflanzliche Öle agiert haben, zwischenzeitlich eine verstärkte Verwertung der Rohstoffe im eigenen Land anstreben. Dies hat - neben der Motivation - eine gewisse Unabhängigkeit vom Rohöl zu schaffen, sicherlich auch den Zweck, die Wertschöpfung im Lande zu halten. Inso-

fern lässt sich je nach Rohstoffsituation in den Ländern und Regionen ständig ein weiteres, zum Teil sehr rasantes Wachstum beim Ausbau der Biokraftstoffproduktionskapazitäten beobachten.

Bioethanol - 16-5 16-6 16-6 Zur Herstellung von Ethanol finden derzeit vor allem zucker- und stärkehaltige Rohstoffe (Zuckerrohr, Zuckerrübe, Melasse, Mais, Weizen und andere Getreidearten, Maniok (Cassava) und Zuckerhirse) Verwendung. Insgesamt belief sich die Ethanolproduktion 2012 weltweit auf 113,5 Mio. m³ (Vj. 105,6). Mit rund 56,6 Mio. m³ in den USA und 25,8 Mio. m³ in Brasilien erzeugten die beiden Länder zusammen knapp 73 % der Weltproduktion. An dritter Stelle rangiert China, gefolgt von der EU-27. Unverändert dynamisch wächst die Produktion v.a. in den USA, auch wenn das Jahr 2012 durch eine extrem schwache US-Maisernte infolge einer Dürre den Rohstoff teuer machte. Eine ebenfalls starke Wachstumsdynamik ist in der EU zu beobachten, allerdings auf einem um den Faktor 5-8 niedrigeren Niveau. Auch in China ist nach wie vor ein moderates Wachstum zu beobachten, während die Produktionszahlen Brasiliens derzeit eher seitwärts tendieren.

Im Agricultural Outlook 2012-2021 prognostiziert die OECD dem Bioethanolsektor ein weiter starkes Wachstum. Bis 2020 wird damit gerechnet, dass weltweit knapp 180 Mio. m³ Bioethanol erzeugt werden. Die

Tab. 16-8 Biodieselproduktion Welt - Europa - Deutschland

| in 1.000 t | 2000 | 2004 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Welt- Biodieselproduktion¹⁾ | 720 | 2.060 | 19.830 | 23.580 | 24.150 |
| - Europa (OECD) ¹⁾ | 710 | 1.850 | 9.920 | 10.850 | 11.270 |
| - USA ¹⁾ | 10 | 80 | 2.750 | 3.280 | 4.210 |
| - Argentinien ¹⁾ | . | . | 2.180 | 2.380 | 2.790 |
| - Brasilien ¹⁾ | . | . | 1.880 | 2.160 | 2.220 |
| - Indonesien ¹⁾ | . | . | . | . | 460 |
| EU-27 (EBB)²⁾ | 707 | 1.933 | 9.570 | 8.607 | . |
| Deutschland²⁾ | 220 | 1.035 | 2.861 | 2.800 | . |
| Frankreich ²⁾ | 311 | 348 | 1.910 | 1.559 | . |
| Spanien ²⁾ | . | 13 | 925 | 604 | . |
| Italien ²⁾ | 80 | 320 | 706 | 479 | . |
| Belgien/Luxemburg ²⁾ | . | . | 435 | 472 | . |
| Niederlande ²⁾ | . | . | 368 | 370 | . |
| Polen ²⁾ | . | . | 370 | 363 | . |
| Portugal ²⁾ | 0 | 0 | 289 | 287 | . |
| Österreich ²⁾ | . | . | 289 | 226 | . |
| Finnland ²⁾ | . | . | 288 | 225 | . |
| Dänemark /Schweden ²⁾ | 0 | 70 | 246 | 225 | . |
| Großbritannien ²⁾ | . | 9 | 145 | 218 | . |
| Tschechische Republik ²⁾ | . | . | 181 | 154 | . |
| Ungarn ²⁾ | . | 0 | 149 | 150 | . |
| Slowakei ²⁾ | 0 | 15 | 88 | 103 | . |
| Rumänien ²⁾ | . | 0 | 70 | 101 | . |
| Litauen ²⁾ | . | 5 | 85 | 79 | . |
| Griechenland ²⁾ | . | . | 33 | 78 | . |
| Lettland ²⁾ | . | . | 43 | 56 | . |
| Bulgarien ²⁾ | . | . | 30 | 26 | . |
| Irland ²⁾ | . | . | 28 | 26 | . |
| Zypern ²⁾ | . | . | . | 6 | . |
| Estland ²⁾ | . | . | 3 | 0 | . |
| Slowenien ²⁾ | . | . | 22 | . | . |
| Malta ²⁾ | . | . | . | . | . |
| Schweden ²⁾ | . | . | . | . | . |

1) OECD

2) EBB, European Biodiesel Board

Quellen: OECD; European Biodiesel Board

Stand: 22.04.2013

größten Wachstumsraten werden dabei in den USA, Brasilien und der EU-27 gesehen. Die drei zusammen sollen 2020 rund 150 Mio. m³ erzeugen. Dies entspricht rund 83 % der Weltproduktion.

2011/12 wurden weltweit geschätzt rund 145 bis 150 Mio. t Getreide (ca. 30 Mio. ha) und knapp 400 Mio. t Zuckerrohr (ca. 5,3 Mio. ha) zu Bioethanol verarbeitet. Hinzu kommt noch die Herstellung von Ethanol aus Zuckerrüben (ca. 0,3 Mio. ha). Bezogen auf die Welt-Ackerfläche von rund 1.400 Mio. ha liegt damit der Flächenbedarf für Bioethanol aktuell bei etwa 2,5 %. Bei aller Diskussion um Flächenverbrauch für Biokraftstoffe sollte allerdings nicht vergessen werden, dass am Ende des Prozesses bei Getreide und Ölsaaten immer der Kraftstoff und zusätzlich ca. 50 (bis 70) % des Ausgangsrohstoffs als Futtermittel in Form von Schlempen (DDGS = Dried Distillers Grains with Solubles) bzw. Ölkuchen oder Extraktionsschrotten zur Verfügung stehen.

In Summe betrachtet ist allerdings beim Getreideverbrauch seit dem intensiven Einstieg in die Bioethanolherstellung um die Jahrtausendwende eine deutliche Trendänderung zu erkennen. Stieg der weltweite Getreideverbrauch vor 2000 um durchschnittlich ca. 25 Mio. t jährlich, so veränderte sich der Trend danach auf rund 35-40 Mio. t. Der erhöhte jährliche Bedarf deckt sich mit dem jährlichen Bedarfszuwachs für die Erzeugung von Biofuels.

Für die größten Erzeuger von Bioethanol sind nachfolgend weitere Informationen dargestellt.

USA - In den USA wurden im Getreidewirtschaftsjahr 2012 nach Angaben der RFA rund 115 Mio. t Getreide, überwiegend Mais, zur Bioethanolherstellung verwendet. Für 2013 wird von einer Steigerung auf knapp 120 Mio. t ausgegangen. Bei einem Durchschnittsertrag von Mais nahe 9,5 t/ha im Schnitt der letzten 5 Jahre entspricht dies einer Maisanbaufläche von gut

Tab. 16-9 Biodieselproduktion (Faustzahlen)

| Rohstoffbasis | Ertrag je Einheit | | | Ertrag je Hektar | | |
|----------------------|-------------------|----------------|-----------------------|----------------------|--------------------|----------------------------|
| | in t FM*/ha | Öl-gehalt in % | Aus-beute in kg/t FM* | Öl-ertrag in kg / ha | Bio-diesel in l/ha | Diesel-äquivalente in l/ha |
| Rapsaat | 4,0 | 40-48 | 400 | 1.600 | 1.860 | 1.720 |
| Sojabohnen | 2,8 | 18-22 | 200 | 560 | 650 | 600 |
| Palmöl ¹⁾ | . | 12-25 | . | 5.000 | 5.810 | 5.380 |

FM * = Frischmasse
 1) Jahres- Ölerträge je nach Palmenart, Standort, Entwicklung und Pflege zwischen (2,5) - 4 - (6) t/ha

Quellen: FAO; USDA; LEL

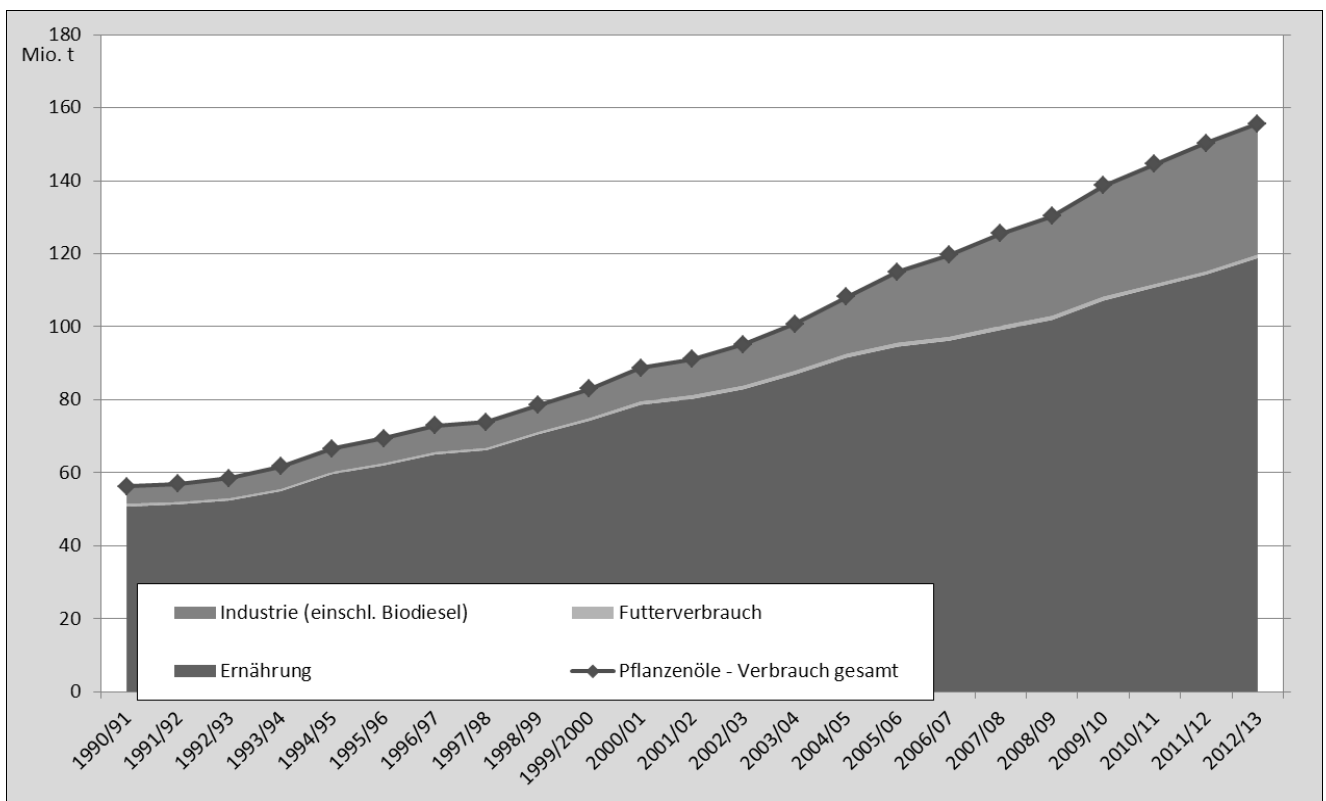
Stand: 22.04.2013

12,5 Mio. ha. Damit wird heute ein Anteil von rund 36 % der US-Maisfläche (35,3 Mio. ha) für Bioethanol benötigt. Bis 2015 plant die amerikanische Regierung gemäß RFS (Renewable Fuel Standard) vom Dezember 2007 die Bioethanolproduktion auf knapp 78 Mio. m³ auszuweiten, davon knapp 57 Mio. m³ aus Mais. Der Maisanteil soll allerdings nach 2015 nicht weiter wachsen. Der Flächenbedarf für den Maisanbau würde sich damit auf knapp 15 Mio. ha erhöhen. Das entspricht einem Anteil von rund 40 % der Maisfläche, bezogen auf die heutige Anbaufläche der USA.

Brasilien - Die Bioethanolproduktion Brasiliens nahm im Jahr 2012 mit rund 25,8 Mio. m³ gut 4,5 Mio. ha Zuckerrohrfläche in Anspruch, legt man den Durchschnittsertrag von 78 t/ha der vergangenen Jahre zugrunde. Dies entspricht einem Anteil von knapp 50 %

der insgesamt 9,6 Mio. ha Zuckerrohrfläche in Brasilien im Jahr 2012. Schätzungen verschiedener Marktbeobachter gehen davon aus, dass auch künftig mit einer weiteren Ausdehnung der Zuckerrohrfläche zu rechnen ist. Der Bioethanolmarkt Brasiliens wird als zunehmend exportorientiert beschrieben. Allerdings verbraucht Brasilien den Löwenanteil von über 80 % im eigenen Land. Dennoch stiegen die Exporte in den vergangenen Jahren kontinuierlich.

EU - Die Ethanolproduktion in der EU-27 wird von der OECD auf rund 8,2 Mio. m³ in 2012 geschätzt. Größter FUEL-Ethanolproduzent war 2011 unverändert Frankreich mit geschätzt 1,01 Mio. m³. An 2. Stelle rangierte Deutschland mit 0,77 Mio. m³, Spanien folgt auf Platz 3 mit 0,46 Mio. m³. Die Palette der Rohstoffe in europäischen Ethanolfabriken ist vielfältig. Wichtigster Roh-

Abb. 16-7 Verwendung Pflanzenöle 2012/13 - Anteile Futter / Ernährung / Industrie -

Quellen: USDA; IGC




Stand: 22.04.2013

stoff ist Getreide einschl. Mais (Anteil geschätzt 55-60 %), gefolgt von Zuckerrüben und Melasse (ca. 25-30 %) sowie Weinalkohol (ca. 10-15 %). ePURE (european renewable ethanol) sieht für Europa Produktionskapazitäten von aktuell rund 8,1 Mio. m³. Weitere Kapazitäten für knapp 0,3 Mio. m³ Jahresproduktion seien in Planung bzw. Realisierung. In der EU-27 werden nach Schätzungen der Kommission in der Saison 2012/13 ca. 11,1 Mio. t Getreide zur Ethanolherzeugung eingesetzt, davon ca. 9,5 Mio. t zur FUEL-Produktion. Dies entspricht einem Anteil von rund 3,5 % der europäischen Getreideernte. Bei einem angenommenen Ertragsdurchschnitt von 7,0 t/ha resultiert daraus ein Flächenbedarf von knapp 1,4 Mio. ha Anbaufläche.

Zur Erfüllung der EU-Beimischquote von 5,75 % wären rund 9,3 Mio. t Ethanol erforderlich, geht man von einem Ottokraftstoffverbrauch von rund 100 Mio. t in der EU-27 aus. Wie sich der Bedarf weiter entwickeln wird hängt letztlich auch von den Entwicklungen um das Thema iLUC ab. Es bleibt abzuwarten, wie die Diskussionen um die Begrenzung des Anteils von Biokraftstoffen aus Anbaubiomasse (Nahrungsrohstoffe) auf 5 % durch die EU verläuft und welche Konsequenzen sich daraus ergeben.

Deutschland - Die Bioethanolproduktion 2012 belief sich in Deutschland auf rund 775.000 m³ und lag damit leicht über Vorjahresniveau. 2012 waren nach Angaben des BDBE neun Werke mit Standorten überwiegend im Osten und Norden Deutschlands in Betrieb. Deren Kapazität belief sich in der Summe auf knapp 0,94 Mio. m³ jährlich. War vergangenes Jahr noch von der Planung weiterer Anlagen die Rede hört man heute kaum noch davon. Die „wechselhaften“ Vorgaben der Politik verursachen in der Branche Verunsicherung, es fehlt an Planungssicherheit für langfristige Entscheidungen. Denn sollten die iLUC-Vorschläge Verbindlichkeit erlangen ist die Biokraftstoffproduktion aus europäischen Rohstoffen, auch bei Ethanol, vielfach in Frage gestellt.


Bioethanol wird in Deutschland v.a. zur Beimischung in Ottokraftstoff (E10, E5) eingesetzt. Nach Angaben des BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) wurden 2012 insgesamt 1,25 Mio. t Bioethanol abgesetzt. Davon wurden 1,09 Mio. t in der Beimischung verwendet, rund 142.000 t als ETBE und lediglich 21.000 t als E85-Kraftstoff (85 % Ethanolanteil). Für 2013 wird in Abhängigkeit von der Marktentwicklung beim E10-Kraftstoff mit einem ähnlich hohen Absatz von Ethanol gerechnet.

Biodiesel -  **16-8**  **16-9**  **16-7** Biodiesel lässt sich durch Veresterung aus pflanzlichen Ölen oder auch tierischen Fetten herstellen. Als Rohstoffe finden weltweit Rapsöl, Sojaöl, Palmöl, Sonnenblumenöl, Jatropha, Rhizinus oder auch pflanzliche und tierische Altöle sowie tierische Fette Verwendung.

Welt - Die Weltproduktion 2012 an Biodiesel wird auf 24,2 Mio. t geschätzt. Dies bedeutet eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr um rund 2,5 %. Mit rund 11,3 Mio. t wird gut 45 % der Weltproduktion in Europa erzeugt, gefolgt von den USA mit einem Anteil von rund 17,5 %. Wichtigste Rohstoffbasis der Biodieselherstellung in der EU ist Rapsöl, während in den USA auch zunehmend Sojaöl verwendet wird. Weltweit ist seit 2006 in den Erzeugerregionen von Palmöl (Indonesien, Malaysia, Thailand) und Soja (Brasilien, Argentinien) ein Aufbruch in der Biodieselherstellung erkennbar. Das Interesse an Biodiesel erwachte v.a. im Zusammenhang mit dem starken Anstieg der Ölpreise in dieser Periode. Schwerpunkte der Erzeugung liegen unverändert in der EU (Rohstoffbasis überwiegend Raps, etwas Soja), Nord- und Südamerika (vorwiegend Soja) und Asien (vorwiegend Palmöl, etwas Soja).

Ähnlich wie bei Getreide lässt sich auch bei Biofuels aus Pflanzenölen eine Trendwende an der weltweiten Verbrauchskurve ab etwa dem Jahr 2000 erkennen. In 2000 wurden weltweit ca. 10 Mio. t Pflanzenöle in der Industrie verwendet. Der Verbrauch in diesem Sektor stieg zwischen 1990 bis 2000 um rund 0,5 Mio. t jährlich. Zwischen 2000 und 2012 erhöhte sich dieser jährliche Verbrauchszuwachs auf rund 2 Mio. t. Heute liegt der Verbrauch für die Biodieselherstellung bei rund 24 Mio. t.

EU - Die Herstellung von Biodiesel hat in der EU seit der Jahrtausendwende Tradition. Bereits im Jahr 2000 wurden rund 700.000 t hergestellt. Diese Entwicklung wurde insbesondere auch durch die Flächenstilllegungs-Regelungen der EU getragen. Hier war verankert, dass der Anbau nachwachsender Rohstoffe auf Stilllegungsflächen sich nicht negativ auf die Prämienzahlungen auswirkt. Der NawaRo-Rapsanbau weitete sich nach und nach aus, die Ernte wurde zu Biodiesel verarbeitet. Die Verarbeitungskapazitäten wuchsen in den folgenden Jahren jeweils zwischen 30-70 %, immer mehr EU-Staaten nahmen die Produktion auf. 2011 wurden in der EU gut 8,6 Mio. t Biodiesel erzeugt. Größter Hersteller ist unverändert Deutschland mit einem Anteil von gut 30 % der EU-Erzeugung. Frankreich baute seine Biodieselerzeugung inzwischen deutlich aus. Es folgen, allerdings mit deutlichem Abstand Spanien, Italien, Belgien, Polen, Niederlande, Österreich und Portugal.

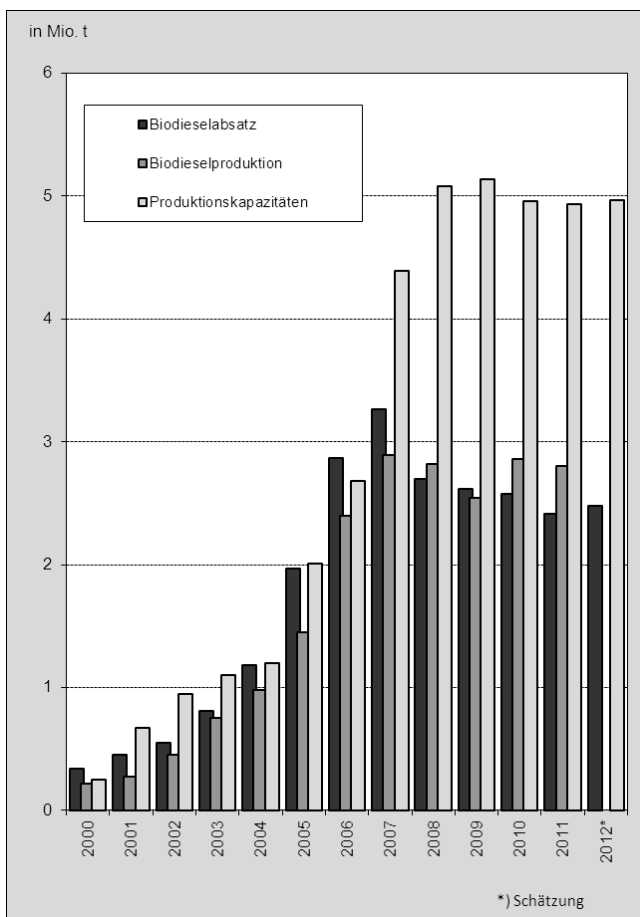
Deutschland -  **16-8** Die Biodieselproduktion 2011 belief sich in Deutschland geschätzt auf 2,8 Mio. t. Als Rohstoff für die Herstellung nennen Mitgliedsbetriebe des VDB vor allem Raps (über 87 %), Sojaöl (2,5 %), Palmöl (0,5 %), Altspeisefette (5,1 %) sowie tierische und sonstige Fette (4,6 %).

Der Inlandsverbrauch lag 2012 laut BAFA bei 2,5 Mio. t, davon knapp 2,35 Mio. t Biodiesel als Beimischungskomponente und lediglich 131.000 t Biodiesel als Reinkraftstoff. Nach Daten des VDB beläuft sich die Produk-

tionskapazität derzeit auf ca. 4,8 Mio. t, wobei eine deutliche Konzentration der Standorte im Norden und Osten festzustellen ist. Durch die stark angespannte Situation auf dem Biodieselmärkte mussten in den vergangenen Jahren einige Werke geschlossen werden.

Der Verbrauch an Biodieselmotorkraftstoff B100 erlebte in den vergangenen Jahren einen starken Einbruch. Waren 2007 knapp über 1,82 Mio. t B100 verkauft worden, so liegt der Absatz aktuell nur noch bei knapp über 100.000 t pro Jahr. Auch der Verbrauch von Pflanzenöl als Kraftstoff liegt mit aktuell noch 24.700 t weit unter dem Verbrauch in 2007 mit 750.000 t. Auslöser für diesen starken Rückgang ist die Besteuerung von B100 und Pflanzenöl-Kraftstoff. Beide Komponenten haben dadurch ihre Wettbewerbsfähigkeit gegenüber dem Tankstellendiesel praktisch komplett eingebüßt. Es ist zu befürchten, dass dieser Trend noch weiter zunehmen wird, nachdem zum 1.1.2013 sowohl für B100 als auch für reines Pflanzenöl die Steuerbegünstigung komplett entfallen ist. Für land- und forstwirtschaftliche Betriebe blieb allerdings die Möglichkeit einer 100 %igen Steuerrückerstattung auf Antrag beim Einsatz in landwirtschaftlichen Maschinen bestehen.

Abb. 16-8 Entwicklung des Biodieselmärktes in Deutschland



Quellen: European Biodiesel Board ; EBB; Bafa

Stand: 21.02.2013

16.1.5 Biogas

Biogas entsteht durch anaeroben Abbau organischer Substanz, sei es beim Abbau der organischen Fraktion fester kommunaler Abfälle, anderer organischer Reststoffe und Abfälle oder aber bei der gezielten Fermentation von Energiepflanzen. Das Gas enthält zwei Hauptkomponenten, den Energieträger Methan (ca. 45-65 %) sowie CO₂. Spurengase, die Schwefel oder Stickstoff enthalten, kommen i.d.R. nur in geringen Mengen (< 2 %) vor. Nach dem Abbau durch verschiedene anaerobe Bakterienstämme finden sich ca. 90 % des Energiegehaltes der abgebauten organischen Substanz im Methan wieder.

Biogas wird weltweit bereits seit langem energetisch genutzt. Faulgase aus Klärwerken oder Deponiegase werden in vielen Ländern häufig in großen Anlagen zur Wärme- und Stromerzeugung verwendet. Klein- und Kleinstanlagen decken in Nepal (50.000 Fermenter) und China (geschätzt 8 Mio. Fermenter) den Energiebedarf zum Kochen und für Licht in Einzelhaushalten. Rohstoffbasis dieser Anlagen bilden organische Abfälle und Exkremate.

In jüngster Vergangenheit entstand in einigen europäischen Ländern eine Vielzahl mittlerer und größerer Anlagen. In Deutschland, Österreich und der Schweiz wurden diese Anlagen überwiegend auf landwirtschaftlichen Betrieben gebaut, anfänglich mit dem Schwerpunkt der Nutzung von Gülle und Festmist. Inzwischen steht bei vielen Anlagen die Biogaserzeugung aus Energiepflanzen im Vordergrund. Mit der Novellierung des EEG in Deutschland Ende 2011 wurde allerdings mit der Einführung einer 75 kW-Klasse erneut der Wille verdeutlicht, Gülle, Mist und andere organische Reststoffe auf den landwirtschaftlichen Höfen sinnvoll zu verwerten. Aber für sehr große Anlagen bleibt die Verwertung von NawaRo's weiter lukrativ. Etwas abweichende Konzepte werden in Dänemark und Schweden verfolgt, wo in größeren, in Kooperation betriebenen zentralen Anlagen Stallmist, Gülle und landwirtschaftliche Abfälle vergoren werden. Die Ko-Fermentation in größeren zentralen Anlagen, so eine Studie der IEA (International Energy Agency), bei der eine Vielzahl von Substraten (organische Abfälle aus Industrie und Landwirtschaft, Energiepflanzen, etc.) vergoren werden, gewinnt weltweit, sei es in Europa, den USA oder Asien, an Bedeutung.

Bei der Biogasverwertung stehen die Pfade „Stromerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung“ und „Wärmenutzung“ derzeit noch im Vordergrund. Vor allem in mittleren und kleineren Anlagen auf landwirtschaftlichen Betrieben ist dieses Konzept Standard. Allerdings kann nach wie vor wegen fehlender Verwertungsmöglichkeiten in einer Vielzahl von Fällen die anfallende Wärme nur unzureichend genutzt werden, was die Energieeffizienz dieser Anlagen mindert. Das Nutzungskonzept der „Biogaseinspeisung“ ins Erdgasnetz

Tab. 16-10 Primärenergie-Erzeugung aus Biogas in Europa

| in PJ (PJ = 10 ¹⁵ Joule) | 2010 | | | | 2011* | | | |
|--|-----------------|--------------|--------------------------------|---------------|-----------------|--------------|--------------------------------|---------------|
| | Deponie- gas | Klär- gas | Sonst. Biogas ¹⁾ | gesamt | Deponie- gas | Klär- gas | Sonst. Biogas ¹⁾ | gesamt |
| EU- 25 gesamt | 118,11 | 44,59 | 293,46 | 456,16 | 117,53 | 51,55 | 256,03 | 425,11 |
| Deutschland | 9,73 | 16,86 | 252,65 | 279,24 | 6,24 | 21,12 | 184,81 | 212,17 |
| Großbritannien | 62,78 | 11,42 | 0,00 | 74,20 | 62,07 | 11,82 | 0,0 | 73,89 |
| Italien | 16,07 | 0,29 | 3,67 | 20,03 | 15,80 | 0,89 | 29,53 | 46,22 |
| Frankreich | 13,55 | 1,74 | 2,01 | 17,30 | 11,75 | 2,31 | 2,56 | 16,61 |
| Niederlande | 1,54 | 2,10 | 8,65 | 12,28 | 1,32 | 2,16 | 8,72 | 12,20 |
| Spanien | 5,01 | 0,52 | 2,79 | 8,32 | 6,20 | 0,64 | 3,46 | 10,30 |
| Tschechische Republik | 1,24 | 1,50 | 4,66 | 7,40 | 1,33 | 1,62 | 7,50 | 10,45 |
| Österreich | 0,21 | 0,94 | 6,02 | 7,18 | 0,18 | 0,69 | 5,81 | 6,68 |
| Belgien/Luxemburg | 1,76 | 0,66 | 3,46 | 5,88 | 1,51 | 0,64 | 3,76 | 5,91 |
| Polen | 1,81 | 2,65 | 0,33 | 4,80 | 1,99 | 2,84 | 0,90 | 5,73 |
| Schweden | 1,49 | 2,54 | 0,62 | 4,66 | 0,52 | 2,88 | 1,59 | 4,99 |
| Dänemark | 0,34 | 0,84 | 3,10 | 4,28 | 0,22 | 0,82 | 3,06 | 4,10 |
| Griechenland | 2,16 | 0,63 | 0,04 | 2,83 | 2,32 | 0,67 | 0,06 | 3,05 |
| Irland | 1,85 | 0,36 | 0,19 | 2,40 | 1,83 | 0,34 | 0,23 | 2,41 |
| Finnland | 0,95 | 0,55 | 0,19 | 1,69 | 1,10 | 0,85 | 0,27 | 2,22 |
| Ungarn | 0,11 | 0,51 | 0,81 | 1,43 | 0,31 | 0,27 | 0,65 | 1,22 |
| Portugal | 1,18 | 0,07 | 0,03 | 1,29 | 1,77 | 0,08 | 0,04 | 1,88 |
| Slowenien | 0,32 | 0,12 | 0,83 | 1,27 | 0,30 | 0,11 | 1,10 | 1,51 |
| Slowakei | 0,03 | 0,40 | 0,08 | 0,51 | 0,13 | 0,57 | 1,23 | 1,92 |
| Estland | 0,11 | 0,05 | 0,00 | 0,16 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,09 |
| Malta | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |


1) Dezentrale landwirtschaftliche Biogasanlagen, Kommunale Abfallvergärung, Zentrale Kofermentations-Anlagen

* vorläufige Werte; noch mit hoher statistischer Unsicherheit behaftet


Quelle: EurObserver

Stand: 23.04.2013

hat in Deutschland zwischenzeitlich ebenfalls an Bedeutung gewonnen. Vorteil dieser Technik ist, dass die Gasverwendung in Form von Kraft-Wärme-Kopplung direkt am Verbrauchsstandort der Wärme stattfindet und damit bei wärmegeführten Konzepten ein hoher Wirkungsgrad erzielbar ist. Die Herstellung von „Bio-Flüssiggas als Kraftstoff“ stellt bislang noch eine Nische dar, die Verwendung von Biogas in „Brennstoffzellen“ mit dem Ziel der Praxisreife befindet sich noch immer in der Entwicklungsphase. Allerdings zeigen verschiedene Beispiele wie die Biogas-Kraftfahrzeugflotte in Schweden, dass diese Pfade durchaus Erfolg versprechend sein können. Im Gegensatz zu den bisherigen üblichen Nutzungsformen ist allerdings in allen Fällen eine oft umfangreiche Aufbereitung des Gases erforderlich. Dies lässt sich umso effizienter und ökonomischer gestalten, wenn ausreichend große Mengen Roh-Biogas am Standort der Aufbereitung zur Verfügung stehen.

EU -  **16-10** Die Primärenergieerzeugung aus Biogas betrug in der EU 2010 rund 456 PJ. Das entspricht einem Anteil am Primärenergieverbrauch von knapp 0,64 % (Vj. 0,46). Größter Biogaserzeuger war Deutschland mit knapp 280 PJ (Vj. 176), nachdem sich hier die landwirtschaftliche Biogaserzeugung auch in den vergangenen Jahren aufgrund der Regelungen des EEG unverändert stark entwickelt hat. An 2. Stelle rangiert Großbritannien mit 74 PJ, mit deutlichem Abstand

folgten Italien, Frankreich, die Niederlande und Spanien. Diese sechs Staaten zusammen erzeugen und verwerten knapp 90 % des europäischen Biogases. Während in der überwiegenden Zahl der Mitgliedstaaten der Schwerpunkt auf der Nutzung von Deponie- und Klärgas liegt wird v.a. in Deutschland, aber auch in den Niederlanden, der Tschechischen Republik, Österreich und Dänemark ein gewisser Schwerpunkt in der landwirtschaftlichen Biogasnutzung (Kategorie „Sonst. Biogas“) erkennbar. Die neuen Zahlen für 2011 sind in Tabelle 16.10 dargestellt. Diese scheinen aber noch mit größeren statistischen Unsicherheiten behaftet zu sein, so dass auf deren Interpretation an dieser Stelle verzichtet wird.

Deutschland -  **16-11**  **16-9** Mit Inkrafttreten des novellierten EEG (Erneuerbare Energien Gesetz) im Jahr 2004 erlebte die Biogasbranche in Deutschland einen regelrechten Boom. Der jährliche Anlagen-Zubau stieg ebenso steil wie die installierte elektrische Leistung je Einzelanlage. Nach einem etwas gebremsten Wachstum in den Jahren 2007 und 2008 erlebte die Branche nach der EEG Novellierung 2008 in den Jahren 2009 bis 2012 erneut einen Boom. Grund hierfür waren die Einführung des sogenannten „Güllebonus“ sowie eine attraktive Erhöhung der Prämie für die Verwendung von NawaRo's. Beflügelnd kam hinzu, dass die Preise für Agrarrohstoffe in den Jahren 2008 und 2009 nach der Preisspitze in 2007/08 nahezu wieder ins Bo-

Tab. 16-11 Biogas - Erzeugung (Faustzahlen)

| Rohstoffbasis | Substrat- menge in t FM*/ha | Biogas- ertrag in Nm ³ /t | Methan- gehalt in % | Ertrag je Hektar bzw. je GV | | |
|--------------------|-----------------------------------|--|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| | | | | Biogas in Nm ³ /ha | Methan in Nm ³ /ha | Diesel- äquivalente in l/ha |
| Maissilage | 50,0 | 210 | 52 | 10.500 | 5.460 | 5.550 |
| GPS ¹⁾ | 35,0 | 200 | 52 | 7.000 | 3.640 | 3.700 |
| Grassilage (4 Nu.) | 35,0 | 185 | 54 | 4.630 | 2.500 | 2.610 |
| Getreide (Korn) | 8,0 | 685 | 53 | 5.480 | 2.900 | 2.950 |
| | in t FM*/GV | in Nm ³ /t | in % | in Nm ³ /GV | in Nm ³ /GV | in l/GV |
| Rindermist | 10,0 | 90 | 55 | 900 | 500 | 500 |
| Rindergülle | 30,0 | 24 | 55 | 720 | 400 | 400 |
| Schweinemist | 6,4 | 83 | 60 | 530 | 320 | 320 |
| Schweinegülle | 13,6 | 20 | 60 | 270 | 160 | 170 |

FM * = Frischmasse
1) GPS = Ganzpflanzensilage Getreide

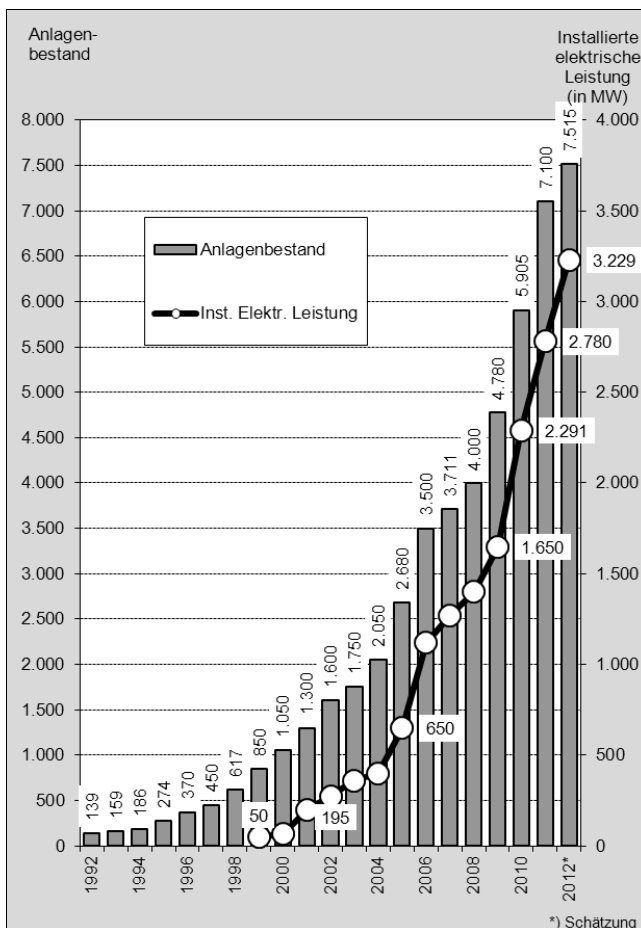
Quellen: KTBL; Staatl. Biogasberatung B.-W.; LEL

Stand: 23.04.2013

denlose gefallen waren. Mit der Novellierung des EEG zu Jahresbeginn 2012 kam dann noch eine neue Anlagenklasse bis 75 kW_{el}. Leistung hinzu (sog. „Gülleanlagen“), die speziell darauf ausgerichtet ist, dass starke viehhaltende Betriebe einen Großteil der Biogasgewinnung aus dem anfallenden Wirtschaftsdünger bewerk-

stelligen können. Ende 2012 waren in Deutschland nach Angaben des Fachverband Biogas e.V. 7.515 Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von 3.229 MW_{el} in Betrieb. Die Durchschnittsgröße der Anlagen liegt zwischenzeitlich bei rund 430 kW_{el} (Vj. 390).

Abb. 16-9 Biogasnutzung in Deutschland



Quellen: Fachverband Biogas e.V.

Stand: 23.04.2013

Die Stromerzeugung aus Biogas hat sich in Deutschland innerhalb der letzten 5 Jahre mehr als verdreifacht und betrug 2012 nach ersten Schätzungen rund 20.500 GWh (74 PJ). Zwischenzeitlich trägt die Biogas-erzeugung damit rund 17 % (Vj. 15) des durch EE erzeugten Stroms bei.

Als Rohstoffe werden Gülle und Festmist sowie nach der EEG-Novellierung 2012 zunehmend auch industrielle und kommunale Reststoffe oder Abfälle eingesetzt. Von unverändert großer Bedeutung ist der Einsatz von Energiepflanzen. Insgesamt wurden 2012 nach Schätzungen der FNR rund 962.000 ha Energiepflanzen zur Biogasherstellung angebaut. Allerdings gibt es auch Expertenschätzungen, die davon ausgehen, dass die tatsächlich benötigte Fläche noch um bis zu 200.000 ha höher liegen könnte. Der Flächenbedarf für die Biogas-erzeugung spiegelt sich auch in den Zahlen der Silomais-Anbauflächen wieder. 2012 belief sich die Silomaisfläche in Deutschland auf 2,038 Mio. ha, im Durchschnitt der fünf davorliegenden Jahre betrug die Fläche gerade mal 1,648 Mio. ha. Mais stellt geschätzt einen Anteil von deutlich über 50 % bei den Energiepflanzen für Biogas. Die Begründung dafür ist in dem hohen Ertragspotential zu finden. Rechnerisch werden rund 0,4 bis 0,5 ha Maisanbaufläche benötigt, um das „Futter“ für 1 Kilowatt BHKW-Leistung über das Jahr bereit zu stellen (Berechnungsbasis: 7.500 Betriebsstunden jährlich). Zur „Fütterung“ der inzwischen installierten Leistung von 3.170 MW_{el} ausschließlich mit Mais wären damit rechnerisch zwischen 1,3 und 1,6 Mio. ha Maisanbaufläche erforderlich.

Die größte Anzahl an Biogasanlagen befindet sich in Bayern. Knapp 2.300 Anlagen mit einer installierten Leistung von rund 747 MW_{el} waren Ende 2012 dort am Netz. D.h. in Bayern steht rund ein Drittel der deutschen Biogasanlagen. Das Bundesland stellt damit insgesamt 24 % der in Deutschland installierten elektrischen Leistung. Die durchschnittliche Anlagenleistung liegt bei rund 325 kW_{el}. Mit 783 MW_{el} liegt die installierte Leistung der Biogasanlagen in Niedersachsen sogar leicht höher als in Bayern. Insgesamt waren dort Ende 2012 1.480 Anlagen in Betrieb, die Leistung der Einzelanlage liegt mit knapp 530 kW_{el} (Vj. 511) deutlich höher als im Süden. Baden-Württemberg lag Ende 2012 an 3. Stelle mit 822 Anlagen und einer Leistung von rund 272 MW_{el}. Die durchschnittliche Anlagengröße betrug 330 kW_{el}.

16.1.6 Sonstige energetische Verwertungspfade

Neben den bisher genannten Pfaden zur energetischen Nutzung von Biomasse gibt es in Deutschland eine Reihe weiterer Entwicklungen, die allerdings aus heutiger Sicht bislang nur geringe Marktbedeutung haben.

Strom (und Wärme), Erzeugung mittels Pflanzenöl-BHKW - Die Entwicklungen im Bereich Pflanzenöl-BHKW sind nach anfänglicher Euphorie relativ schnell zum Erliegen gekommen. Dies hat im Wesentlichen zwei Gründe. Bereits kurz nach Einführung attraktiver Vergütungssätze für Kraft-Wärme-Kopplung mit Pflanzenöl als Energieträger durch das EEG 2004 verteuerten sich die Öle am Markt so sehr, dass ein ökonomischer Betrieb der Anlagen schnell in Frage gestellt war. Darüber hinaus hat im Laufe der Jahre in diesem Bereich ein Umdenken der Politik stattgefunden. Mit dem EEG 2012 wurde die Förderung der Strom- und Wärmeerzeugung aus „flüssiger Biomasse“ faktisch einge-

stellt. Lediglich die Menge flüssiger Biomasse, die im Rahmen der Anfahr-, Zünd- oder Stützfeuerung z.B. bei Zündstrahlmotoren in der Biogasverwertung nötig ist, kann auch weiterhin von der EEG Förderung profitieren.

Biokraftstoffe der 2. Generation - Die so genannten BTL-Kraftstoffe (biomass to liquid) befinden sich derzeit noch im Forschungs- und Entwicklungsstadium. Die Erzeugung von BTL soll überwiegend aus Zellulose, d.h. Waldrestholz oder Getreidestroh erfolgen, so dass zunächst nicht von einem zusätzlichen Ackerflächenbedarf für diesen Verwertungspfad ausgegangen werden muss.

Getreide zur thermischen Nutzung - Seit Inkrafttreten der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) im Januar 2010 ist die thermische Nutzung von Mindergetreide (... nicht als Lebensmittel bestimmtes Getreide wie Getreidekörner oder Getreidebruchkörner, ...) als Regelbrennstoff zugelassen. Der Einsatz ist allerdings beschränkt auf Anlagen bis 100 kW Nennleistung sowie einen eingeschränkten Nutzerkreis. Zu diesem gehören z.B. Betriebe der Landwirtschaft, des Gartenbaus und des agrargewerblichen Sektors wie Mühlen oder Agrarhandel. Mit der 1. BImSchV wurde damit zwar der gesetzliche Rahmen für eine legale thermische Verwertung von Getreide geschaffen. Dennoch entwickelte sich dieser Verwertungspfad in den vergangenen Jahren kaum. Bei Erzeugerpreisen für Getreide knapp unter oder bei 200 €/t flachte das Interesse an der Getreideverbrennung stark ab, zumal für einen sicheren und langfristigen Betrieb solcher Anlagen auch noch nicht alle technische Fragestellungen vollständig beantwortet sind.

Kurzumtriebsplantagen, Miscanthus und andere Biomasse zur thermischen Nutzung - Derzeit ist nur eine überschaubare Anzahl von Ackerflächen in Deutschland mit Kulturen wie Energieholz auf Kurzumtriebsplantagen (KUP), Miscanthus (Chinaschilf) oder anderer Biomasse zur thermischen Nutzung bepflanzt. Eine zuverlässige Prognose lässt sich hier kaum erstellen. Pellethersteller signalisieren aktuell zwar Interesse an einer Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft im Bereich von Kurzumtriebsplantagen. Ob und ggf. in welchem Umfang sich hier Entwicklungen ergeben ist noch nicht absehbar, zumal die Wirtschaftlichkeit des Anbaus teilweise nur bedingt darstellbar ist. Für Landwirte wirkt sich hemmend aus, dass eine langfristige Bindung der Flächen erforderlich ist.

Deutschlandweit waren nach Schätzungen der Bundesländer-Arbeitsgruppe Nachwachsende Rohstoffe in 2010 rund 3.700 ha mit KUP und gut 2.100 ha Miscanthus bepflanzt. In Baden-Württemberg wird die Anbaufläche 2012 auf rund 270 ha KUP und 345 ha Miscanthus geschätzt. Damit hat sich der Flächenumfang im Vergleich zum Vorjahr kaum erhöht.


Tab. 16-12 Anbau Nachwachsender Rohstoffe in Deutschland

| in 1.000 ha | 2011 | 2012 ^v |
|---------------------------------|----------------|-------------------|
| NawaRo gesamt | 2.367,5 | 2.526,0 |
| <i>davon:</i> | | |
| - Industriestärke | 160,0 | 245,0 |
| - Industriezucker | 10,0 | 12,0 |
| - technisches Rapsöl | 120,0 | 120,0 |
| - techn. Sonnenblumenöl | 8,5 | 8,5 |
| - technisches Leinöl | 2,5 | 2,5 |
| - Faserpflanzen | 0,5 | 0,5 |
| - Heil- und Färberpfl. | 10,0 | 13,0 |
| Industriepflanzen gesamt | 311,5 | 401,5 |
| Raps (Biodiesel/Pflanzenöl) | 910,0 | 913,0 |
| Zucker/Stärke (Bioethanol) | 240,0 | 243,0 |
| Pflanzen für Biogas | 900,0 | 962,0 |
| Sonstiges | 6,0 | 6,5 |
| Energiepflanzen gesamt | 2.056,0 | 2.124,5 |

Quelle: FNR

Stand: 23.04.2013

16.2 Stoffliche Nutzung

Deutschland -  **16-12** Zahlreiche Rohstoffe aus Land- und Forstwirtschaft sind aus der industriellen Verwendung nicht mehr weg zu denken. Nachwachsende Rohstoffe bieten in vielen Bereichen effektive und interessante Alternativen zu fossilen Rohstoffen. Zumal deren Vorräte begrenzt sind und die Nutzung oftmals mit ökologischen Nachteilen verbunden ist.

Die stoffliche Nutzung wies in den vergangenen Jahren im Gegensatz zur energetischen Nutzung nur geringe Veränderungen auf. Insgesamt wurden 2012 auf geschätzt 401.500 ha Fläche landwirtschaftliche Rohstoffe für die Industrie erzeugt. Gut 60 % entfielen hiervon auf die Stärkeproduktion mit Schwerpunkt im Kartoffelanbau. Technische Öle (Raps, Sonnenblumen und Leinsaat) stellen zusammen einen Anteil von gut 30 %.

Die restlichen Anteile entfallen auf Industriezucker sowie Faser-, Heil- und Färberpflanzen.

Die Verwendungsmöglichkeiten indes sind vielfältig. Die Herstellung technischer Öle und Schmierstoffe mit geringer Umwelttoxizität gehört ebenso dazu wie die Herstellung von Dämm- und Baustoffen. Naturfaserverstärkte High-Tech-Kunststoffe, Fasern für Bekleidung, Rohstoffe für Kosmetika und Arzneimittel und auch Rohstoffe zur Herstellung chemischer Komponenten wie Tenside, Farben etc. gehören zum Leistungsspektrum der Rohstoffe aus der Landwirtschaft. Insofern scheint auch die stoffliche Nutzung von Biomasse eine interessante Alternative darzustellen.