

Mit Holz heizen und mit Öl fahren - nicht umgekehrt

Das Gesamtkonzept Nachwachsende Rohstoffe der Bayerischen Staatsregierung

von Rupert Schäfer

Im energiepolitischen Konzept der bayerischen Staatsregierung spielen die erneuerbaren Energien eine wichtige Rolle. Nachwachsende Rohstoffe sollen einen Beitrag zum Klimaschutz, zur Ressourcenschonung und zur Stärkung der heimischen Wirtschaft leisten. Eine Steigerung des Anteils der Biomasse am Primärenergieverbrauch (derzeit 4,0 %) wird angestrebt. Mittelfristig sollen 5 % erreicht werden.

Ursprung des Gesamtkonzepts

Der Ministerrat beschloss am 28.04.2003 das „Gesamtkonzept Nachwachsende Rohstoffe“. Dem Beschluss ging eine gründliche Bewertung des außerordentlich breit angelegten Vorläuferkonzeptes voraus. Dieses startete 1990 und war zum damaligen Zeitpunkt ein Neubeginn der auf Naturstoffen basierenden Energie- und Rohstoffwirtschaft nach einer rd. 45-jährigen Forschungs- und Entwicklungspause auf diesem Sektor. Allerdings verschrieben sich bereits mit der ersten „Ölkrise“ 1973 einige wenige Wissenschaftler mit Praxissinn und Zähigkeit der Energiegewinnung aus Nachwachsenden Rohstoffen und erbrachten damit eine für die heutigen Herausforderungen nicht hoch genug zu bewertende Vorleistung. Gerade der Wissenschaftsstandort Weihenstephan schrieb mit Arbeitsgruppen der bisherigen Landesanstalten für Landtechnik sowie für Bodenkultur und Pflanzenbau Erfolgsgeschichte auf dem Gebiet „Nachwachsende Rohstoffe“. Diese Arbeitsgruppen wurden zu einer Einheit zusammengefasst und verstärkt. Sie bilden gemeinsam mit dem „Förderzentrum Biomasse“ den Kern des Technologie- und Förderzentrums (TFZ) im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing.

Das Gesamtkonzept Nachwachsende Rohstoffe wurde in verdichteter Form Bestandteil des vom Ministerrat am 20.04.2004 beschlossenen „Gesamtkonzept Bayern zur Energiepolitik“ und dabei in seinen Grundaussagen erneut bekräftigt. Damit ist das Gesamtkonzept Nachwachsende Rohstoffe integrierter Bestandteil der bayerischen Energiepolitik.

Um diese Ziele zu erreichen, sollen die wichtigsten Potenzialträger

- ❖ Festbrennstoffe aus der Forstwirtschaft und der Holz- und verarbeitenden Industrie,
 - ❖ biogene Kraftstoffe auf Basis von Ackerkulturen,
 - ❖ Biogas
- konsequent ausgebaut werden.

Der mit großem Abstand wichtigste Primärenergieträger ist und wird wahrscheinlich noch Jahrzehnte lang Holz bleiben. Allein Brennholz in Kleinf Feuerungsanlagen und Holz-hackschnitzel in Biomasseheizwerken und -heizkraftwerken ergeben fast zwei Drittel der in Bayern eingesetzten Biomasse. Damit nimmt Holz sogar unter den festen Biomassen einen überragenden Stellenwert ein:

Feste Biomassen	85 %
Flüssige Biomassen	6 %
Gasförmige Biomassen	9 %

Nachwachsende Rohstoffe sollen aber auch in der stofflichen Nutzung zum Ersatz von Produkten auf Basis fossiler Rohstoffe eingesetzt werden. Die größte Bedeutung im Hinblick auf Massenströme liegt jedoch eindeutig im energetischen Bereich.

Einsatzstrategien

Wenn Nachwachsende Rohstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft in der Energieversorgung eine Rolle spielen sollen – und hierzu stehen die Chancen angesichts der Marktsituation bei fossilen Energieträgern gut – sind sie grundsätzlich als knappes Gut einzustufen. Biomasse wächst zwar ständig nach, aber der Aufwuchs steht bei Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsgrundsätzen nur begrenzt zur Verfügung. Zuerst müssen Nahrungsbedürfnisse zuverlässig gedeckt werden. Erst dann können Reststoffe und überschüssige Mengen für Energiezwecke verwendet werden. Grundsätzlich gilt für Primärenergieträger, dass jeder Energieträger nach seiner Form möglichst dort einzusetzen ist, wo er seine beste Eignung zur Geltung bringen kann. Dies erfordert möglichst hohe Wirkungsgrade bei der Umsetzung und damit wenig Konversionsschritte, da bei jedem Konversionsschritt wirkungsgradbedingte Verluste multipliziert werden und sich damit das Produkt

immer weiter verkleinert. Diese Überlegungen führen zu folgenden Haupteinsatzstrategien:

- ❖ Holz aus der Forstwirtschaft und aus der Holzbe- und verarbeitenden Industrie vor allem zur Wärmeerzeugung,
- ❖ flüssige Energieträger, also Biodiesel, naturbelassene Pflanzenöle und Alkohole vor allem in Mobilitätsanwendungen,
- ❖ Biogas zur Nutzung in einer Kraft-Wärme-Kopplung.

Diese Haupteinsatzstrategien klingen auf den ersten Blick logisch und plausibel, werden aber teilweise mit Unverständnis aufgenommen. Insbesondere dass man Holz nur zur Gewinnung von Wärme verbrennen soll, also lediglich eine Jahrtausende alte Technik nutzt, stößt in einem Hochtechnologie-Land wie Bayern auf Unverständnis. Nur der „Blick aufs Ganze“ lässt erkennen, warum die Marschrichtung „Holzheizung“ für Bayern in ihrer Effizienz nicht übertroffen werden kann. So verbraucht Bayern derzeit (Energiestatistik für 2002) rd. 5,5 Mio. t leichtes Heizöl und 5,2 Mio. t Dieselmotortreibstoff - quasi identische Produkte, die allerdings in der Mobilitätsanwendung mit Holz nur schwer ersetzt werden können, sehr wohl aber im einfachen Fall der Wärmeerzeugung. Mit anderen Worten: Durch den Brennstoff Holz freigesetztes Heizöl steht für den Treibstoffmarkt zur Verfügung. Nachdem moderne Holzfeuerungen mit Wirkungsgraden bis über 90 % arbeiten, ist dies ein Substitutionsvorgang mit nicht zu überbietender Effizienz.

Die Wärme aus dem Wald entspannt damit die Situation auf dem Kraftstoffsektor

In Deutschland liegen die Verhältnisse ähnlich. Einem Dieselmotortreibstoffverbrauch von 28 Mio. t steht ein Heizölverbrauch (leichtes Heizöl) von ebenfalls 28 Mio. t gegenüber. Allen Bestrebungen, über mehrstufige thermochemische Verfahrensprozesse aus Holz Kraftstoffe gewinnen zu wollen, ist mit Blick auf großtechnische Anwendungen eine klare Absage zu erteilen. Zuerst ist über den Einsatz von Holzbrennstoff ein möglichst hoher Anteil der außerordentlich großen Heizölmenge für den Treibstoffsektor freizusetzen. Dies bedeutet nicht, dass die technologische Entwicklung auf diesem Gebiet behindert werden soll. Sie ist notwendig und sie bietet die große Chance, dass Biomassen, die zum Verbrennen zu nass und für eine mikrobielle Vergasung (Methangärung, Biogaserzeugung) zu trocken und

zu zellulosereich sind, eine wichtige Quelle zur Erzeugung von biogenen Treibstoffen werden können. Der typische Landschaftspflegeschnitt, aber auch Koppelprodukte wie Getreidestroh, können hier eine wichtige Rolle spielen.

Holz wird häufig auch als Energieträger zur Stromerzeugung propagiert. Die zum 01.08.2004 wirksam gewordene Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) eignet sich auf Grund der Vergütungssätze, auch Waldhackgut in die Stromerzeugung zu lenken. Allerdings sprechen die zu mobilisierenden Massenströme und Effizienzüberlegungen gegen eine Nutzung von hochwertigen Brennholzsportimenten im Kraftwerksbereich.

Ein Zwanzig-Megawatt-Holzwerk bedarf pro Jahr einer Brennstoffmenge von etwa 180.000 t Holz (Waldfeuchte). Demgegenüber benötigt ein Schulzentrum mit Turnhallen und Hallenbad auf Grund des hohen Wirkungsgrades bei der Wärmeerzeugung und der deutlich niedrigeren Feuerungsleistung nur rd. 1.500 t Brennstoff. Ein Zwanzig-Megawatt-Holzwerk würde also mit seinem relativ bescheidenen Wirkungsgrad auf Grund der hohen thermischen Feuerungsleistung und des auf Dauerbetrieb ausgelegten Betriebszustandes den Brennstoff für 120 Schulzentren mit Hallenbad verbrauchen. Diese 180.000 t Wald- oder Sägereistholz könnten jedoch rd. 60 Mio. l oder 52.000 t Heizöl aus der einfachen Wärmeanwendung verdrängen. Das ist bereits rd. 1 % des jährlichen bayerischen Dieselmotortreibstoffverbrauchs in Höhe von 5,2 Mio. t.

Holzwerke nutzen als Brennstoff daher sinnvollerweise vorwiegend Altholz, das kostengünstiger zur Verfügung steht als Wald- oder Sägereistholz und außerdem bereits eine Nutzung im stofflichen Bereich aufweist. Darüber hinaus können die hohen Anforderungen an den Immissionsschutz bei den großen Feuerungsleistungen im Kraftwerksbereich am leichtesten realisiert werden.



Abb. 1: Pappelernte auf einer Energiewaldfläche der LWF, die Bäume werden zu Hackschnitzeln verarbeitet und in Heiz(kraft)werken verwertet.



Abb. 2: Festbrennstoffe: Scheitholz, Hackschnitzel (o. l.), Pellets (o. r.)

Entwicklungsperspektiven

Diese Einsatzstrategien gelten für die breit angelegte Umsetzung. Sie versperren nicht den Weg für technologische Neuentwicklungen und Erprobungen aussichtsreicher Verwertungspfade. Bei Wärmeversorgungsanwendungen mit hohem Grundlastbereich kann eine wärmegeführte Kraft-Wärme-Kopplung ökologisch sinnvoll und ökonomisch tragfähig sein. Das Biomasse-Heizkraftwerk der Gemeinde Sauerlach nutzt in der Grundlast zur Stromerzeugung eine „Organic-Rankine-Cycle-Anlage“ (ORC).

Im noch kleineren Leistungsbereich wie Dampfturbine taucht immer wieder der Stirling-Motor auf. Das Antriebsprinzip beruht nicht auf innerer Verbrennung in einem Zylinder wie beim Otto- oder Dieselmotor, sondern auf der durch Temperaturänderung infolge äußerer Erwärmung bedingten Volumenänderung von Gasen ermöglichten Arbeit. Die aus bayerischen Pilotprojekten gewonnenen Erfahrungen sind allerdings ernüchternd. Kein auch nur annähernd als stabil zu bezeichnender Betriebszustand wurde erreicht. Derzeit befindet sich eine neue Generation des Stirling-Motors in Baden-Württemberg in Erprobung. Sollte sich die Einsatztauglichkeit erweisen, wäre dies ein wichtiger Baustein für den breiten Einsatz wärmegeführter Kraft-Wärme-Kopplungen im kleineren Leistungsbereich.

Auch bei Biogas ist die Entwicklung keinesfalls am Ende. Derzeit arbeiten bäuerliche Hofbiogasanlagen in Hinblick auf die Wärmenutzung mit den gleichen Hindernissen wie jedes thermische Kraftwerk. Nicht benötigte Abwärme muss, insbesondere im Sommer, weggekühlt werden. Höhere Nutzungsgrade ließen sich erreichen, wenn Biogas bedarfsgerecht auch der Wärmeversorgung zugeführt werden könnte. Ein Weg

dazu wäre die Aufbereitung und Einspeisung von aus Biogas hergestelltem Methan in das öffentliche Gasnetz. Die Möglichkeiten und notwendigen Bedingungen hierzu werden im Rahmen einer umfassenden, von bayerischen Ministerien mit initiierten und unterstützten Studie der Gaswirtschaft näher untersucht.

Damit ist die mögliche Verwertung von Biogas als Biomechan noch nicht am Ende. Ist dieses Biomechan erst einmal im Gasnetz, steht es natürlich auch als Kraftstoff für erdgasbetriebene Fahrzeuge, die derzeit einen erheblichen Zuwachs verzeichnen, zur Verfügung. Die ideale Biomasse zur Methangärung ist Mais in Form von Maissilage. Dabei kommt es aber nicht so sehr auf eine möglichst hohe Energiekonzentration im „Futter“ an wie für die Rinderfütterung (also ein möglichst hoher Stärkeanteil durch entsprechenden Kolbenertrag), sondern auf eine insgesamt hohe, leicht verdauliche Grünmasse. Mit dieser veränderten Anforderung kommen z. B. Maissorten aus südeuropäischen bzw. südamerikanischen Herkünften besonders gut zurecht. Sie wachsen bei uns vorwiegend vegetativ in grüne Pflanzenmasse und erbringen dadurch einen deutlich höheren Biomasse-Gesamtertrag pro Hektar bei allerdings verminderter Energiekonzentration im Erntegut. Eine Biogasanlage „schluckt“ jedoch dieses Material und ist nicht, wie z. B. ein Rind, wegen des begrenzten Magenvolumens auf eine besonders hohe Nährstoffkonzentration angewiesen.

Was bedeutet ORC-Technik?

Ein mit Thermoöl betriebener Primärkreislauf entnimmt die Wärme aus der Feuerung und übergibt diese an ein auf niedrigem Temperaturniveau siedendes Silikonöl im Sekundärkreislauf, das damit eine Dampfturbine betreibt. Die Kondensationsabwärme wird an einen mit Wasser betriebenen Tertiärkreislauf übergeben, der die Wärme an die Abnehmer bringt. Mit dieser Technik werden die hohen Anforderungen an einen Dampfkesselbetrieb mit hohen Drücken und Temperaturen vermieden. In entsprechend ausgelegten Versorgungsfällen eignet sich aber auch ein Dampfkessel mit Dampfturbine. Ein solches Biomasseheizkraftwerk entsteht zur Zeit in Sonthofen.

Stoffliche Verwendung

Diese ist grundsätzlich durch deutlich niedrigere Massenströme gekennzeichnet. Die Statistik zeigt, dass in Bayern nur etwa 12,8 % der Mineralölprodukte in den „nicht-energetischen Verbrauch“ gehen. Dennoch darf die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe keinesfalls vernachlässigt werden. Im landwirtschaftlichen Bereich seien hier zwei herausragende Entwicklungen beispielhaft angeführt.

Zum einen führte die Herstellung von Polyurethanschäumen auf Basis von Sonnenblumenöl durch ein Unternehmen in Memmingen zur Entwicklung von hochkomfortablen Schlaf-

matratzen. Diese sind zwischenzeitlich auf dem Markt bestens etabliert.

Zum anderen hielt Raps-Asphalt, die Entwicklung eines österreichischen Unternehmens, zwischenzeitlich in Bayern seinen Einzug und fand auch schon eine Fertigungsstätte. Mit dieser neuartigen Bitumenemulsion zur Oberflächenbehandlung von Straßen wird nicht nur in kürzerer Zeit eine höhere Endfestigkeit erreicht, sondern eine veränderte chemische Zusammensetzung und niedrigere Aufbringtemperaturen mindern auch die Atemwegsbelastung der Baupatrups. Rapsöl wirkt hier in der Bitumenmischung als Additiv. Die bei Kettensägenbenutzern bekannte Ölverharzung bzw. die bei Pflanzenölfahrern gefürchtete Polymerisation mineralischer Öle durch Pflanzenöl-Kraftstoffeinträge in das Kurbelgehäuse wird hier als Vorteil für Festigkeit und Elastizität der StraÙendecke genutzt.

Im forstlichen Bereich hat die stoffliche Nutzung von Holz seit Jahrtausenden Tradition. Holz als Baustoff, Holz als verarbeitetes Produkt in Spanplatten, Holz als Möbelstück, die vielfältigen Anwendungsgebiete lassen sich beliebig erweitern.



Abb. 3: Kompetenzzentrum in Straubing (Foto: C.A.R.M.E.N. e.V.)

Aufgaben und Ziele des Kompetenzzentrums in Straubing

Die Staatsregierung gründete das Kompetenzzentrum, um die Aktivitäten rund um die Nachwachsenden Rohstoffe in Bayern zu bündeln. Ziel ist, den verstärkten Einsatz Nachwachsender Rohstoffe mit Hilfe grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung, Entwicklung und Erprobung, Technologie- und Wissenstransfer, Markterschließung, Projektbeurteilung sowie durch den Vollzug von Förderprogrammen zu unterstützen. Eng mit dem TFZ arbeiten dort das Wissenschaftszentrum sowie C.A.R.M.E.N e. V. als organisatorisch voneinander unabhängige Einrichtungen zusammen. Das Wissenschaftszentrum wird von der Technischen Universität München und der Fachhochschule Weihenstephan getragen. Ausbauziel sind je drei Universitätslehrstühle und Fachhochschulprofessuren.

C.A.R.M.E.N e. V. (Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk) ist ein privatwirtschaftlich organisierter gemeinnütziger Verein. Er wurde im Jahr 1992 gegründet und fungiert in Bayern als Koordinierungsstelle für Nachwachsende Rohstoffe.

Ausblick

Die Chancen für Nachwachsende Rohstoffe sowohl als Energieträger als auch im chemisch-stofflichen Einsatz stehen ausgesprochen gut. Das Interesse für die Naturstoffe steigt in praktisch allen Wirtschaftskreisen. Nachwachsende Rohstoffe werden künftig eine immer wichtigere Rolle im Energiemix spielen. Sie allein können aber den Energie- und Rohstoffhunger der Welt nicht stillen. Andere Quellen müssen hinzukommen. Die Mixtur lässt sich natürlich verändern, aber ein Grundsatz wird sich nicht verändern: Jede Mischungskomponente muss dort eingesetzt werden, wo sie ihre Stärken ausspielen kann. Und damit werden wir noch auf lange Zeit mit Öl - gleichgültig ob Mineral- oder Pflanzenöl - fahren und mit Holz heizen, nicht umgekehrt.

MINISTERIALRAT DR. RUPERT SCHÄFER ist im Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten für den Bereich Nachwachsende Rohstoffe zuständig.
