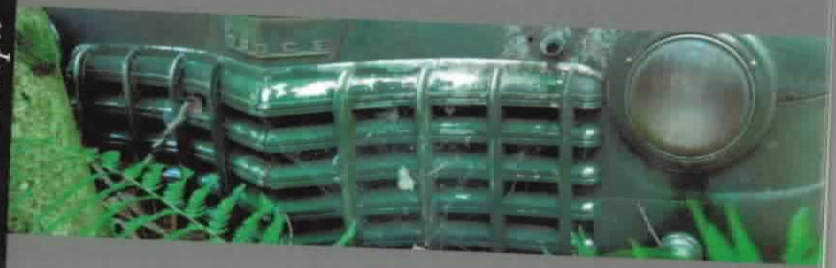
KÄMPFE UM LAND

Gutes Leben im post-fossilen Zeitalter

herausgegeben von Andreas Exner, Peter Fleissner, Lukas Kranzl und Werner Zittel



mandelbaum *kritik & utopie*

Im Jahre 2008 zeigte sich die Realität der kapitalistischen Ökokrise: steigende Preise bei Erdöl und Nahrungsmitteln und ein weiterer Schub der Verelendung, der die Hoffnung auf allgemeinen Wohlstand durch Wirtschaftswachstum immer unglaubwürdiger macht.
Der „unterirdische Wald" in Form von Erdöl ist zur Hälfte „abgeholzt". Für das energiehungrige Kapital wird nun der Zugang zu Land entscheidend. Eine Welle neuer Landnahmen für biogene Kraftstoffe, Nahrungsmittel für den Milch- und Fleischkonsum westlicher Prägung hat deshalb katastrophale Auswirkungen: Die Lebensperspektiven ganzer Bevölkerungsgruppen werden zerstört.
Eine Alternative ist möglich: Sie besteht in solidarischen Ökonomien und sozialen Innovationen. Energie, Rohstoffe und Nahrung sind möglichst versorgungsnah herzustellen. Landnutzung sollte gemeinschaftlich reguliert werden, wobei das Recht auf Nahrung im Zentrum stehen muss.
Mit Texten von Elmar Altvater, Andreas Exner, Peter Fleissner, Margot Geiger, Gerald Kalt, Lukas Kranzl, Christian Lauk und Werner Zittel

ISBN 978-3-85476-603-2

LUKAS KRANZL/GERALD KALT/CHRISTIAN LAUK/ANDREAS EXNER[1]

Biomasse: ein Kernbestandteil der Energiezukunft

Versuche der Intervention

Nicht nur die Europäische Union, eine ganze Reihe von Regierungen weltweit hat erkannt, dass angesichts der exzessiven Abhängigkeit von fossilen Ressourcen, der Energiepreissteigerungen und des Klimawandels eine Energiewende dringlich geworden ist. Gerade die Regierungen der Staaten mit dem größten Energieverbrauch pro Kopf haben sich in den vergangenen Jahren immer stärker bemüht, geeignete Anreize zur Steigerung der Energieeffizienz zu schaffen und die Erschließung anderer, vor allem nicht fossiler Energiequellen zu fördern. Biomasse spielt dabei eine herausragende Rolle.

Die Europäische Union hat sich für das Jahr 2020 das so genannte 20-20-20-Ziel gesetzt: Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 20% bezogen auf das Jahr 1990, die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energie auf 20% und eine Einsparung des Energieverbrauchs um 20%. Mit dem „Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO_2-armen Wirtschaft bis 2050" formuliert die EU-Kommission neuerdings Vorgaben, die noch deutlich höher greifen: Bis 2050 sollen die europäischen Treibhausgasemissionen demnach um 80% bis 95% reduziert werden. Das Dokument verhehlt nicht die drastischen Konsequenzen in praktisch allen Bereichen der Gesellschaft.

Zur Umsetzung der 20-20-20-Ziele wurde eine Reihe von Europäischen Richtlinien beschlossen. Für die Erschließung erneu-

1 unter Verwendung von Forschungsergebnissen von Michael Beham, Karl Buchgraber, Andreas Gobiet, Georg Kindermann, Manfred Lexer, Thomas Mendlik, Werner Rammer, Andreas und Jakob Schaumberger, Ernst Schriefl, Stefan Schörghuber, Rupert Seidl

erbarer Energie und der biogenen Energieträger kommt der im Jahr 2009 erlassenen Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energie eine zentrale Bedeutung zu. Mit dieser Direktive wurde ein Rahmen für die Förderung sämtlicher erneuerbarer Energien in allen Sektoren geschaffen. Mit jedem Mitgliedstaat verhandelte die EU einen Zielwert für den Anteil erneuerbarer Energie bis 2020 sowie einen entsprechenden Zielerreichungspfad aus. In Summe entsprechen diese Vorgaben einem gesamten Anteil von 20% erneuerbarer Energie am Brutto-Endenergieverbrauch der EU, ausgehend von einem Wert von etwa 9% im Jahr 2005.

Mit Ausnahme des Transport-Sektors stellt es die Richtlinie den Mitgliedsstaaten frei, mit welchem technologischen und sektoralen Mix dieses Ziel erreicht werden soll: ob mit mehr Windkraft oder mehr Biomasse, ob mit Bioethanol oder Biodiesel, solche Entscheidungen werden von der EU nicht festgelegt.

Bemerkenswert ist, dass die Zielsetzungen der EU-Richtlinie relativ, das heißt als Anteil am gesamten Energieverbrauch (genauer gesagt: am Brutto-Endenergieverbrauch), definiert worden sind. Ein steigender Energieverbrauch erschwert damit die Zielerreichung. Wie schon gesagt macht die Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energie generell keine sektor- oder technologiespezifischen Vorgaben außer im Transport-Sektor. Alle Mitgliedstaaten haben in diesem Bereich einen Anteil von 10% erneuerbarer Energie zu erreichen. Theoretisch folgt das Regelwerk wiederum dem Ziel der Technologie-Offenheit. De facto ist allerdings bis 2020 damit zu rechnen, dass den weitaus größten Anteil am 10%-Ziel im Verkehrssektor die bereits etablierten Kraftstoffe Biodiesel und Ethanol bereitstellen werden. Darauf deuten auch die nationalen Aktionspläne hin und sehen einen entsprechend rasanten Ausbau von Produktionskapazitäten vor.

Damit der vermehrte Einsatz flüssiger biogener Energieträger auch für die Erreichung der jeweiligen Zielsetzungen angerechnet werden kann, müssen bestimmte Nachhaltigkeitskriterien eingehalten werden, die in der Direktive definiert sind. Ein wesentlicher Teil dieser Kriterien befasst sich mit den Einsparungen an Treibhausgasen, die durch den Einsatz biogener Energieträger im Verkehrssektor erzielt werden müssen.

Darüber hinaus verlangt die Richtlinie, dass biogene Kraftstoffe nicht aus Biomasse produziert werden, die auf Land mit hoher Biodiversität (zum Beispiel Urwälder) oder einem hohen Kohlenstoffgehalt (etwa tropische Torfböden) angebaut worden ist. Zum Nachweis dieser Kriterien hat sich in den vergangenen Jahren eine Reihe an Zertifizierungsinstrumenten etabliert. Sie alle haben jedoch einen entscheidenden Nachteil: So genannte indirekte Landnutzungseffekte können nicht berücksichtigt werden. Darunter versteht man Landnutzungsänderungen, die nicht direkt dort passieren, wo die Rohstoffe zur Kraftstoffproduktion angebaut werden, sondern eine indirekte Folge der zusätzlichen Nachfrage nach landwirtschaftlichen Erzeugnissen sind. Beispielsweise kann die erhöhte Nachfrage nach Getreide zur Produktion von Ethanol in Europa dazu führen, dass ein höherer Anteil an Futtermitteln aus Südamerika importiert wird. Die entsprechende Ausweitung der Sojaplantagen führt mitunter zu einer Verdrängung von Weideland in bisher unberührte oder landwirtschaftlich ungenutzte Gebiete, wie die Cerrados, die Savannen Zentralbrasiliens. Ein anderer praxisrelevanter Fall ist der Import von Palmöl (Altvater & Geiger 2010b, Exner 2011).

Die Richtlinie legt weiters fest, dass die Europäische Kommission diese Effekte global beobachten muss. Das Joint-Research-Center der Europäischen Union hat eine solche Analyse im Auftrag der Kommission durchgeführt und 2010 veröffentlicht (Fonseca u.a. 2010). Das zentrale Ergebnis stellt die Abschätzung des so genannten ILUC-Effekts für bestimmte Arten von biogenen Kraftstoffen dar. Dieser Effekt gibt an, wie viel zusätzliche landwirtschaftliche Fläche in Nutzung gehen muss auf Grund der Nutzung eines Hektars landwirtschaftlicher Fläche für die Bioenergieproduktion. Jüngste Studien, die eine aggregierte globale Modellierung durchführten, gelangen zu Werten zwischen 0,15 und 0,3 (ebd.). Das bedeutet, dass mit der Produktion von Kraftstoffen auf einem Hektar Land 0,15 bis 0,3 ha landwirtschaftliche Fläche in anderen Weltregionen geschaffen werden muss (zum Beispiel durch Rodung von Wald), um entsprechende Flächen für die landwirtschaftliche Produktion verfügbar zu halten. Allerdings sind diese Aussagen nach wie vor mit einer sehr großen Unsicherheit behaftet.

Addierte man die damit verbundenen Treibhausgasemissionen zu den direkt mit der Produktion von biogenen Kraftstoffen auf

Grund des Einsatzes von Düngemitteln, Energie in der Verarbeitung und so weiter verbundenen Emissionen hinzu, so könnte man die in der Richtlinie definierten Zielwerte nicht mehr einhalten. Derzeit wird daher diskutiert, ob und inwiefern die Effekte indirekter Landnutzungsänderung künftig berücksichtigt werden sollen. Sollten sie in die Richtlinie einfließen, dürfte dies das Ende der europäischen Politik für biogene Kraftstoffe bedeuten, zumindest solche der ersten Generation.

Die Rolle der Biomasse im Energiesystem: die jüngste Dynamik

Innerhalb des Sektors erneuerbarer Energie nimmt Biomasse nach wie vor den größten Anteil ein. Er beträgt 2008 weltweit knapp 80% (Edenhofer u.a. 2011) und 70% in der Europäischen Union. Damit trägt Biomasse mehr als 10% zur globalen Versorgung mit Primärenergie bei. Wie sinnvoll ist es aber, die so unterschiedlichen Rohstoffe, Technologien und Anwendungen einfach als „Biomasse" oder „Bioenergie" zusammenzufassen? Sind doch die betreffenden Nutzungssysteme unglaublich verschieden. Eine große Vielfalt an möglichen Nutzungspfaden und Rohstoffen prägt das Bild des Biomasse-Sektors.

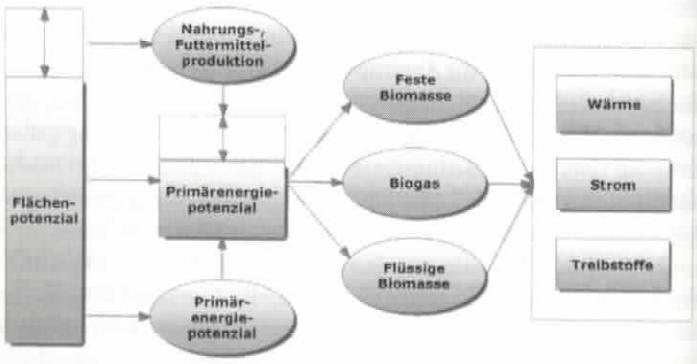


Abbildung 1: Schema der Nutzung von Land zur energetischen Biomasse-Nutzung und der Wechselwirkung mit der Nahrungs- und Futtermittelproduktion sowie der Erzeugung von Bio-Materialien. Quelle: Kranzl u.a. (2008)

So fällt ein großer Teil an Rohstoffen als Koppelprodukt oder Abfall bei der Produktion anderer Güter oder am Ende der Nutzungsdauer an. Gerade bei der Nutzung forstlicher Rohstoffe gibt es eine Vielzahl an Koppelprodukten, die bei der Erzeugung von Sägeholz oder weiter verarbeiteten Holzprodukten entstehen: Rinde, Sägespäne und andere Sägenebenprodukte entstehen direkt in der Sägeindustrie. Auch bei der weiteren Verarbeitung etwa zu Möbeln fallen Nebenprodukte an und letztlich steht jegliches Holzprodukt am Ende seiner Lebensdauer, gleich ob es sich um Verpackung, Möbel oder Gebäude handelt, als energetisch nutzbare Ressource zur Verfügung, falls eine andere Verwendung nicht mehr möglich ist. Da zumindest in Europa Brennholz im allgemeinen aus jenen Holzfraktionen hergestellt wird, die bei der Holzernte anfallen, allerdings wegen zu geringer Qualität nicht als Sägeholz taugen, ist Brennholz ebenfalls ein Nebenprodukt der holzverarbeitenden Industrie. Nebenprodukte der landwirtschaftlichen Nutzung sind beispielsweise Stroh und andere Ernterückstände, Gülle, Abfälle der Lebensmittelverarbeitung und Biomüll.

Im Verlauf verschiedener Umwandlungsschritte werden diese Ressourcen geerntet, gesammelt, aufbereitet, transportiert und anschließend jeweils in feste, gasförmige oder flüssige Sekundärenergieträger verwandelt. Größenordnung und Zentralisierungsgrad der dabei eingesetzten Technologien sind ebenso unterschiedlich wie der institutionelle Zusammenhang, worin sie angewendet werden. Im Allgemeinen trägt die Substitution fossiler Energie durch Biomasse zum Klimaschutz bei. Allerdings können beispielsweise hohe Lachgasemissionen in der landwirtschaftlichen Praxis oder der Einsatz fossiler Energie (insbesondere Kohle) in Umwandlungsprozessen dazu führen, dass dieser Effekt gering bleibt oder sich sogar zusätzliche Treibhausgasemissionen ergeben. Vor allem wenn biogene Energieträger auf Böden mit hohem Kohlenstoffgehalt produziert werden, können die dadurch entstehenden Treibhausgasemissionen bewirken, dass es erst nach Jahrhunderten zu einer Netto-Emissionsreduktion kommt. Dies ist insbesondere bei der momentan rasch expandierenden Produktion von Palmöl in Südostasien der Fall, das unter anderem für die Herstellung von Biodiesel verwendet wird. Jedoch gilt diese Problematik auch für Landnutzungs-

änderungen anderer Systeme landwirtschaftlicher Produktion und des Biomasseanbaus (Fargione u.a. 2008, Gibbs u.a. 2008, West u.a. 2010). Die genaue Bilanz hängt stets davon ab, auf welchen Flächen die Biomasse bereitgestellt wird und welche (fossilen) Energieträger genau ersetzt werden (Chum u.a. 2011).

Der Einsatz von Biomasse für energetische Zwecke hat sich von 1970 bis 2008 global auf etwa 50 EJ (Exajoule) verdoppelt. Wie schon erwähnt dienen rund 60% der globalen Bioenergie-Nutzung dem Heizen und Kochen in Entwicklungsländern. Freilich dürfte ein erheblicher Anteil auf Grund der informellen Nutzung nicht statistisch erfasst sein (Chum u.a. 2011).

Global stellt Holz etwa 80% der energetisch genutzten Biomasse. Dazu kommen noch Altholz, Holzkohle und Ähnliches. Energiepflanzen machten im Jahr 2008 nur einen Anteil von etwa 3% aus. So genannte moderne Formen der Biomasse-Nutzung, insbesondere flüssige Kraftstoffe sowie der Einsatz von Biomasse zur Stromerzeugung, wuchsen in den letzten Jahren allerdings deutlich stärker als die traditionelle Biomassenutzung im Wärmesektor. Als moderne Biomasse-Nutzung wird im Allgemeinen alles verstanden, was nicht unter den althergebrachten Einsatz von Biomasse in wenig effizienten Öfen für Kochen, Raumwärme und Warmwasser fällt. So steigerte sich der Anteil der modernen Biomasse-Nutzung von 20% im Jahr 2005 auf 22,6% im Jahr 2008. Der Anteil biogener Kraftstoffe im Straßenverkehr wuchs von 2% im Jahr 2008 auf 3% im Jahr 2009. Dies war mit einem sinkenden Energieverbrauch im Verkehrssektor verbunden, was seit 1980 nicht mehr erfolgt war (ebd.).

Betrachten wir die verschiedenen Nutzungsformen der Bioenergie in den Staaten der EU-27 im Zeitraum der vergangenen 20 Jahre, die Daten beziehen sich auch auf die Jahre vor den Beitritten, so ist zuerst einmal ein Knick um das Ende des letzten Jahrhunderts erkennbar.

In den 1990er Jahren betrug der Anteil biogener Energieträger am gesamten Brutto-Inlandsverbrauch der EU in etwa 3% – mit leicht steigender Tendenz. Der gesamte Einsatz biogener Energieträger in den EU-27 stieg in diesen 10 Jahren um knapp 40%. Es wurde fast ausschließlich Holz verwendet. Etwa die Hälfte der Biomasse kam in Haushalten zum Einsatz, um Raumwärme und Warmwasser

in dezentralen Öfen und Heizkesseln bereitzustellen. Die Industrie setzte in dieser Periode etwas mehr als ein Viertel der Biomasse ein. Dabei hatte die holzverarbeitende Industrie das größte Gewicht. Allerdings wuchsen schon gegen Ende dieser Dekade die Sektoren der Stromerzeugung und der Nah- und Fernwärme deutlich rascher als die anderen Bereiche.

Nach dem Jahr 2000 expandierte der Biomasse-Einsatz in Haushalten und der Industrie wie schon zuvor stetig. Allerdings setzte in zwei Sektoren eine ungleich stärkere Dynamik ein, die den Anteil der Biomasse am gesamten Brutto-Inlandsenergieverbrauch der EU auf über 6% steigerte: in der Stromerzeugung und der Produktion biogener Kraftstoffe für den Verkehrssektor.

Die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbarer Energie, darunter auch für Strom aus Biomasse durch die Ökostromrichtlinie aus dem Jahr 2001, löste ein starkes Wachstum der Stromerzeugung aus Biomasse aus. Der Split nach Energieträgern zeigt, dass der größte Anteil davon durch die Verstromung fester, holzartiger Biomasse erfolgte. Als Brennstoffe werden Nebenprodukte aus der Sägeindustrie oder Altholz sowie Waldhackgut eingesetzt. Durch den Boom dieser Anlagen wurde ein großer Teil der damit verbundenen Potenziale der Energieerzeugung ausgeschöpft, was einen Preisanstieg nach sich zog, der in erster Linie die bisher günstige Rohstoffversorgung der Papier- und Plattenindustrie beeinträchtigt, nachdem dort ähnliche Holzfraktionen zum Einsatz kommen.

Ein vergleichbarer Boom, allerdings von einem deutlich geringeren Startwert aus, entwickelte sich im Bereich Deponiegas, Klärgas und sonstigem Biogas. Die Biokraftstoffrichtlinie 2003 führte zu einem Ausbau biogener Kraftstoffe im Verkehrssektor, der etwas später einsetzte, aber ähnlich rasant verlief. Die Richtlinie forderte von den Mitgliedsstaaten die Definition von Zielwerten für den Anteil biogener Kraftstoffe mit einem Richtwert von 5,75% bis zum Jahr 2010 und löste die Produktion entsprechend großer Mengen aus. Einige Mitgliedsstaaten führten noch ambitioniertere Beimischungsquoten oder Steueranreize ein (zum Beispiel Österreich, Deutschland), in anderen Ländern wurden weniger dezidierte Maßnahmen gesetzt. Ingesamt war die EU-27 im Jahr 2009 mit einem Anteil von etwa 3,2% allerdings noch deutlich vom gesteckten Ziel entfernt.

Gemäß der aktuellen Vorgabe durch die „Erneuerbare-Richtlinie", bis 2020 einen Anteil von 10% erneuerbarer Energie im Verkehrssektor zu erreichen, könnte sich – bei gleichbleibendem gesamtem Verbrauch – die Menge noch knapp verdreifachen. Der erhebliche Flächenbedarf für die Produktion aus Biomasse, der sich aus diesen Entwicklungen ergibt, führt zu einem Anstieg der Nutzungskonkurrenz und ist ein wesentlicher Faktor, der die Landnahme im globalen Süden antreibt. Die EU-Vorgaben spielen dabei eine wesentliche Rolle: Sie schaffen zusammen mit den erheblichen Subventionen des Biomassesektors eine sichere Nachfrage für biogene Kraftstoffe und die Unternehmen reagieren entsprechend. Sie sehen insbesondere in Afrika die Möglichkeit, Profit zu machen, und eignen sich daher große Flächen an, um Biomasse zu produzieren. Die daraus resultierenden Probleme für die Ernährung der dortigen Bevölkerung, die ihren Landzugang und damit die Überlebensbasis verlieren, sind später Thema.

Biomasse im Energiemix des postfossilen Zeitalters

Mit der kapitalistischen Form der Industrialisierung und ihres Systemzwangs zu rücksichtslosem, rein quantitativem Profitwachstum, der aus den damit verbundenen technischen Optionen erst ebenso viele ökologische Sackgassen machte, erfuhr die globale Landnutzung und damit das Leben auf diesem Planeten einen fundamentalen Wandel. Biomasse verlor als Energieträger im Verhältnis zum gesamten Energieverbrauch an Bedeutung. Im postfossilen Zeitalter wird eine weitere Steigerung des Konsums fossiler Rohstoffe nicht mehr möglich sein. Welche Szenarien tun sich für die Entwicklung des Energiesystems in dieser neuen Epoche auf? Wie wird der Wunsch nach Energiedienstleistungen befriedigt werden? Wie hoch ist der Beitrag, den einzelne Energiequellen dazu leisten können – mit verschiedenen Technologien und unter je spezifischen gesellschaftlichen Rahmenbedingungen?

Konzentrieren wir uns auf zwei für unsere Zielsetzung relevante Fragen: warum nämlich erstens dem Wunsch nach Energiedienstleistungen und zweitens der Biomasse eine wesentliche Bedeutung zukommen wird.

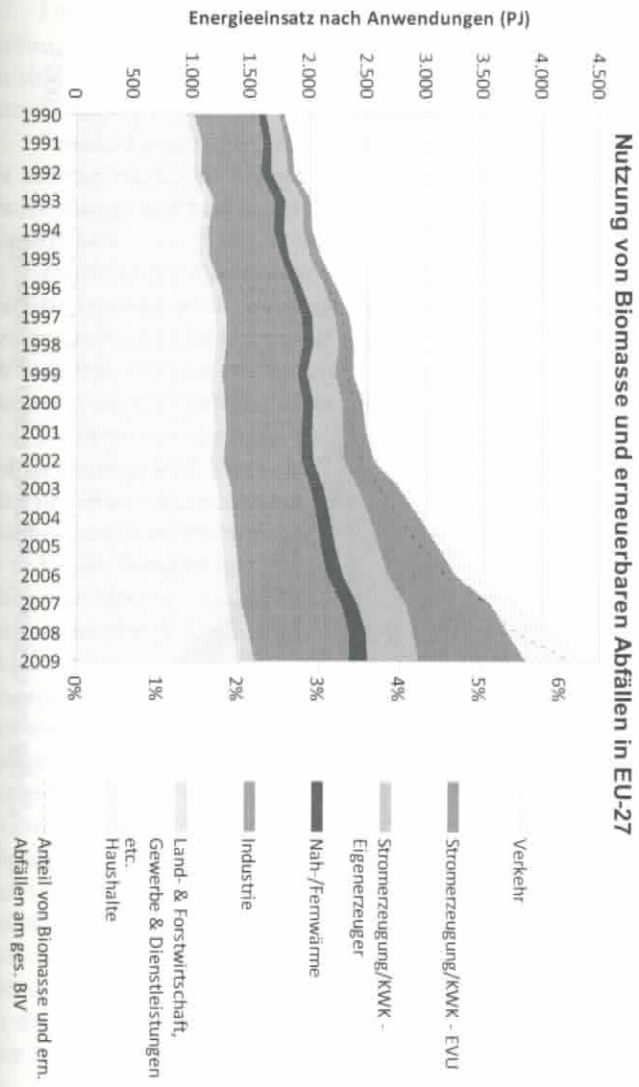


Abbildung 2: Energieeinsatz von Biomasse nach Anwendungen in der europäischen Union 1990-2009 (linke Achse) und Anteil der Biomasse am gesamten Brutto-Inlandsverbrauch (rechte Skala). Quelle: Eurostat

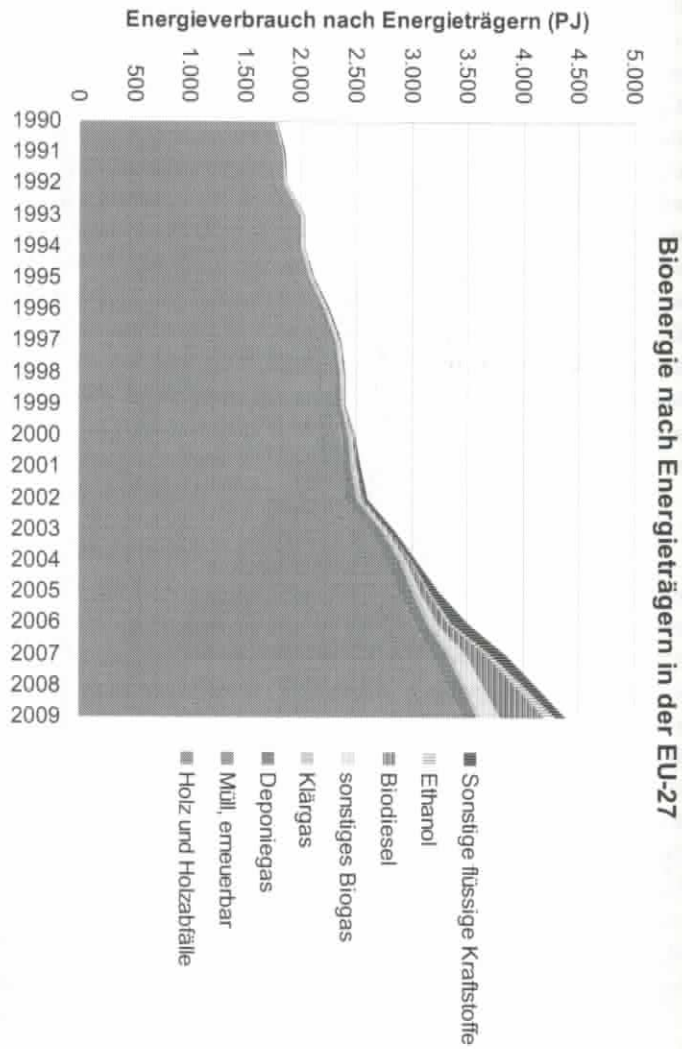


Abbildung 3: Biomasse-Energieverbrauch nach Energieträgern in der Europäischen Union, 1990-2009. Quelle: Eurostat

Führen wir uns dazu einige grundlegende Aspekte der Bereitstellung von Energie vor Augen. So trivial sie auch erscheinen mögen, sie sind für die Eigenschaften eines postfossilen Energiesystems von entscheidender Bedeutung:

Erstens: Energie muss in der Form zur Verfügung stehen, in der sie benötigt wird. Jene Energie, die im warmen Wasser einer vollen Badewanne gespeichert ist, ist nicht geeignet, um einen CD-Player zu betreiben.

Zweitens: Energie muss an dem Ort zur Verfügung stehen, an dem sie benötigt wird. Solarkraftwerke in der Sahara oder Windkraftwerke in der Nordsee tragen nur dann etwas zur Energiebereitstellung bei, wenn sie mit entsprechenden Energieleitungen zu den Regionen des Energiebedarfs kombiniert werden.

Drittens: Energie muss zu der Zeit zur Verfügung stehen, in der sie benötigt wird. Der hohe Ertrag einer Solaranlage im Sommer lässt sich ohne entsprechenden Speicher nicht zur Bereitstellung von Raumwärme oder Warmwasser im Winter nutzen.

Fossile Energieträger waren deshalb so erfolgreich, weil sie bei allen drei Aspekten punkten können: Erstens kann man sie mit den entsprechenden Technologien in jede andere Energieform umwandeln, zweitens sie sind auf Grund ihrer hohen Energiedichte global transportfähig und sind drittens als gespeicherte Energieform jederzeit abrufbar. In einem postfossilen Energiesystem kristallisieren sich spiegelbildlich diese drei Punkte als die wesentlichen Herausforderungen heraus: Wind- und Sonnenenergie sind durch eine hohe Volatilität gekennzeichnet. Sie stehen nicht immer dann zur Verfügung, wenn sie gebraucht werden, und es ist nur kurzfristig möglich vorherzusagen, wann dies der Fall sein wird. Thermische Sonnenkollektoren liefern nicht beliebig hohe Temperaturen und sind daher (sofern wir so genannte konzentrierende Systeme einmal außer Betracht lassen) nicht geeignet, Hoch-Temperaturprozesse wie etwa in der Stahlproduktion zu betreiben. Wasserkraft wiederum steht nur an bestimmten Standorten zur Verfügung.

In den vergangenen Jahren verdichteten sich die Forschungsanstrengungen zur Lösung dieser Fragen. Eine Reihe von Technologien, Systemen und neuen Ansätzen wurden weiter entwickelt und erprobt. Manche sind bereits in breiter Verwendung. Es geht dabei