

Erneuerbare Energien und Biomassenutzung in den Regionen Sachsen-Anhalt, Valencia und North-Great-Plain





Foto: B. Rohrschneider, Fraunhofer IFF

Inhaltsverzeichnis:

Erneuerbare Energien und Biomassenutzung in Sachsen-Anhalt

- S. 5 Vorwort
- S. 6 Erneuerbare Energien in Deutschland
- S. 8 Biomasse als Träger erneuerbarer Energie
- S. 11 Sachsen-Anhalt stellt sich vor
- S. 13 Nutzung erneuerbarer Energien in Sachsen-Anhalt
- S. 14 Trends in Sachsen-Anhalt
- S. 16 Biomasse aus der Landschaft
- S. 18 Biomasse aus der Forstwirtschaft
- S. 20 Verfahren zur Nutzung von Biomasse
- S. 22 Stoffliche Biomassenutzung
- S. 24 Energetische Biomassenutzung
- S. 26 Rechtliche Rahmenbedingungen
- S. 28 Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien
- S. 30 Ausgewählte Standorte
- S. 32 Glossar
- S. 34 ausgewählte Kontaktstellen
- S. 36 Quellen
- S. 38 Danksagung
- S. 39 Nachweise und Verzeichnis

Erneuerbare Energien und Biomassenutzung in Valencia

- S. 42 Erneuerbare Energien in Spanien
- S. 44 Biomasse als erneuerbare Energieträger
- S. 46 Die Region Valencia
- S. 49 Die valenzianische Gemeinschaft
- S. 52 Nutzung erneuerbarer Energien in der Region Valencia
- S. 54 Trends in der Region Valencia
- S. 56 Biomasse aus der Land- bzw. Forstwirtschaft
- S. 58 Biomasse als Werkstoff

- S. 60 Biomasse als Energie
- S. 62 Gesetzliche Rahmenbedingungen
- S. 64 Förderung der Nutzung von erneuerbaren Energien
- S. 66 Beispiele zur Biomassenutzung
- S. 68 Ausgewählte Kontaktstellen
- S. 70 Quellen

Erneuerbare Energien und Biomassenutzung in North-Great-Plain

- S. 77 Die Energienutzungsstruktur in Ungarn
- S. 80 North-Great-Plain Region
- S. 82 Energienutzung in der North-Great-Plain Region
- S. 84 Nutzungsmöglichkeiten der Wind- und Solarenergie in der North-Great-Plain Region
- S.86 Nutzung der Wasser- und Geothermischen Energie in der North-Great-Plain Region
- S. 88 Die Möglichkeiten der Biogas-Produktion in der Region
- S. 90 Produktionsmöglichkeiten von Biodiesel und Bioethanol in der Region
- S. 92 Wald- und Biomasse-Ressourcen in der North-Great-Plain Region
- S. 94 Forstwirtschaft als Biomassenlieferant
- S. 96 Holznutzung in der Region
- S. 98 Geplante und realisierte Projekte
- S. 100 Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien in North-Great-Plain
- S. 102 Projektangaben
- S. 104 Impressum





Erneuerbare Energien und Biomassenutzung in Sachsen-Anhalt



Vorwort



Petra Wernicke

Ministerin für Landwirtschaft und
Umwelt Sachsen-Anhalt

Die aktuelle Klimaerwärmung erfordert nicht nur auf regionaler sondern auch auf internationaler Ebene verstärkte Anstrengungen, um den Verbrauch fossiler Energie und damit den Ausstoß klimaschädigender Gase zu vermindern.

Ich begrüße es deshalb sehr, dass im Rahmen des von der Europäischen Union im Rahmen der Gemeinschaftsinitiative INTERREG III C geförderten Projektes „Perspektive 2007-2013“ Partner aus den Regionen Sachsen-Anhalt (Deutschland), Valencia (Spanien) und North-Great-Plain (Ungarn) sich speziell zu einer interregionalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Nutzung der Biomasse verständigt haben, denn die Klimaerwärmung ist kein lokales Geschehen!

In dem Teilvorhaben „Interregional Cooperation on Biomass Utilization“ arbeiten Partner aus Sachsen-Anhalt (Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg), North-Great-Plain (College of Nyiregyhaza) und Valencia (Chamber of Commerce of Valencia und Aidima) zusammen, um Erfahrungen auszutauschen und gemeinsame Handlungskonzepte zu entwickeln. Dabei bieten sich einzigartige Möglichkeiten, Grundlagen für eine auf Langfristigkeit und Kontinuität ausgerichtete interregionale Kooperation über den Projektzeitraum hinaus zu schaffen. Diese Chance müssen wir nutzen!

Wie die vorliegende Broschüre, die im Rahmen der Projektarbeit entstand, zeigt, können Land- und Forstwirtschaft als Produzenten von Biomasse in idealer Weise einen Beitrag zum Klimaschutz leisten sowie regionale Kreisläufe initiieren und stärken.

Gerade weil die Märkte für Nahrungsmittel und Bioenergie eng voneinander aber auch von den Geschehnissen auf den Weltmärkten abhängig sind, sehe ich in der stofflichen und energetischen Biomassennutzung für Sachsen-Anhalt nicht nur große Chancen, sondern auch Herausforderungen.

Erneuerbare Energien in Deutschland



Foto: I. Ehrhardt, Fraunhofer IFF

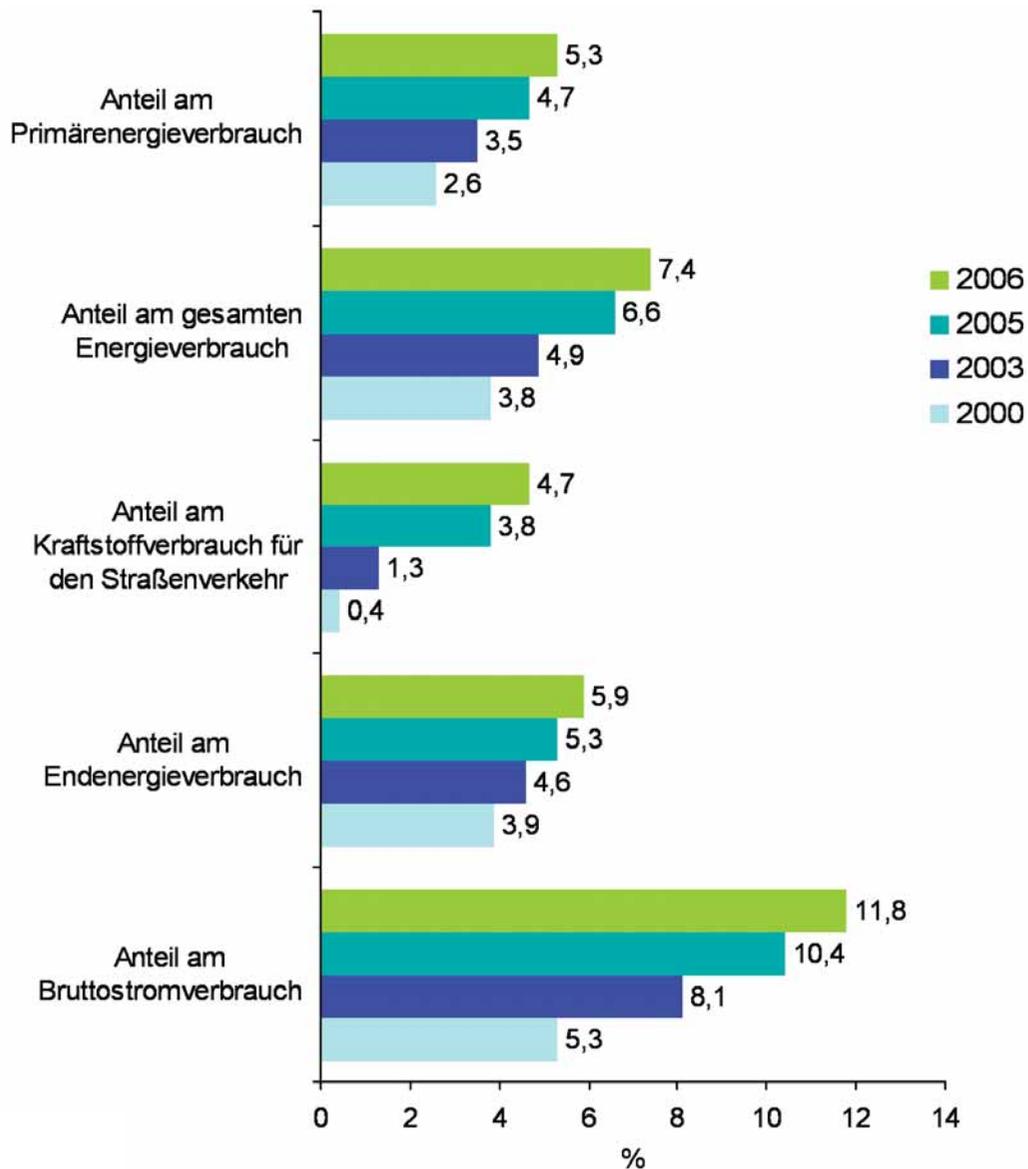
Zu den zentralen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts gehören die intelligente Bereitstellung und der sparsame Einsatz von Energie.

In vielen Regionen der Welt wächst im Zuge einer zunehmenden Industrialisierung der Energiebedarf rasant. Die Industrieländer stehen vor der Aufgabe, ihren Energieverbrauch drastisch vermindern zu müssen, denn nur dann wird es gelingen, die Folgen des Treibhauseffektes zu mildern und unabhängiger von Öl-, Gas-, Kohle- und Uranimporten zu werden.

Neben der Verfolgung von Strategien zur sparsamen Nutzung und effizienten Wandlung von Energierohstoffen setzt man in Deutschland verstärkt auf den Einsatz erneuerbarer Energien. Diese haben in den vergangenen Jahren insbesondere auf dem Strommarkt, aber auch im Verkehrs- und Wärmesektor bundesweit bereits beträchtlich an Bedeutung gewonnen.

Mit einem Anteil von über 10 % an der deutschen Elektrizitätsversorgung sind die erneuerbaren Energien bereits zu einer nicht mehr wegzudenkenden Säule der Energiewirtschaft geworden und tragen in vielerlei Hinsicht zu einer nachhaltigen Energieversorgung bei (1).

Beitrag erneuerbarer Energien zur Energieversorgung in Deutschland



Quelle: 1

Biomasse als Träger erneuerbarer Energie

Unter erneuerbarer Energie, auch regenerative Energie genannt, versteht man Energie, die aus nachhaltigen Quellen wie Wind- und Wasserkraft, Sonne, Erdwärme, Gezeiten und aus Biomasse gewonnen wird.

Biomasse als CO₂-neutraler Rohstoff und Energieträger ist dabei ein Sammelbegriff für sämtliche Stoffe organischer Herkunft, jedoch ohne die Vorkommen fossiler Anteile dieser Stoffe. Biomasse ist die einzige regenerative Kohlenstoffquelle und bietet die Möglichkeit, regenerativen Wasserstoff als Basis für eine Vielzahl künftiger chemischer Prozesse zu generieren. Biomasse ist dabei sowohl in stofflichen als auch energetischen Verarbeitungsprozessen nutzbar.

Beim Einsatz von Biomasse zur Erzeugung von Energie in Form von Strom, Wärme und Kraftstoffen ist zwischen nachwachsenden Rohstoffen sowie organischen Nebenprodukten und Abfallstoffen zu unterscheiden. Nachwachsende Rohstoffe sind land- und forstwirtschaftlich erzeugte Produkte, die gezielt einer Verwendung im Nichtnahrungsbereich zugeführt werden. Dabei wird bei den pflanzlichen Kulturarten entsprechend der Nutzungsrichtung zwischen Industrie- und Energiepflanzen unterschieden. Zu den Energiepflanzen zählen schnellwachsende Baumarten sowie ein- oder mehrjährige landwirtschaftliche Kulturen. Dazu gehören zucker- und stärkehaltige Ackerfrüchte für die Ethanolproduktion und Ölfrüchte für die Erzeugung von reinem Pflanzenöl und Biodiesel als Treibstoff ebenso wie solche mit hohem Trockenmasse-Ertrag und Heizwert zum Einsatz als Brennstoff.

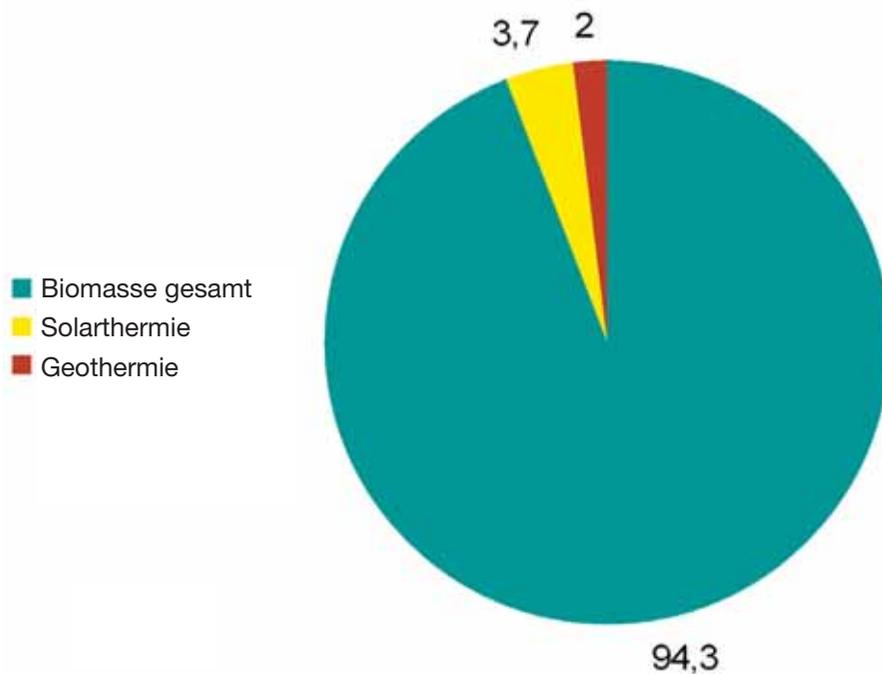
Organische Nebenprodukte und Abfallstoffe fallen in der Land- und Forstwirtschaft, Industrie und in Haushalten an. Zu ihnen zählen Abfall- und Restholz, Stroh, Grünschnitt, Gülle, Klärschlamm sowie organischer Hausmüll. Gülle als Nebenprodukt ist beispielweise ein Grundmaterial für die Erzeugung von Biogas.

Lagerfähigkeit und zeitindividuelle Nutzbarkeit sind die Eigenschaften, die den Biomassen einen wichtigen Vorteil gegenüber den anderen erneuerbaren Energiequellen verschaffen.

Die Nutzung von Biomasse zur Gewinnung regenerativer Energie trägt zum Schutz des Klimas und der Schonung der Ressourcen fossiler Energieträger bei. Dabei schafft sie Energiesicherheit in regionalen Kreisläufen und dient der Verbesserung der Wettbewerbfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft sowie zur Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft und der Lebensqualität im ländlichen Raum (14). Biomasse leistet schon heute den größten Einzelbeitrag bei der Erzeugung erneuerbarer Energien in Deutschland. Fast 71 % der erneuerbaren Primärenergie wird aus festen, flüssigen oder gasförmigen Biomassen bereitgestellt. Die Festbrennstoffe bestreiten hierbei über 44 % des gesamten regenerativen Energieaufkommens.

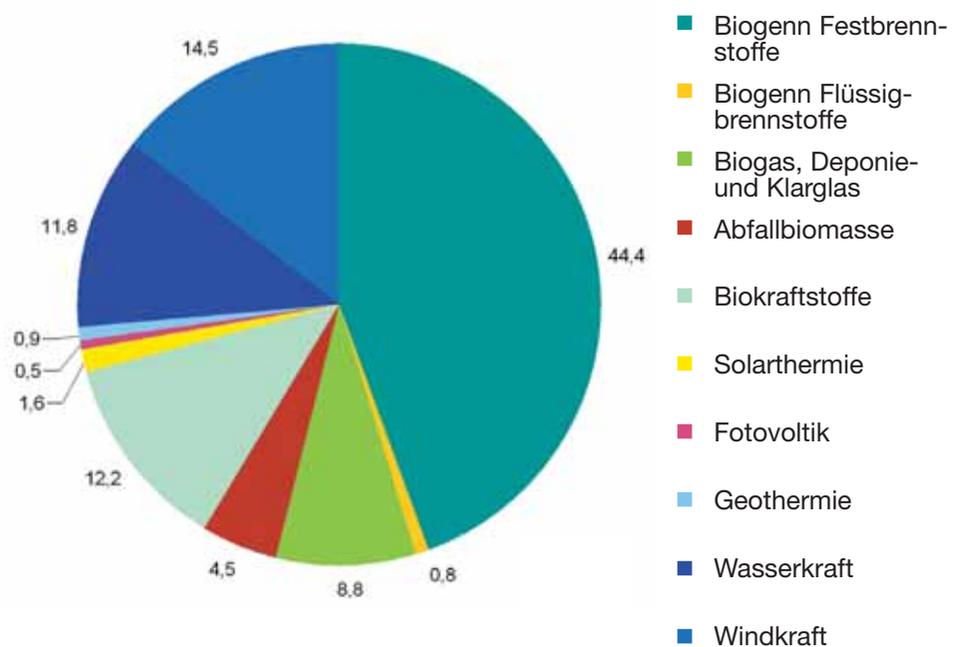
Der Einsatzschwerpunkt von Biomasse-Festbrennstoffen liegt eindeutig im Wärmemarkt. Für etwa 94 % der aus regenerativen Energien erzeugten Wärme wird derzeit Biomasse genutzt (13).

Derzeitige Struktur der Wärmenutzung aus erneuerbaren Energiequellen in Deutschland

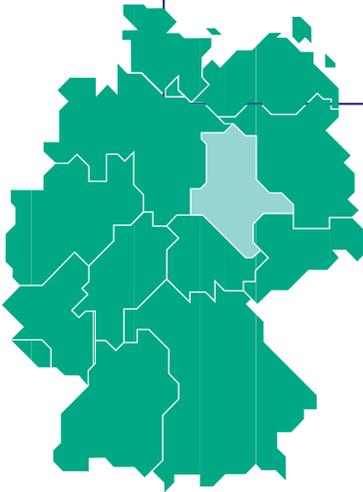


Quelle: 13

Struktur der Primärenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2005 (in %)



Quelle: 13



Sachsen-Anhalt stellt sich vor

Sachsen-Anhalt ist eines der insgesamt 16 Bundesländer in Deutschland. Mit 20.447 km² Fläche ist Sachsen-Anhalt dabei ein vergleichsweise kleines Bundesland in dem 1,17 Millionen ha der Gesamtfläche landwirtschaftlich und 492.000 ha forstwirtschaftlich genutzt werden (19).

Sachsen-Anhalt ist durch ein enges Netz verschiedener Verkehrsträger (Straße, Bahn, Schifffahrt) mit anderen Bundesländern verbunden und zeichnet sich damit durch eine gute Logistikinfrastruktur aus.

Die Wirtschaft in Sachsen-Anhalt ist durch ein hohes Innovationspotenzial gekennzeichnet. Umfangreiche Investitionen trugen gerade in den letzten Jahren zum Wirtschaftswachstum in der Region bei. Neben verschiedenen Ansiedlungen im Bereich der Holzwirtschaft ist gerade auch ein starkes Wirtschaftswachstum im Umfeld der Erzeugung erneuerbarer Energien und der Biomassenutzung zu verzeichnen.

Forschung und Entwicklung sind für die Zukunft des Landes Sachsen-Anhalt von besonderer Bedeutung. Zwei Universitäten, fünf Hochschulen und 12 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen prägen Sachsen-Anhalt als Wissenschaftsstandort und bilden eine gute Grundlage für die Beteiligung an der internationalen Forschung sowie für die Ausrichtung von Forschung und Entwicklung auf die Bedürfnisse der im Lande vorhandenen Wirtschaft.

Eine starke Biokraftstoffbranche, die Ansiedlung von Herstellern von Solarzellen und Windkraftanlagen und gute Bedingungen für den Anbau land- und forstwirtschaftlicher Produkte, d.h. für viele Biomassearten, schaffen in Verbindung mit den Forschungseinrichtungen optimale Voraussetzungen für zukunftsfähige Entwick-

lungen im Bereich regenerativer Energie und Biomassenutzung in Sachsen-Anhalt.

Ausgehend von den in Sachsen-Anhalt gegebenen geografischen und klimatischen Bedingungen stehen dabei die Nutzung der erneuerbaren Energieträger Wind, Sonne und Biomasse besonders im Mittelpunkt.

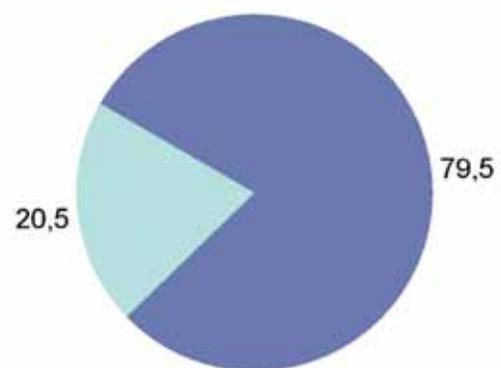
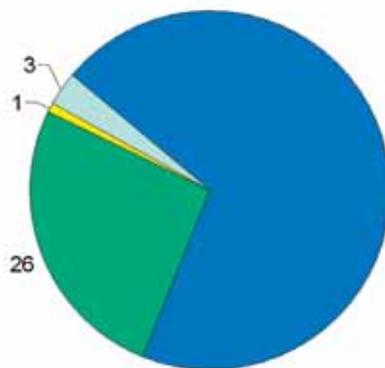
Zahlen & Fakten:

	FLÄCHE km ²	BEVÖLKERUNG Personen	BEVÖLKERUNGSDICHTE Personen/km ²
Deutschland	357.046 km ²	82.315.000	236
Sachsen-Anhalt	20.245 km ²	2.443.876	121

Fläche in km ²	Wald km ²	Landwirtschaft km ²	Anderes km ²
Sachsen-Anhalt	4.921 km ²	12.000 km ²	3.324 km ²

Quelle: 14

Anteil der erneuerbaren Energien an der Nettostromerzeugung in Sachsen-Anhalt 2005



- Windkraft
- Biomasse
- Photovoltaik
- Wasserkraft u.a.

- Fossile Energieträger
- Strom aus EE

Quelle: 14



Nutzung erneuerbarer Energien in Sachsen-Anhalt

Sachsen-Anhalt hat zur Nutzung erneuerbarer Energien bereits viel geleistet und nimmt im bundesdeutschen Vergleich eine vordere Position ein. Die positiven Entwicklungen wurden insbesondere durch eine enge Zusammenarbeit verschiedener Akteure aus Bereichen wie u.a. der Land- und Forstwirtschaft, der Abfallwirtschaft, des Biokraftstoff- und des Biogassektors sowie der Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit Unterstützung von Politik und Verwaltung erreicht.

So waren in Sachsen-Anhalt Ende 2006 insgesamt 1.832 Windenergie-Anlagen mit einer installierten Leistung von 2.533 Megawatt am Netz. Dies entspricht etwa der installierten Leistung konventioneller Kraftwerke. Im Strombereich dominiert damit die Windkraft als erneuerbarer Energieträger deutlich. Der jährliche Zubau an neuen Windkraftanlagen geht jedoch seit 2002 leicht zurück (14).

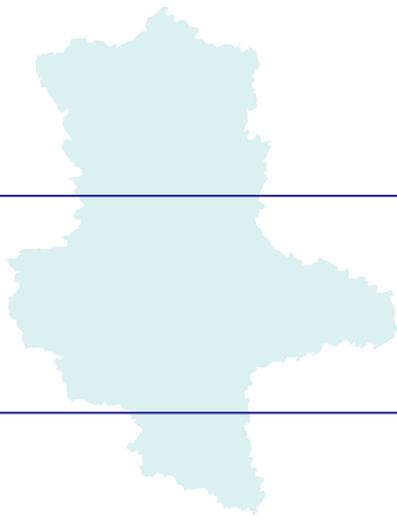
Biomasse, die sowohl zur Erzeugung von Strom und Wärme als auch zur Produktion von Kraftstoffen geeignet ist, hatte im Jahre 2005 bereits einen Anteil von 26 % am Strom aus erneuerbaren Energien (2004 noch 5 %). Beim Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch, der im Jahr 2004 etwa 4,6 % betrug, überflügelte die Biomasse mit 54 % sogar die Windenergie (14).

Die Nutzung von Photovoltaik, d.h. des Stroms aus Sonnenenergie, stieg zwar in den letzten Jahren jeweils um das Zweieinhalbfache an, ist aber mit einem Anteil am regenerativ erzeugten Strom von weniger als einem Prozent noch von geringer Bedeutung (14). Sowohl in der Industrie als auch in Privathaushalten wird vermehrt auf die kostengünstigere Gewinnung von Wärme durch Sonnenstrahlung gesetzt. Angaben zu den zumeist auf Dächern angebrachten Kollektoren werden jedoch statistisch nicht erfasst (14).

Der Anteil der Wasserkraft an der regenerativen Stromerzeugung ist relativ gering, steigt jedoch durch einige Ausbauprojekte noch etwas an. Die Nutzung der tiefen und oberflächennahen Erdwärme (Geothermie) ist noch sehr gering und bedarf der weiteren Entwicklung (14).

Zahlen und Fakten:

1.832 Windenergie-Anlagen
130 Biomasseanlagen im Bau oder in Betrieb, davon mehr als 100 Bio-, Deponie-, und Klärgasanlagen
16 Biodieselproduzenten
7 Bioethanolproduzenten (Stand 02/2007) (14)



Trends in Sachsen-Anhalt

Die erneuerbaren Energien spielten in Sachsen-Anhalt bis 1997 keine erwähnenswerte Rolle, haben sich jedoch seither gut entwickelt. Ihr Anteil an der Nettostromerzeugung stieg in nur kurzer Zeit auf enorme 20,5 % bis Ende 2005 (6) und ist mit etwa 3,4 Mrd. kWh an der Gesamtstromerzeugung höher als in vielen anderen deutschen Bundesländern und doppelt so hoch wie im Bundesdurchschnitt.

Folgende Entwicklungen sind insbesondere in den letzten 2-3 Jahren in Sachsen-Anhalt zu verzeichnen:

- || starker Ausbau der Biokraftstoffherzeugung (Biodiesel und Bioethanol)
- || wesentlicher Anstieg von landwirtschaftlichen Biogasanlagen, die Gülle, Mist und nachwachsende Rohstoffe wie Maissilagen und Getreide vergären
- || zunehmende Realisierung von Biogasprojekten zur gekoppelten Strom- und Wärmenutzung (Wärmenutzungen aber noch nicht immer standortgebunden möglich)
- || vorhandenes Interesse an der Gaseinspeicherung von aufbereitetem Biogas bei Betreibern bzw. Planern, gegenwärtig aber noch kein realisiertes Projekt in Sachsen-Anhalt

- || zunehmendes Interesse an Biomasseprojekten durch Kapitalgesellschaften bzw. Energieversorgungsunternehmen
- || Hemmnisse zeigten sich bei Netzeinspeiseproblemen von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien.
- || Aktuell diskutiert werden Flächen- und Nutzungskonflikte zwischen der stofflichen und energetischen Verwertung nachwachsender Rohstoffe sowie zur Lebens-/Futtermittelproduktion; Effizienzverbesserungen gewinnen an Bedeutung angesichts begrenzter Biomasseverfügbarkeiten.

Zukunftsthemen für den Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Sachsen-Anhalt:

- || Ausbau der energetischen Biomasse-nutzung in regionalen Stoffkreisläufen, in erster Linie in den Bereichen Vergärung und Vergasung
- || Ersatz von mineralischen Kraftstoffen durch Biokraftstoff, mit dem Ziel der Gewinnung umweltfreundlicher Kraftstoffe aus Biomasse, hauptsächlich über die ganzheitliche Verwertung von Pflanzen



Foto: AIDIMA (Spanien)

- || Stärkung der stofflichen Verwertung nachwachsender Rohstoffe mit den Schwerpunkten werkstoffliche Verwertung und Nutzung definierter Inhaltsstoffe
- || Entwicklung biobasierter Produkte im Rahmen wirtschaftlicher Verbundlösungen und Bioraffinerie-Systeme
- || Verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien in Nahwärmenetzen
- || Entwicklung von Biogaseinspeiseverfahren zur Aufbereitung gasförmiger Brennstoffe entsprechend der bestehenden Anforderungen für Erdgasnetze (9)



Fotos: © MLU

Sachsen-Anhalt ist nicht nur industriell sondern auch stark landwirtschaftlich geprägt. In der 4.887 landwirtschaftlichen Betrieben Sachsens-Anhalts arbeiten insgesamt 27.738 Menschen (Stand 2005). Die durchschnittliche Betriebsgröße liegt bei 240 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Der stark marktfruchtorientierte Ackerbau mit Weizen- und Zuckerrübenanbau ist vor allem in den südwestlichen Landesteilen (z.B. Magdeburger Börde, Harzvorland) zu finden. Grünlandgebiete und Tierhaltung dominieren im Norden und Osten auf den mittleren und leichten Böden.

Im bundesdeutschen Vergleich belegt Sachsen-Anhalt einen führenden Rang im Anbau nachwachsender Rohstoffe auf Stilllegungsflächen und mit Energiepflanzenprämie. Im Jahr 2006 wurden in Sachsen-Anhalt auf einer Fläche von etwa 86.000 ha nachwachsende Rohstoffe, hauptsächlich Raps für die Biokraftstoffproduktion angebaut. Aber auch Roggen (Bioethanol) und Silomais (Biogas) werden in zunehmenden Maße zur energetischen Verwendung angebaut.

Biomasse aus der Landwirtschaft

Da die wirtschaftlichen Voraussetzungen für Investoren von Anlagen zur energetischen Nutzung von Biomasse in den letzten Jahren in Deutschland wesentlich verbessert wurden, eröffnen sich vor allem den landwirtschaftlich geprägten Regionen interessante Möglichkeiten zur Entwicklung eines zusätzlichen „Standbeins“ (14).

Die positive Entwicklung der Nutzung von Biomasse aus der Landwirtschaft wurde in Sachsen-Anhalt durch gute Rahmenbedingungen gefördert. Zu diesen zählen neben der hoch entwickelten, leistungsfähigen Landwirtschaft, eine starke Pflanzenbiotechnologie und Züchtungsforschung, innovative Ansätze zum Stoffstrom- und Ressourcen-Management, ein moderner Maschinen- und Anlagenbau sowie Erfahrungen in der stofflichen und energetischen Biomassenutzung (15).

Zahlen und Fakten:

Etwa 61 % der gesamtdeutschen Produktionskapazität an Bioethanol sind in Sachsen-Anhalt gegenwärtig angesiedelt. Davon können allein die sechs in Sachsen-Anhalt angesiedelten Unternehmen ca. 16 % der gesamtdeutschen Produktionskapazität für Biodiesel (390.000 t/a) zur Verfügung stellen.

Die Energiegewinnung aus Biomasse hat für die regionale Wirtschaft viele Vorteile: Die Erschließung neuer Einkommensquellen hilft Arbeitsplätze zu erhalten bzw. neu zu schaffen und dient damit der Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft sowie der Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft und Lebensqualität im ländlichen Raum.

Eine nicht unbedeutende Rolle bei der Entwicklung von alternativen Einkommensquellen spielen gerade in der Landwirtschaft die Verknüpfung der Tierhaltung mit Biomasseanlagen zur alternativen Energieerzeugung und zur Emissionsminderung sowie der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen.

Bioenergieanlagen können Emissionen vermindern und damit neben der Erwirtschaftung von zusätzlichem Einkommen wesentliche Anforderungen aus Sicht des Klimaschutzes gleichzeitig mit erfüllen.

Von Anlagen zur Biomasseverwertung profitiert jedoch nicht nur der Landwirt sondern auch regionale Baufirmen, Elektroinstallateure und Wartungsunternehmen, die Aufträge beim Bau, Betrieb und der Wartung einer solchen Anlage übernehmen.

Biomasse aus der Forstwirtschaft

Mit einem Waldanteil von 24 % ist Sachsen-Anhalt ein waldarmes Bundesland. Die größten Waldflächen befinden sich in den Regionen Harz, Fläming, Dübener Heide sowie in der Colbitz-Letzlinger Heide.

In Sachsen-Anhalt sind 61 % des Waldes mit Nadelholz und 39 % mit Laubholz bestockt. Die Kiefer ist mit einem Flächenanteil von 44,7 % die dominierende Baumart. Die Fichte stockt auf 11,5 % der Fläche und ist am häufigsten im Harz zu finden. Die für Sachsen-Anhalt charakteristischen Laubbaumarten sind die Eiche mit einem Flächenanteil von 9,5 % und die Buche mit einem Flächenanteil von 6,3 % (19).

Der durchschnittliche Holzvorrat in Sachsen-Anhalt beträgt zur Zeit 237 Vfm/ha. Der gegenwärtige Holzzuwachs beträgt 8,8 Vfm/ha. Das realisierbare Nutzungspotenzial wird mit 4,5 Vfm/Jahr/ha beziffert.

Die Forstwirtschaft des Landes ist dem Nachhaltigkeitsgrundsatz verpflichtet.

„Die Nutzung des Waldes ist für die menschliche Entwicklung erforderlich. Sie soll jedoch so erfolgen, dass auch die Schutz- und Erholungswirkungen des Waldes nachhaltig erfüllt werden und dass die naturnahe Entwicklung der Waldökosysteme gewährleistet bleiben.“ (20).

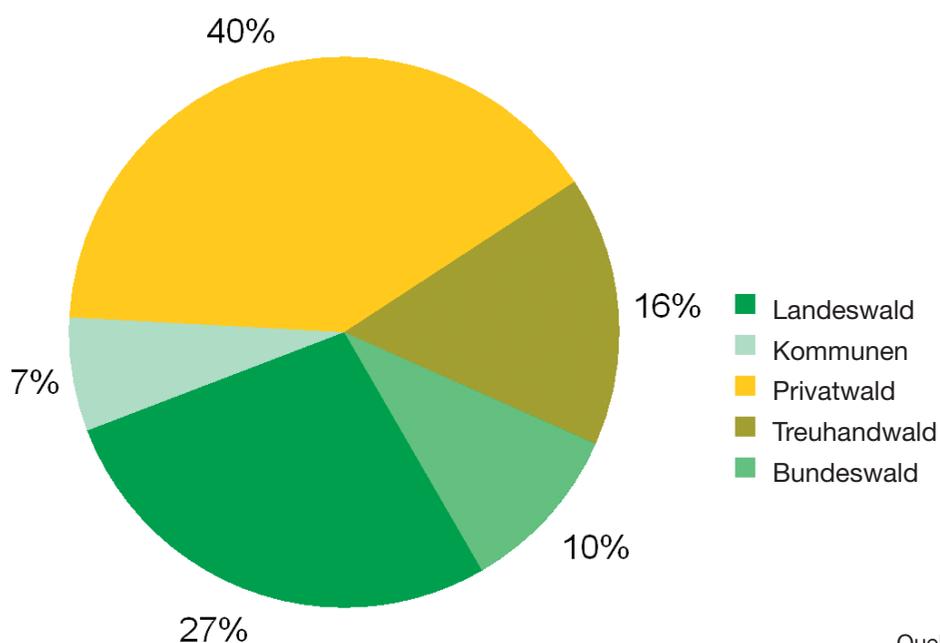
Eine zertifizierte ökogerechte Waldbewirtschaftung trägt dazu bei (9).

Für den Landeswald in Sachsen-Anhalt sind die Grundsätze einer ökogerechten Waldwirtschaft bindend. Für die anderen Waldeigentümer dienen diese Grundsätze zur Orientierung.

In Sachsen-Anhalt liegt der Schwerpunkt der Verwertung des Rohstoffes Holz bei der stofflichen Verwertung. Zunehmend konkurrieren aber auch energetisch Verwerter um den Rohstoff Holz. Die Entwicklung der Rohstoffpreise lässt hierbei eine mittelfristige Entspannung auf dem Holzmarkt kaum wahrscheinlich erscheinen (10).

Der Einsatzschwerpunkt der Biomasse Holz als erneuerbarer Energieträger liegt eindeutig im Wärmemarkt. Die Wärmegegewinnung aus Holz hat dabei historisch und wirtschaftlich eine besondere Bedeutung. Die Technik für die Verbrennung von Holz ist ausgereift, das Angebot entsprechend groß und der Schadstoffausstoß gering. Zur Biomasse aus der Forstwirtschaft zählen auch Gebraucht- und Industrieresthölzer. Deren Nutzungspotenzial ist bereits zu über 90 % erschlossen, hauptsächlich durch Anlagen des verarbeitenden Gewer-

Waldeigentumverhältnisse in Sachsen-Anhalt



Quelle: 19

bes und der Strom- und Fernwärmeerzeugung. Eine steigende Nachfrage nach Biomasse ist aus Privathaushalten zu verzeichnen. Mit einem Anteil von mehr als zwei Dritteln ist Scheitholz aus dem Wald der wichtigste Biomassebrennstoff. Der Brennholzverbrauch der Haushalte lag in Deutschland 2005 bei 20,7 Mio. Fm, wobei zwischen den Jahren 2000 und 2005 ein Zuwachs von 80 % festgestellt wurde (13).

Die größten Potenziale, die wachsende Nachfrage nach Energieholz gerade im Bereich der Privathaushalte zu bedienen,

bietet derzeit die Mobilisierung der Holzvorräte in Privatwäldern, die in Sachsen-Anhalt ca. 40 % der Waldfläche ausmachen. Der bisherige Einschlag in den Wäldern dieser Eigentumsform entspricht oftmals nicht einmal der Hälfte der nachhaltig nutzbaren Holzmenge (10).

Verfahren zur Nutzung von Biomasse



Foto: V. Kühne, Fraunhofer IFF

Biomasse kann stofflich oder energetisch genutzt werden. Während sich die stoffliche Nutzung von Biomasse in unzähligen unterschiedlichen Produktlinien vollzieht, beschränkt sich die energetische Nutzung übersichtlich strukturiert auf wenige Produktlinien.

Die energetische Nutzung basiert auf Verfahren zur thermochemischen, physikalisch-chemischen und biochemischen Umwandlung von Biomasse. Bei thermochemischen Umwandlungen werden die Verfahren wie Verkohlung, Vergasung und Pyrolyse angewandt. Die entstehenden Produkte werden thermisch genutzt, d.h. sie werden verbrannt.

Bei physikalisch-chemischen Umwandlungen werden durch Press- oder Extraktionsverfahren z.B. Pflanzenöle und Biodiesel (RME) produziert.

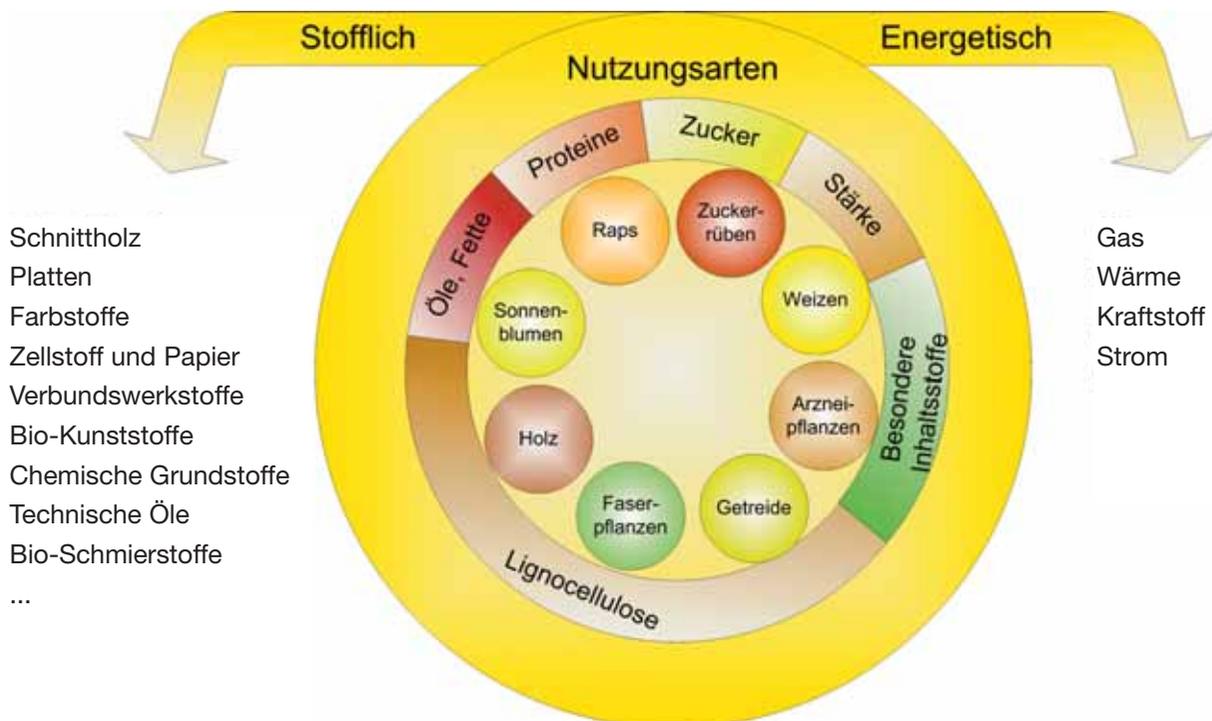
Auch diese werden i.W. zur Verbrennung genutzt. Im Verlauf der biochemischen Umwandlung finden Verfahren wie Vergärung oder aerober/anaerober Abbau zur Biokraftstoffherstellung oder direkt zur Wärmeherstellung Anwendung.

Für die stoffliche Nutzung von Biomasse gibt es vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. Dabei sind für die Nutzung die spezifischen Eigenschaften der Materialien ausschlaggebend. Produkte, wie z.B.

Schmier- und Verfahrensstoffe, Werkstoffe, Verpackungen, Baumaterialien sowie Dämmstoffe, Farben und Lacke, auf der Basis von Biomasse erfüllen die gleichen technischen Anforderungen wie Produkte aus konventionellen Rohstoffen und übertreffen diese vielfach sogar.

Der weitere Ausbau der Biomassenutzung birgt die Gefahr von Flächen- und Nutzungskonkurrenzen. Es steht also die Frage, wie viel Fläche für die energetische und stoffliche Biomassenutzung ohne Beeinträchtigungen für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion im Land bereit gestellt werden kann.

Biogene Nebenprodukte, Reststoffe und Abfälle werden hingegen noch nicht ausreichend verwertet. Daher ist deren verstärkte Nutzung besonders wünschenswert. Eine weitere wichtige Zukunftsstrategie ist die Kaskadennutzung von Biomasse. Sie trägt zu einer verlängerten CO₂-Bindung und zudem zur Schonung der begrenzten biogenen Ressourcen bei.



Stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse

Stoffliche Biomassenutzung

Unter Berücksichtigung von Holz überwiegt weltweit die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe deutlich. In Deutschland werden etwa zwei Drittel der nachwachsenden Rohstoffe stofflich und nur ein Drittel energetisch genutzt. Diese Situation ist auch für Sachsen-Anhalt kennzeichnend.

Bedingt durch einen starken Ausbau der Holzwirtschaft, in die seit Ende der 90-iger Jahre mehr als 1,5 Mrd. Euro investiert wurden, sind in Sachsen-Anhalt Unternehmen der Holzbe- und -verarbeitung sowie der Papier- und Zellstoffindustrie strukturbestimmend. Zu den größten Unternehmen in Sachsen-Anhalt gehören die Zellstoff Stendal GmbH als Zellstoffproduzent sowie die Glunz AG und die Varioboard GmbH als Produzenten von Faser- und Spanplatten (MDF, LDF, HDF, OSB). Diese Unternehmen verarbeiten zusammen rund 5,3 Mio. Fm Holz pro Jahr. Hinzu kommen rund 30 Sägewerke, von denen allein 12 in Summe mehr als 300.000 Fm Rundholz jährlich bearbeiten (Stand August 2005).

Deutschland ist wichtiger Standort der chemischen Industrie in Europa und der Welt. In Deutschland werden bereits ca. 20 Mio. t organische Rohstoffe eingesetzt, davon nach Expertenschätzung ca. 2,5 Mio. t nachwachsende Rohstoffe (17). Sachsen-Anhalt ist in Deutschland der wichtigste Chemiestandort in den neuen Bundesländern.

Daneben sind auch Produzenten von innovativen Bau- und Dämmstoffen sowie bio-

logisch abbaubaren Werkstoffen in Sachsen-Anhalt angesiedelt. Sie nutzen Produkte aus der Landwirtschaft sowie aus der Forst- und Holzwirtschaft.

Obwohl Dämmprodukte aus Biomasse heute nur mit 4 % Anteil des Marktvolumens in Deutschland vertreten sind, ist durch die steigenden Energiepreise und ca. 26 Mio. sanierungsbedürftige Wohneinheiten in Deutschland davon auszugehen, dass sich hier ein sehr attraktiver Markt entwickeln wird (17).

Grundvoraussetzung für nachhaltige Investitionen dieser und weiterer Industriezweige in eine verstärkte Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen sind einerseits verlässliche rechtliche Rahmenbedingungen sowie die technisch-wirtschaftliche Realisierbarkeit (17).

Zahlen & Fakten:

FIRMA/UNTERNEHMER	PRODUKTE	MENGEN	EINHEIT
Glunz	Span-, MDF-, OSB-Platte	1.150.000	m ³
Varioboard	LDF, MDF, HDF Platten	240.000	m ³
Nordlam	Holzleimbinder	100.000	m ³
Zellstoff Stendal	Sulfatzellstoff	550.000	t
The Swedwood Group	Billy Bücherregale	>1.000.000	Stück

Quelle: 17



Energetische Biomassenutzung

Aufgrund der energiewirtschaftlichen Besonderheiten und bester Voraussetzungen für die energetische Biomassenutzung bietet sich für das Land Sachsen-Anhalt eine hervorragende Chance zur Entwicklung dezentraler Energieversorgungsstrukturen. Hierdurch bleibt die Wertschöpfung in der Region und es werden neue Arbeitsplätze geschaffen. Schwerpunkte der energetischen Biomassenutzung sind gegenwärtig die Biogaserzeugung (Vergärung) und die Biokraftstoffproduktion (Biodiesel und Bioethanol).

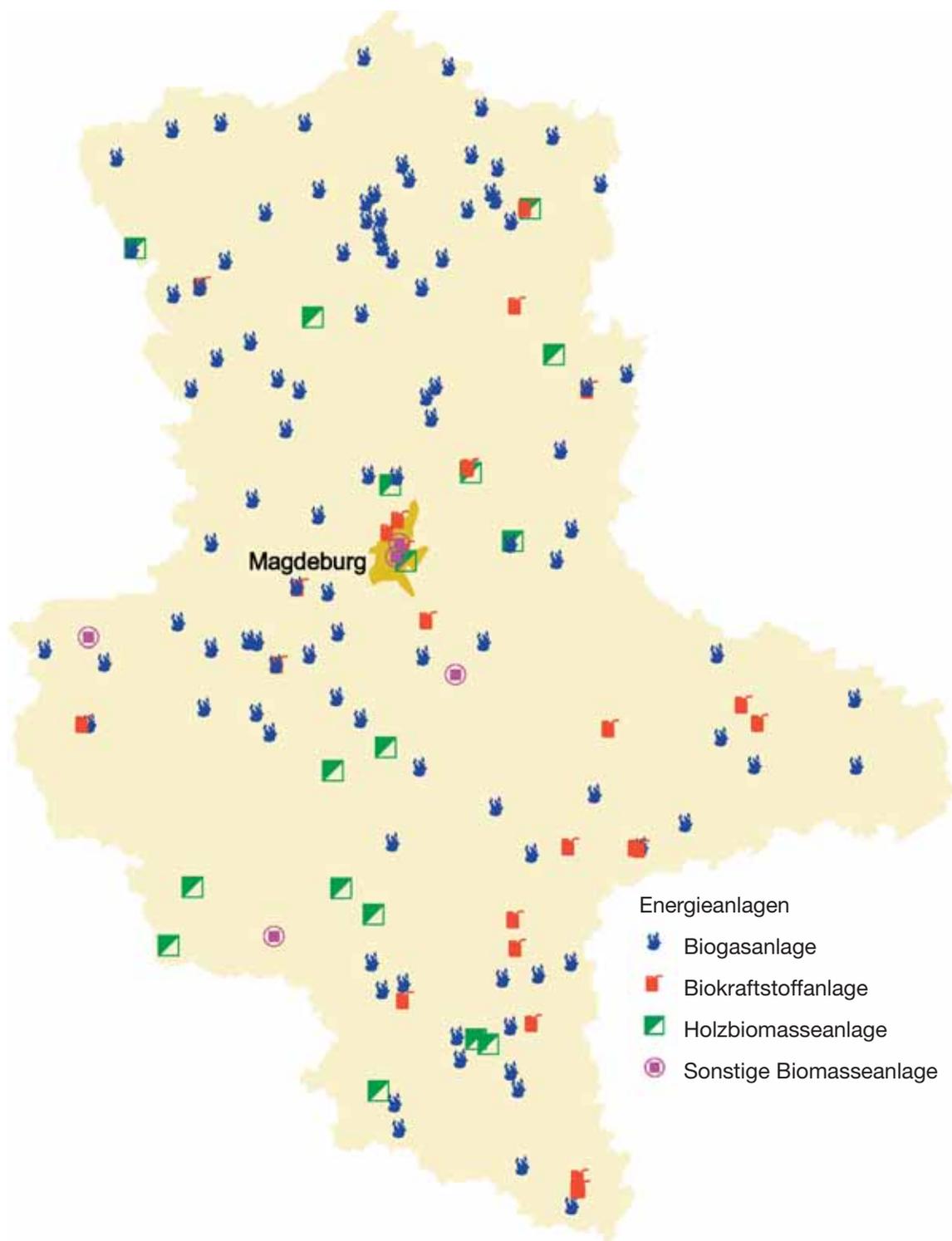
Der Bau landwirtschaftlicher Biogasanlagen bietet Landwirten dabei nicht nur Einkommensalternativen sondern leistet insbesondere auch einen Beitrag zur Minderung der Ammoniak- und Methanemissionen im Bereich der Landwirtschaft. Bei der Vergärung können verschiedenste landwirtschaftliche Erzeugnisse und Nebenprodukte (Mais, Grassilage, Rinder und Schweingülle) verarbeitet werden. Die am häufigsten genutzte Technologie ist die Nassvergärung. Biogas wird derzeit (noch) ausschließlich zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Für die Nutzung als Treibstoff ist es notwendig, Biogas in Erdgasqualität aufzubereiten. Mit der Aufbereitung lässt sich ein weiterer zukunftssträchtiger Verwertungsweg erschließen – die Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz (17).

Die mehr als 136 bereits betriebenen oder geplanten Bioenergieanlagen dienen der Strom- und/oder Wärmeerzeugung.

Häufig sind hierbei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen anzutreffen, die durch Auskopplung von Nutzwärme höhere Wirkungsgrade erzielen und eine bessere Wirtschaftlichkeit erreichen.

Technisch auf dem Vormarsch, aber noch in der Entwicklung, sind Anlagen mit ORC-Technik, Mikroturbinen und Anlagen zur Biomassevergasung. Bei letzteren können die erzeugten Synthesegase mit Verfahren wie die Fischer-Tropf-Synthese zu Biotreibstoffen veredelt werden.

Eine der zur Zeit in Sachsen-Anhalt favorisierten energetischen Verwertungsmöglichkeiten von Biomasse ist die Produktion von Biokraftstoffen der ersten Generation. Verschiedene Unternehmen produzieren Bioethanol, Biodiesel und reine Pflanzenöle. Von großer strategischer Bedeutung sind künftig jedoch Biokraftstoffe der zweiten Generation wie BTL oder Zelluloseethanol. Sachsen-Anhalt unterstützt die Ansiedelungen solcher Anlagen im Land.



Rechtliche Rahmenbedingungen



Steigende Preise der fossilen Energieträger wie Öl oder Gas und wachsende Importabhängigkeit der EU (von 44 % in 1995 auf 56 % in 2005), haben unmittelbare Auswirkungen auf die Entwicklung der Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland und Sachsen-Anhalt.

Die positive Entwicklung bei der Nutzung erneuerbarer Energien in Sachsen-Anhalt wurde von günstigen gesetzlichen Rahmenbedingungen unterstützt. In erster Linie ist hier das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), welches im Juli 2004 novelliert wurde, zu nennen. Dieses Gesetz verpflichtet u.a. die Netzbetreiber zum vorrangigen Anschluss von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien an die Elektrizitätsnetze sowie zur vorrangigen Abnahme, Übertragung und Vergütung dieses Stroms.

Die 2005 novellierte Biomasseverordnung untersetzt das EEG. Sie definiert, welche Stoffe als Biomasse gelten und regelt den Anwendungsbereich des EEG bei technischen Verfahren zur Stromerzeugung und die Umweltauflagen (9).

Im Jahr 2006 wurden zwei weitere Gesetze, die die Biokraftstoffproduktion wesentlich beeinflussen, verabschie-



Foto: B. Rohrschneider

det. Hierbei handelt es sich einerseits um das Energiesteuergesetz. Dieses regelt die stufenweise Erhöhung der Steuerbelastung für Biodiesel und Pflanzenöl. Ethanol bleibt danach bis 2015 von Steuern befreit. Andererseits soll das Biokraftstoffquotengesetz, welches die Biokraftstoffbeimischung in Mineralkraftstoffen regelt, den Einsatz von Biokraftstoffen fördern. Es legt fest, dass die Mineralölwirtschaft jährlich herkömmlichen Kraftstoffen eine regelmäßig steigende Menge von Biokraftstoffen beimischen muss.

Im Weiteren wurde auch das Gesetz für die Erhaltung, Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung angenommen. Das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz schützt bestehende Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in einer Übergangszeit und schafft besondere Anreize, diese rasch zu modernisieren.

Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien

Foto: © MLU



Zur Unterstützung der Nutzung erneuerbarer Energien wurden von Seiten der EU, des Bundes und der Länder zahlreiche Förderprogramme ausgearbeitet. Zusätzlich fördern auch Regionen, Städte und Gemeinden sowie Energieversorgungs-Unternehmen Projekte zur Energiegewinnung aus Biomasse.

Zu den wichtigsten gegenwärtigen Programmen des Bundes gehören neben dem EEG das Marktanreizprogramm (MAP) zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbaren Energien, die Förderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) sowie Forschungs- und Entwicklungsprogramme verschiedener Bundesministerien.

Die Förderungen in den thematisch untersetzten Programmen reichen von Zuschüssen über Darlehen und Zinsvergünstigungen bis hin zu nicht rückzahlbaren Finanzhilfen für spezifische Projekte und Maßnahmen zur Energieeinsparung und Nutzung erneuerbarer Energien. Sachsen-Anhalt hat ein Agrarinvestitions-Förderungspro-



Foto: M. Wäsche,
Fraunhofer IFF

gramm aufgelegt, in dessen Rahmen Maßnahmen zu Energieeinsparung und die Umstellung auf alternative Energiequellen gefördert werden können. Im Rahmen der EU-Strukturfondsförderung 2007-2013 plant Sachsen-Anhalt zudem die Verabschiedung einer Förderrichtlinie zum Klimaschutz und erneuerbare Energien. Zum Ausbau der Biomassenutzung sollen hier insbesondere der Ausbau von Nahwärmenetzen, Pilot- und Demonstrationsvorhaben im Bereich dezentraler Biomassevergasung und Biogaseinspeisung sowie Entwicklungsvorhaben für die Herstellung von Biokraftstoff und chemischen Grundstoffen auf Biomassebasis (Bioraffineriesysteme) unterstützt werden.

Nähere Informationen zu den konkreten Förderschwerpunkten und -konditionen in den einzelnen Programmen sind über die Internetseiten der genannten Institutionen (vgl. Abschnitt „Ausgewählte Kontaktstellen“) abrufbar.

Ausgewählte Standorte

Bio-Ölwerk Magdeburg

Die Bio-Ölwerk Magdeburg GmbH ist ein Produzent von Biodiesel, Pharmaglycerin und Rapskuchen im Industriegebiet Magdeburg Rothensee.

Grundlage der Produktion ist Rapssaat, ein Rohstoff aus der heimischen Landwirtschaft. Im Betrieb wird Biodiesel aus Rapssaat in voller Prozesskette hergestellt. Bei der Herstellung von Biodiesel entstehen nahezu keine Abfälle, alle Nebenprodukte werden vermarktet.

Das Bio-Ölwerk Magdeburg produziert täglich 280.000 l Biodiesel, 270 t Rapskuchen und 25 t Pharmaglyzerin (11).

Bodelschwingh-Haus Wolmirstedt e.V. KWK Anlage

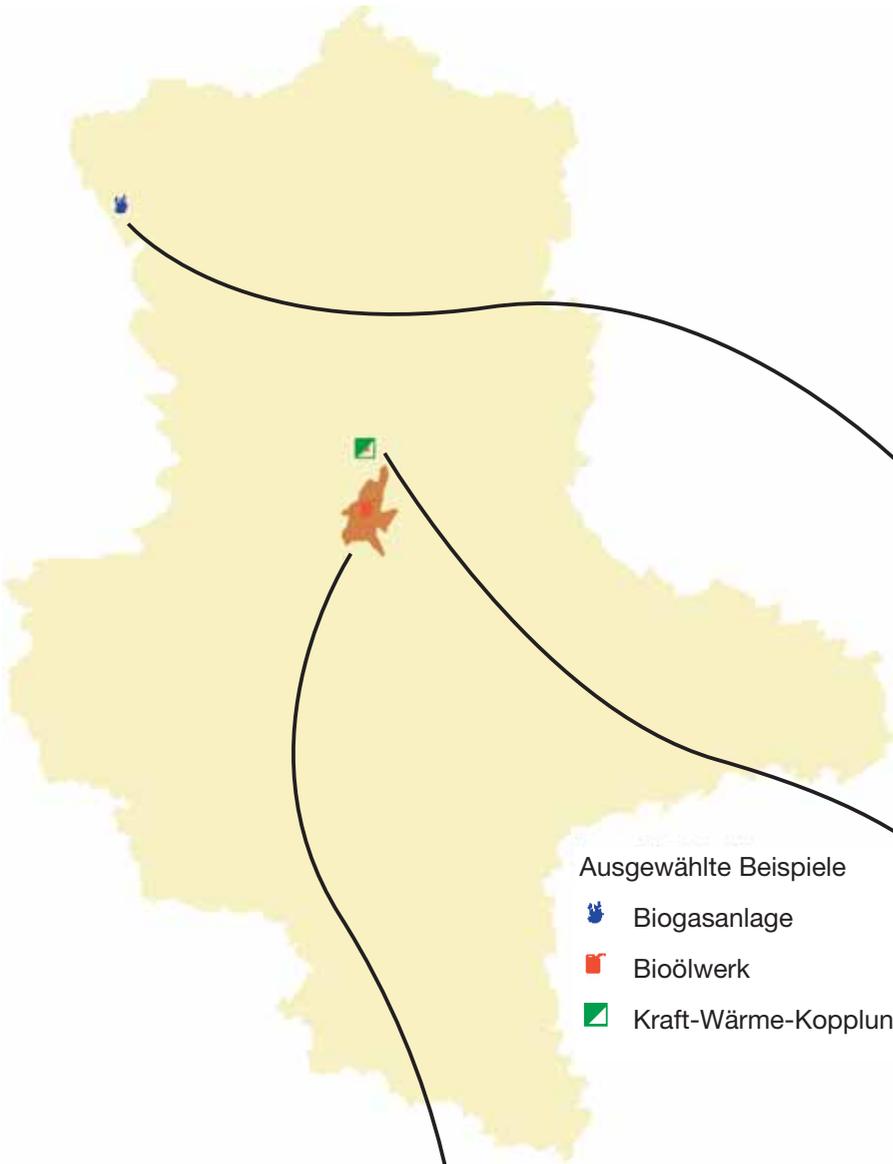
In der nördlich von Magdeburg liegenden Stadt Wolmirstedt wird demnächst eine Wirbelschichtfeuerungsanlage in Betrieb genommen. In dieser Anlage wird Strom und Wärme im ORC-Prozess produziert. Als Brennstoff wird 1 t Holz/ Stunde verbraucht.

Bei 4 MW Gesamt-Feuerungsleistung wird die Anlage 500 kW Strom und 2.400 kW Wärme produzieren, die in das öffentliche Stromnetz eingespeist bzw. über ein Nahwärmenetz im nahegelegenen Bodelschwingh-Haus verbraucht wird.

Jübar – Biogasanlage

Die Firma BIOGAS NORD hat im Jahr 2006 eine Biogasanlage installiert, die auf dem Speicher-Durchfluss-Verfahren basiert. Es werden mehrere Behälter (Fermenter) betrieben, die kontinuierlich mit Substrat durchflossen werden. Täglich werden hier 25 m³ Rindergülle, 20 t Mais und 8 t Gras verbraucht.

Das zur Verarbeitung des entstehenden Gases installierte Blockheizkraftwerk produziert bis zu 500 kW Strom und bis zu 650 kW Wärme (12).



Ausgewählte Beispiele

-  Biogasanlage
-  Bioölwerk
-  Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage



Fotos: Bioölwerk, Bodelschwing u. Biogas Nord

Glossar

Biokraftstoffe sind eine Alternative zu mineralischen Kraftstoffen. Die größte Bedeutung hierbei haben Biodiesel und Bioethanol als Biokraftstoffe der ersten Generation. Biokraftstoffe der zweiten Generation wie **ETBE** (Ethyl-tertiär-Butyl-Ether), **BTL** (Biomass-to-Liquid) und **GTL** (Gas-to-Liquid) gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Biodiesel (RME - Rapsölmethylester) verursacht bei der Nutzung nur geringe Emissionen. Als Rohstoff werden nichttrocknende Pflanzenöle, Altspeise und Tierfette genutzt.

Bioethanol und **ETBE** werden aus Getreide, Zuckerrüben und Holz hergestellt. Bioethanol hat eine hohe Octanzahl und verursacht geringere Emissionen. Jedoch ist er hygroskopisch, was zur Entmischung im Tank und zu Dampfdruckanomalien führt. ETBE wird aus denselben Rohstoffen her-

gestellt wie Bioethanol und dient als Ersatz für MTBE (Methyltertbutylether). Auch ETBE verursacht geringe Emissionen.

BTL und **GTL** nutzen für die Kraftstoffherstellung das gleiche Verfahren – die Fischer-Tropf-Synthese. Der BTL-Kraftstoff wird aus fester Biomasse hergestellt, den GTL-Kraftstoff aus Biogas. Der in beiden Verfahren gewonnene Kraftstoff produziert sehr geringe Emissionen.

Fm (Festmeter) ist in der Forst- und Holzwirtschaft übliche Maßeinheit für die Holzmasse (Stammholz), die dem Rauminhalt eines Kubikmeters (m^3) entspricht.

Efm (Erntefestmeter) ist eine Maßeinheit für Planung, Einschlag, Verkauf und Buchung des Holzes in Kubikmetern Derbholz ohne Rinde.



Vfm (Vorratsfestmeter) ist die Maßeinheit für den Holzvorrat und Zuwachs in Kubikmetern Derbholz mit Rinde.

Wird Biomasse in Produkten vor einer energetischen Verwendung stofflich genutzt, so spricht man von **Kaskadennutzung**.

Produkte der **stofflichen Verwertung** von Holz als Biomasse sind u.a. **Faserplatten**, die als hoch verdichtete Faserplatten (HDF), leicht verdichtete Faserplatten (LDF) und mittelmäßig verdichtete Faserplatten (Standard-MDF) oder als Mehrschichtplatten mit ausgerichteten Spänen (OSB – Oriented Strand Board) produziert werden. **HDF** wird hauptsächlich für Fußböden, wie Laminatfußböden verwendet, **LDF** für Wand- und Deckenverkleidungen sowie als Isolierplatten, Standard-**MDF** für die Möbelherstellung und **OSB** als Verkleidungsplatten im Innenausbau.

ORC (Organic-Rankine-Cycle) ist ein Verfahren des Betriebs von Dampfturbinen mit einem anderen Arbeitsmittel als Wasserdampf. ORC-Anlagen produzieren elektrischen Strom bei Temperatur- und Druckwerten weit unterhalb der in herkömmlichen Dampfkraftwerken. Somit kann elektrische Energie auch aus Biomasse in dezentralen Anlagen kleinerer und mittlerer Kapazität erzeugt werden.

Blockheizkraftwerke (BHKW) sind modular aufgebaute Anlagen zur Erzeugung von elektrischem Strom und Wärme. Im BHKW wird das **Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung** genutzt, d.h., dass gleichzeitig (gekoppelt) sowohl elektrische Energie als auch (Ab-) Wärme erzeugt werden. Erst die Nutzung der bei der Umwandlung entstehenden Wärme z.B. über Nahwärmenetze führt zu einem hohem Gesamtwirkungsgrad der Anlagen.

Foto: © MEV-Verlag



Ausgewählte Kontaktstellen

**Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)**

Alexanderstraße 3
10178 Berlin-Mitte
E-Mail: poststelle@bmu.bund.de
Internet: www.bmu.de

**Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)**

Rochusstr. 1
53123 Bonn
E-Mail: poststelle@bmelv.bund.de
Internet: www.bmelv.de

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Postfach 11 11 41
60046 Frankfurt
E-Mail: info@kfw.de
Internet: www.kfw.de

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

Hofplatz 1
18276 Gülzow
E-Mail: info@fnr.de
Internet: www.fnr.de

Weiterführende Links:

BINE-Informationdienst: www.bine.info
Bundesverband Bioenergie (BBE): www.bioenergie.de
Bundesverband Erneuerbarer Energie e.V. (BEE): www.bee-ev.de
Deutsche Energie Agentur (dena): www.dena.de

**Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt
Sachsen-Anhalt (MLU)**

Olvenstedter Str. 4
39108 Magdeburg
E-Mail: PR@mlu.sachsen-anhalt.de
Internet: www.mlu.sachsen-anhalt.de



Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt - Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe (KoNaRo)

Strenzfelder Allee 22

06406 Bernburg (Saale)

E-Mail: KoNaRo@lfg.mlu.sachsen-anhalt.de

Internet: www.lfg-lsa.de

Investitions- und Marketinggesellschaft Sachsen-Anhalt mbH (IMG)

Kantstraße 4

39104 Magdeburg

E-Mail: welcome@img-sachsen-anhalt.de

Internet: www.img-sachsen-anhalt.de

Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt (LVWA)

Willy-Lohmann-Str. 7

06114 Halle (Saale)

E-Mail: pressestelle@lvwa.sachsen-anhalt.de

Weiterführende Links:

NAROSSA e.V. Sachsen-Anhalt: www.narossa.de

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg: www.uni-halle.de

Fraunhofer Institut

für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF: www.iff.fraunhofer.de

Modellregion Altmark: www.die-altmark-mittendrin.de

Fördergemeinschaft Ökologische Stoffverwertung e.V.: www.foest-halle.de

Quellen

1. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Entwicklung der erneuerbaren Energien im Jahr 2006 in Deutschland, 2007
2. Deutsches Biomasse-Forschungszentrum, Bewerbung des Landes Sachsen-Anhalt, 2006
3. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Perspektiven für den Herstellung von Biokraftstoffen in Sachsen-Anhalt, Magdeburg, 2006
4. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Forstwirtschaft und Jagd in Zahlen, Magdeburg, 2005
5. Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Statistisches Monatsheft Sachsen-Anhalt 5/2006, Magdeburg, 2006
6. Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt
<http://www.stala.sachsen-anhalt.de>, Magdeburg, 2007
7. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Leitfaden Bioenergie, Gülzow, 2005
8. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Energie aus Biomasse, Gülzow, 2002
9. <http://www.sachsen-anhalt.de>
10. AFZ der Wald 2/2007, S. 86
11. <http://biooelwerk.egohosting.net>
12. <http://www.biogas-nord.de>
13. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen, Gülzow, 2007

- 
- 14.** Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Erneuerbare Energien und Energiestruktur in Sachsen-Anhalt, Magdeburg, 2007
 - 15.** Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Stand der Erneuerbaren Energien und der Biomassenutzung in Sachsen-Anhalt, Magdeburg, 2007
 - 16.** Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Informationen zu Biomassepotenzialstudie, Magdeburg, 2007
 - 17.** Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Marktanalyse-Nachwachsende Rohstoffe, Gülzow, 2007
 - 18.** Effizienz-Agentur NRW, Rohstoffwende in Deutschland
 - 19.** Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Bundeswaldinventur II, 2002
 - 20.** Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, Leitlinie Wald, Magdeburg, 1999



Danksagung

Das Fraunhofer IFF dankt dem Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt in Sachsen-Anhalt sowie der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt – Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe für die Bereitstellung von Daten- und Informationsmaterial sowie die fachliche Unterstützung bei der Erstellung der vorliegenden Broschüre. Darüber hinaus gilt dem Bio-Ölwerk Magdeburg und der Biogas Nord ein Dank für die Bereitstellung von Bild- und Grafikmaterial.

wissenschaftliche Leitung:

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E.h.
Michael Schenk

Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für
Fabrikbetrieb und -automatisierung

Sandtorstr.22

39106 Magdeburg

Telefon: +49 391/40 90-0

Telefax: +49 391/40 90-596

ideen@iff.fraunhofer.de

www.iff.fraunhofer.de

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Ina Erhardt

Telefon: +49 391/40 90-811

Ina.Ehrhardt@iff.fraunhofer.de

www.holzlogistik.iff.fraunhofer.de





Erneuerbare Energien und Biomassenutzung in Valencia

Erneuerbare Energien in Spanien

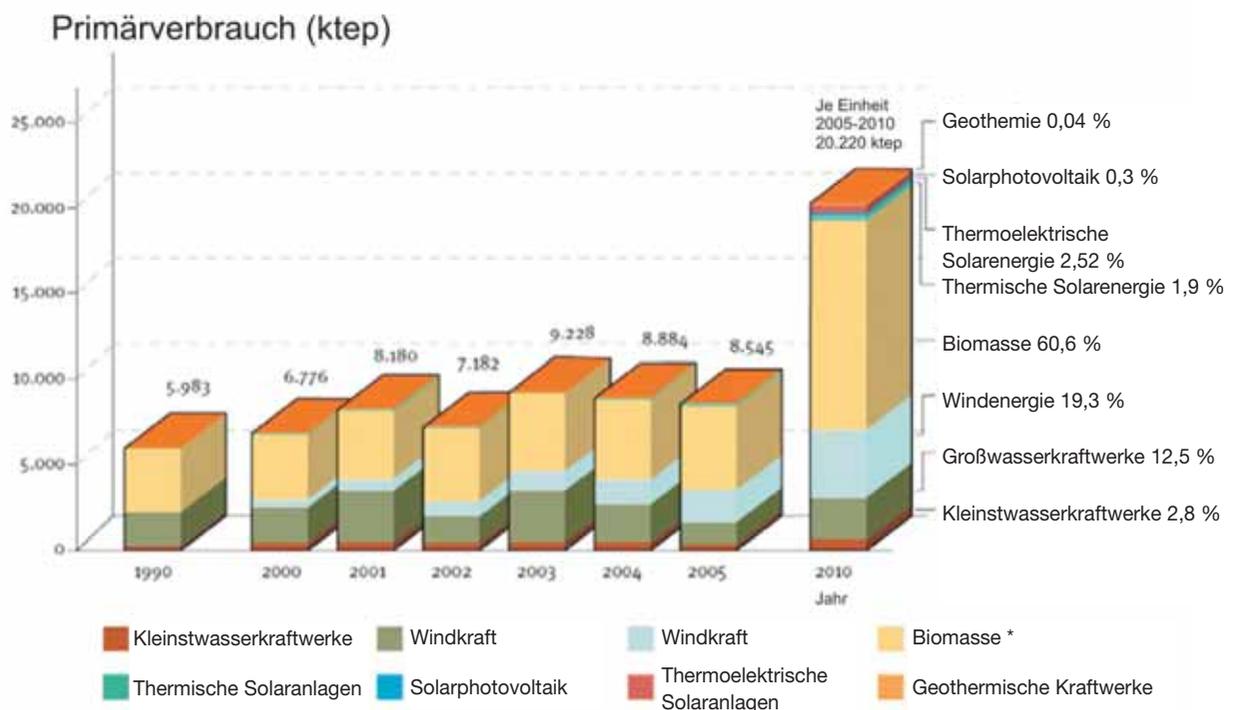


Foto: I. Ehrhardt, Fraunhofer IFF

Die Erzeugung, der Transport und die Nutzung von Energie sind wichtige Prozesse mit einer immer größer werdenden negativen Auswirkung auf die Umwelt. Gegenwärtig werden mehr als 80 % der Gesamtenergieversorgung aus fossilen Energieträgern, weitere 13 % aus Atomkraft und lediglich ca. 6 % aus erneuerbaren Energien gewonnen. Der Anteil nicht erneuerbarer Energien von insgesamt 94 % bringt immense Risiken für die Umwelt und eine starke Abhängigkeit von Importen mit sich. Dem gegenüber entstehen erneuerbare Energien aus Quellen sauberer und nachwachsender natürlicher Ressourcen, die keine negative Auswirkung auf die Umwelt haben. Seit 15 Jahren ist Spanien durch ein starkes Wachstum der Energieintensität gekennzeichnet. Spaniens steigende und überproportionale Abhängigkeit von importierten Energien (ca. 80 % in den letzten Jahren) sowie die Anforderungen des Umweltschutzes erfordern dringend die Forcierung von Lösungen zur effizienten Nutzung von Energie sowie aus „sauberen“ Quellen. Daher entspricht der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energieträger in Kombination mit erheblichen Verbesserungen der Energieeffizienz den Umwelt-, Sozial- und Wirtschaftsstrategien. Der Plan de Fomento de las Energía Renovables 1998-2010 (PFER) – (Plan zur Förderung von erneuerbaren Energien) wurde überarbeitet und mit dem neuen Plan de Energías Renovables 2005-2010 (PER) vom 26. Au-

gust 2005 aktualisiert. Dieser Plan beinhaltet detaillierte Angaben zu dem gesetzten Ziel bezüglich der Steigerung der Energieerzeugung hauptsächlich aus erneuerbaren Energieträgern von 10.481 ktoe/Jahr, zu dem Biomasse mit ca. 5.040 ktoe/Jahr (Summe aus Strom und Wärme) fast die Hälfte beiträgt [1]. Unter Berücksichtigung von Biogas (188 ktoe/Jahr) und Biobrennstoffen (1.972 ktoe/Jahr) wird eine Steigerung von 68,7 % erreicht. Wenn die vorgesehenen Zielvorgaben Realität werden, wird Biomasse mit 12.258 ktoe von insgesamt 20.220 ktoe erneuerbarer Energie (60,6 %) in 2010 ausmachen.

[1] toe (ton of oil equivalent) bezeichnet die Menge Energie, die pro Tonne Petroleum verbrannt wird. 1 toe = 42 GJ.



*Inklusive Biogas und Biokraftstoff
 Daten von 2005 sind vorläufig

Quelle: IDAE

Biomasse als erneuerbare Energieträger

Erneuerbare Energien werden aus nachhaltigen Quellen wie z.B. Wind, Wasser, Sonnenlicht, Erdwärme, Biomasse usw. erzeugt.

Heterogenität der Stoffe ist eine Haupteigenschaft von Biomasse, die als Brennstoff und zu anderer energetischer Nutzung gewonnen werden kann. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, nur eine einzige Sichtweise auf Biomasse zu haben, da diese in verschiedenen Kombinationen sowie mit verschiedenen Technologien genutzt werden können.

Aufgrund ihrer Charakteristika ist Biomasse keine knappe und teure Ressource. Derzeit existieren diverse Technologien für die Verwertung von Biomasse als:

herkömmliche energetische Ressource

- || Heizbrennstoff

industrieller Rohstoff

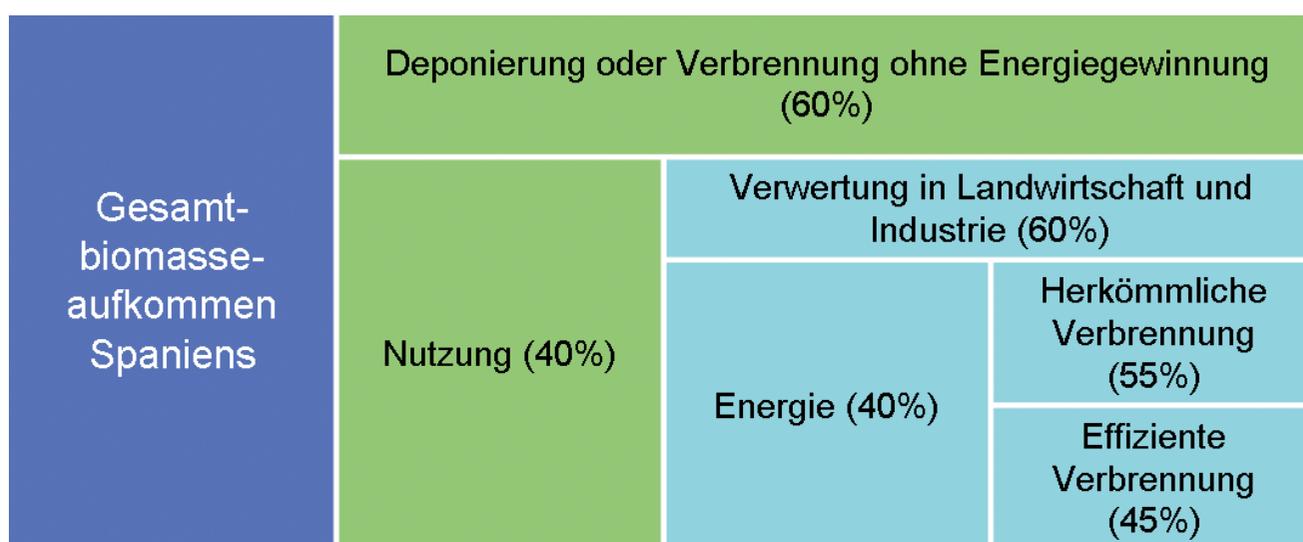
- || Möbelindustrie
- || Textilindustrie
- || Düngemittelindustrie
- || Nahrungs- und Futtermittelindustrie
- || andere

energetische Ressource

- || Thermalenergie
- || Stromerzeugung
- || Kraft-Wärme-Kopplung
- || Biogas
- || Biobrennstoffe

Ausgehend von den vom „Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético“ (Institut für die Diversifizierung und Einsparung von Energie IDAE) gesammelten Daten und eigenen Berechnungen wird die Biomasseproduktion in Spanien im Jahr 2005 auf ca. 2.500.000 Kilotonnen geschätzt.

Nach Angaben der „Asociación para la Difusión del Aprovechamiento Energético de la Biomasa“ (Gesellschaft für die Verbreitung und Verbesserung von Energie aus Biomasse ADABE) entspricht die in Spanien erzeugte Biomasse der in der folgenden Abbildung dargestellten Verteilung: siehe nächste Seite



Die thermische Nutzung von Biomasse stellt in Spanien, wie auch in anderen Ländern, eine traditionelle Nutzungsform dar, während ihre Nutzung zur Stromerzeugung eine jüngere Entwicklung des letzten Jahrzehnts ist. Nach neuesten Berichten des CENER's beträgt die installierte Leistung zur Stromerzeugung heute ca. 374 MW.

Eine signifikante Menge an Biomasse wird auf industrieller und häuslicher Ebene unmittelbar zur Wärmeerzeugung genutzt. Die so eingesetzte Menge ist allerdings nur schwer ermittelbar.



Die Region Valencia

Die Region Valencia ist eine autonome Gemeinschaft in Spanien im Osten der Iberischen Halbinsel. Sie ist durch eine abwechslungsreiche und gegensätzliche Topographie gekennzeichnet, die in der historischen Vergangenheit häufig zu Kommunikationsschwierigkeiten und zur Bodenausbeutung führte. Nur mit großem Aufwand konnte eine Anbindung an Europa über das Wasser des Mittelmeers und über Straßen durch Katalonien ermöglicht werden. Aufgrund des Mittelmeerklimas und geringen Niederschlägen ist die Region Valencia arm an Mineralrohstoffen.

Das ganze Jahr hindurch veranstaltet die Region Valencia mehrere nationale und internationale Fachmessen, -tagungen, -symposien, -konferenzen und -workshops, die viele Besucher anlocken.

Die Region Valencia ist ausgestattet mit einem guten Land-, Wasser- und Luftverkehrsnetz, welches die Region mit dem restlichen Land und der Welt verbindet.

Forschung und Entwicklung sind von großer Bedeutung in der Region Valencia, in der 7 Universitäten (davon 2 private), zahlreiche Forschungseinrichtungen und ein Netzwerk privater technologischer Einrichtungen das REDIT-Technologiezentrum bilden. Zu den privaten gemeinnützigen technologischen Einrichtungen kommen private Unternehmen hinzu. Derzeit besteht REDIT aus 6.700 Tochterunternehmen und 13.000 Kundenunternehmen, von denen sich 30 % im restlichen Spanien befinden. Damit zeichnet sich das REDIT-Technologiezentrum durch die Nähe zur produktiven Clustern in der Region Valencia und insbesondere zu regionalen KMU aus.

Abgesehen von einigen multinationalen Konzernen ist das typische valenzianische Unternehmensmodell ein KMU im Familienbesitz. Trotz der Wirtschaftskrise von 1973 bis 1985 ist Valencia heute mit 12 % der Exporte der zweitgrößte Exporteur des Landes.

Die Region Valencia hat das drittgrößte Bruttoinlandsprodukt (BIP) aller autonomen Gemeinschaften in Spanien, was 9,7 % der spanischen Gesamtproduktion entspricht. Darüber hinaus ist sie eine Region mit großem Wachstum und bedeutenden Aktivitäten.

Trotz des – aufgrund des großen Wachstums in der Dienstleistungs- und Baubranche – abnehmenden Anteils der industriellen Produktion am Bruttoinlandsprodukt (12,7 % gegenüber dem spanischen Durchschnitt 12,2 %) bleibt die Region Valencia weiterhin wirtschaftlich wichtig.

Aufteilung der Bruttoinlandsprodukts (BIP)				
	valencianische Gemeinschaft		Spanien	
in %	1983	2006	1983	2006
Landwirtschaft	6,0	2,4	6,0	3,1
Industrie und Energie	28,3	18,4	27,6	17,5
Bauindustrie	6,7	12,7	6,2	12,2
Dienstleistungsbranche	59,0	66,5	59,7	67,2
Gesamt BIP	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: INE

In der Baubranche war besonders in der Region Valencia in den vergangenen 10 Jahren ein erstaunlicher Aufwärtstrend zu verzeichnen. Diese Tendenz setzte sich in 2006 mit 13 % Anteil am regionalem Bruttoinlandsprodukt fort.



Die valenzianische Gemeinschaft

Industrie

Die Struktur der valenzianischen Industrie ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein zahlreicher kleiner und mittelständischer Unternehmen sowie einigen Großunternehmen, die überwiegend mit Auslandskapital aufgebaut wurden. Die industrielle Produktion trägt 14,9 % zum regionalen BIP bei und schafft Arbeitsplätze für mehr als 45.000 Arbeitnehmer.

Die wichtigsten Branchen der Industrie in Valencia sind die Keramikindustrie, die Schuh-, Textil- und Bekleidungsindustrie, die Automatisierungstechnik- und -zubehörproduktion, die landwirtschaftliche Nahrungsmittelindustrie sowie die Herstellung von Haushalts- und Innenausstattungsbedarf (Möbel, Beleuchtung, Keramik usw.).

Industrieproduktion nach Branche			
(BIP, aktuelle Preise)			
Tausend €	Valencianische Gemeinschaft (CV)	Spanien	% CV/Esp
Energie	1.300.737	19.355.000	7,03
Industrie	13.228.193	118.709.000	11,14
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	1.401.489	16.362.000	8,57
Holz und Kork	1.672.054	6.839.000	24,45
Textil, Bekleidung, Leder und Schue	480.683	2.731.000	17,60
Papier, Verlagswesen, Kunstdruck	934.929	10.808.000	8,65
Chemie	949.610	11.150.000	8,65
Gummi und Kunststoff	602.681	5.362.000	11,24
nicht-metallische Mineralprodukte	2.474.624	9.666.000	25,60
Metallurgie und Metallprodukte	1.355.813	19.902.000	6,81
Schwermaschinen und mechanische Geräte	717.151	9.064.000	7,91
Elektronik, elektrische u. optische Geräte	431.686	7.040.000	6,13
Verpackungsmaterial	873.607	13.534.000	6,45
diverse industrielle Hersteller	1.333.866	6.251.000	21,34

Quelle: Contabilidad Regional INE

Energie in der Region Valencia

Energie ist ein entscheidender Wachstumsfaktor für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und die Beschäftigung in der Region Valencia. In den letzten Jahren ist aufgrund des fortwährenden wirtschaftlichen Wachstums und der Erhöhung der Lebensqualität für die Bewohner eine signifikante Zunahme des Energieverbrauchs zu verzeichnen.

Die Investitionen in den Energiesektor betragen bis zum Jahr 2007 in der Region Valencia 4.207 Millionen Euro. Sie dienten dazu, die Erzeugungs-, Transport- und Verteilungskapazitäten zu erhöhen und förderten dadurch die autarke Versorgung der Gemeinschaft, die mehr und mehr von der traditionellen Energieabhängigkeit zur Selbstversorgung und sogar zum Energieexport überging. Dabei war wichtig, eine rationelle Energienutzung in Verbindung mit einem erhöhten energetischen Wirkungsgrad zu realisieren.

Derzeit strebt die valenzianische Gemeinschaft die Erreichung einer Wirtschaftsleistung ähnlich anderer, weiter entwickelter europäischer Regionen an. Das Endziel ist die Erreichung desselben Niveaus im Hinblick auf die Entwicklung der Energieintensität (Verhältnis von verbrauchter Energie per Einheit des BIP's). Dazu ist es notwendig, von der derzeit steigenden Tendenz der Ausbeutung von Energieträgern sowohl in der Region Valencia als auch in Spanien insgesamt

abzuweichen und einen Abwärtstrend zu bewirken, wie er in vielen anderen europäischen Ländern bereits zu beobachten ist.

Die Umsetzung des „Plan de Ahorro y Eficiencia Energética“ (Plan für Energieeffizienz und Einsparung) der valenzianischen Gemeinschaft und der darin festgelegten Maßnahmen sollen zu bedeutenden Energieeinsparungen führen, wirtschaftliche Einsparungen bewirken und weiterhin das Wachstum der Gemeinschaft ermöglichen sowie Kompetenz im Umweltschutz fördern.

Biomasse in der Region Valencia

Wie auf der nachstehenden Karte zu erkennen ist, werden die Flächen der Region Valencia zum größten Teil land- und forstwirtschaftlich genutzt. Die dabei im Forst produzierte Biomasse entsteht überwiegend aus Nadel-, Weichlaub- und Hartlaubebäumen sowie holzartigen Staudengewächsen. Die Nettogesamtmenge der in der Land- und Forstwirtschaft erzeugten Biomasse liegt bei ca. 30.000 Kilotonnen/Jahr, von denen ungefähr 10 % leicht erschlossen werden können.

Im Jahr 2005 erfolgte – abgesehen von einigen Nutzungen in Forschungs- und Demonstrationsprojekten – keine kommerzielle Nutzung von Energiepflanzen in der Region Valencia.



Foto: © AIDIMA





Foto: © MLU

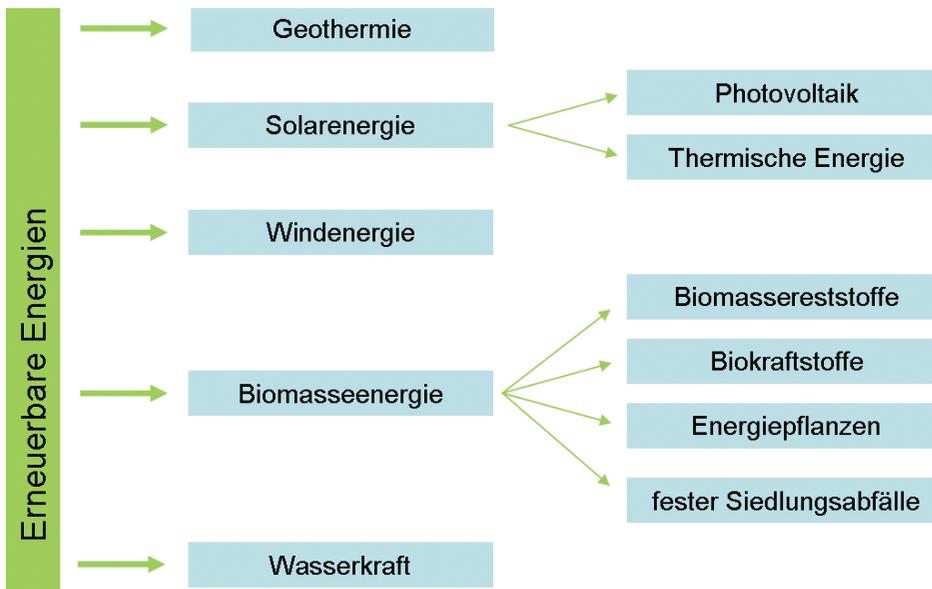
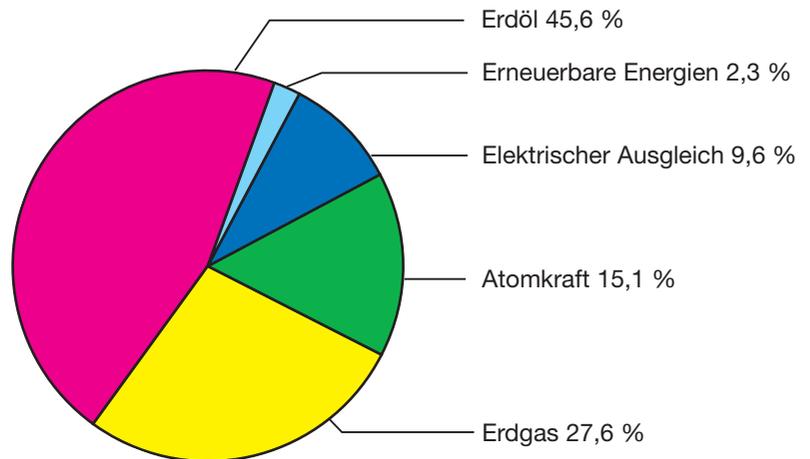
Die Region Valencia ist mit ernsthaften Problemen der Energieversorgung konfrontiert. Nach Angaben der Agencia Valenciana de Energía (Energieagentur Valencia AVEN) verdoppelte sich der Primärenergieverbrauch innerhalb der letzten 10 Jahre. Eine Änderung dieses Trends ist nicht absehbar. Die Energieabhängigkeit beträgt 97,7 %, wobei alle Energieträger importiert werden.

Eine genauere Analyse zeigt, dass die im Jahr 2005 in der Region Valencia genutzte Primärenergie im Wesentlichen aus Quellen fossiler Brennstoffe, Atomkraft oder direkter Stromabnahme stammten. Zum Primärenergieverbrauch trugen erneuerbare Energien ungefähr 2,3 % bei, was deutlich weniger als der spanischen Durchschnitt von ungefähr 6,1 % im Jahr 2005 ist.

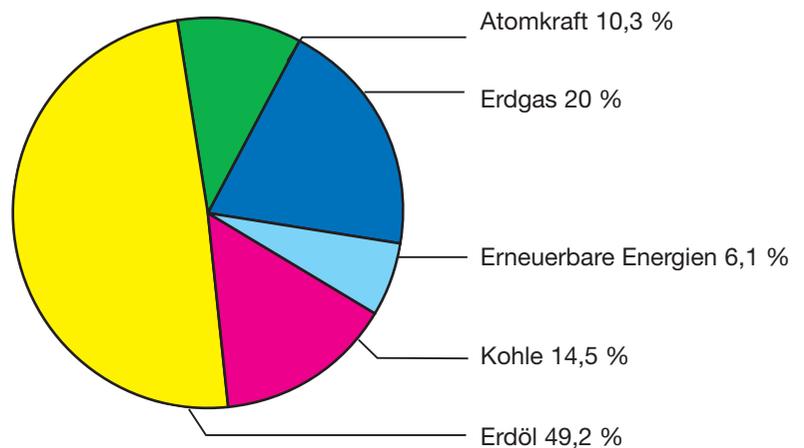
Die Förderung der Nutzung von erneuerbaren Energien innerhalb der valenzianischen Gemeinschaft ist notwendig, da ein erhebliches Potenzial für die Erzeugung erneuerbarer Energien in der Region, insbesondere aus Biomasse, Solar- und Windenergie, besteht.

Nutzung erneuerbarer Energien in der Region Valencia

Valencianische Gemeinschaft



Region Valencia



Trends in der Region Valencia

Die Nutzung von erneuerbaren Energien steigt seit 1991. Im Jahr 2005 wurde im Wesentlichen Wärme – speziell bei Endverbrauchern – aus erneuerbaren Energien erzeugt. Der dabei am Häufigsten verwendete erneuerbare Energieträger war Biomasse. Neuere Untersuchungen belegen auch die Nutzung von Biobrennstoffen in der Transportindustrie (13 ktoe bzw. 0,44 % des verbrauchten Benzins und Dieselmotors).

In der Region Valencia wurden eine Reihe von Entwicklungen im Bereich erneuerbaren Energien vorgenommen, wie z.B.:

- Bau von Anlagen zur Biomassenutzung zur Stromerzeugung
- Errichtung einer Vielzahl von Windkraftanlagen
- Einbau von Biogas-Kraft-Wärme-Kopplung in einem landwirtschaftlichen Betrieb
- Untersuchungen zur gesteigerten Nutzung von Energiepflanzen und damit verbundener potenzieller Folgeschäden für die Nahrungs- bzw. Futtermittelherstellung
- Weitere Forschungsprojekte im Bereich erneuerbare Energien mit vielversprechenden Ergebnissen

Künftig liegen die Chancen im Bereich erneuerbarer Energien in der Region Valencia in:

- || der Entwicklung von Ersatzbiobrennstoffen aus Mineralölderivaten, überwiegend aus Abfällen von Energiepflanzen
- || der Steigerung der Nutzung erneuerbarer und wieder verwertbarer Stoffe
- || der Verbesserung der Logistik der Biomasseabfallgewinnung zur energetischen Nutzung
- || der vermehrten Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden und Häusern
- || der Entwicklung von Methoden zur Einspeisung des aus Biomasse erzeugten Biogases in das vorhandene Erdgasnetz

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der valencianische Gemeinschaft vom Jahr 2003-2007

	Leistung (MW)	Investitionen in Millionen € (2003-2007)
Windenergie	1.500	1.223
sonstige erneuerbare Energien (*)	1.300	186
Gesamt	2.871	1.409

(*) Die Installierte Leistung ist gegenüber 2003 um 45,3 MW gestiegen

Quelle: AVEN

Biomasse aus der Land- bzw. Forstwirtschaft

Landwirtschaftliche Biomasse

Die Agrarproduktion und speziell die der Zitrusfrüchte sind in der Region Valencia wichtig. Im Jahr 2005 waren 69.800 Menschen in mehr als 150.000 landwirtschaftlichen Betrieben in der Landwirtschaft tätig. Derzeit gibt es in der Region Valencia keine nennenswerten Vorkommen an Energiepflanzen, da sie ausschließlich für Forschungs- und Demonstrationsprojekte angebaut werden. Daher gibt es sehr interessante Projekte mit Ansätzen zur Nutzung von landwirtschaftlichen Abfällen zur Biobrennstoffherstellung.

Forstwirtschaftliche Biomasse

Die Waldfläche der Region Valencia beträgt 1.215.077 ha, was 5 % der Waldfläche Spaniens (24.001.192 ha) und die achtgrößte Fläche der autonomen Gemeinschaften darstellt. In der Region Valencia liegen dabei mehr Berge in privatem als öffentlichem Besitz. 48 % der Gesamtfläche ist Waldfläche, 44 % Ackerland, 4 % Verjüngungsfläche und die restlichen 4 % sind nicht produktive Flächen.

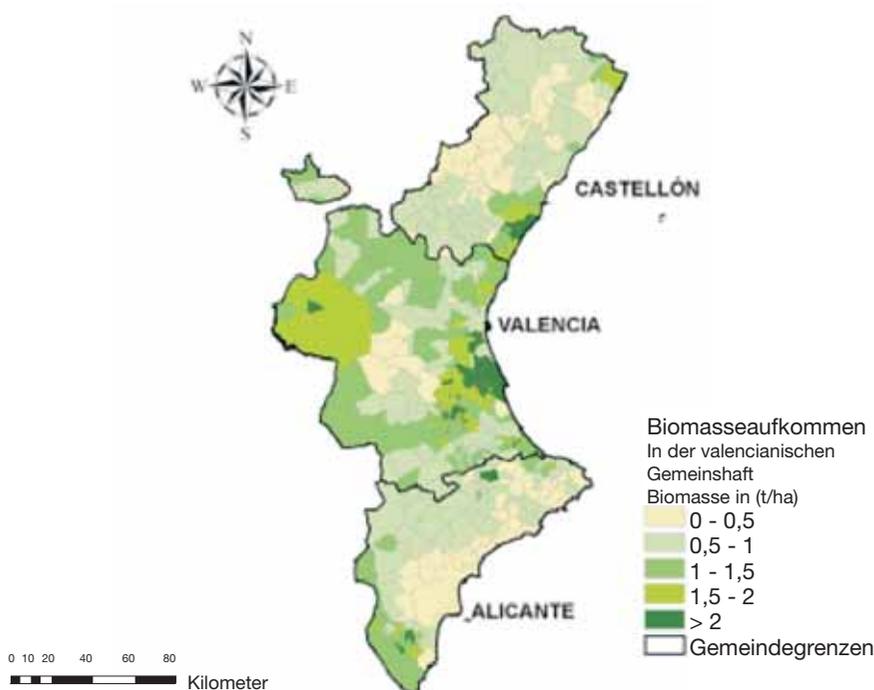
Die in der Region Valencia genutzte Waldfläche ist überwiegend mit Kiefernarten (Pinus halepensis, Pinus sylvestris, Pinus pinaster und Pinus nigra) bestockt. Daneben werden auch Weich- und Hartholzarten angebaut, wobei Pappel und Eiche am meisten verbreitet sind.

Die durchschnittliche Gesamtproduktion an land- und forstwirtschaftlicher Biomasse beträgt jährlich ca. 1 Tonne/ha. Jedoch kann diese Biomasse nicht direkt genutzt werden. Nur 10-20 % können mit neuester Technologie wirtschaftlich gewonnen werden. Nichtsdestotrotz könnte die nutzbare Menge zwischen 1.000 bis 5.000 kt Biomasse pro Jahr liegen. Verständlicherweise haben Kommunen mit einem Aufkommen ab 1,5 t/ha ein größeres wirtschaftliches Potenzial zur Nutzung ihrer Biomassen.

Zahlen und Fakten

- || Berg- bzw. Waldflächen machen ungefähr 26 Millionen Hektar in Spanien aus, d.h. 51,4 % der Landesgesamtläche von 50.596 Millionen Hektar.
- || Mit 1.250.000 ha entspricht die Waldfläche, der Region Valencia 53 % der regionalen Gesamtfläche, die zu beinahe einem Drittel aus Bergen besteht. Dieser Anteil liegt über dem spanischen Durchschnitt von 51 % sowie dem europäischen Durchschnitt von 37 %.
- || Laut der europäischen Umweltschutzbehörde gilt die Region Valencia als einzigartiges, mediterranes Gebiet Spaniens, das seine Waldfläche im letzten Jahr um 2.000 ha vergrößerte.
- || In den letzten Jahren wurde jährlich eine Fläche von 9.000 ha wiederbestockt, das entspricht dem Dreifachen, der durch Waldbrände vernichteten Waldfläche von 3.000 ha.

Landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Biomasse in der valencianischen Gemeinschaft



Biomasse als Werkstoff

Wie weltweit wird der erneuerbare Rohstoff Holz in erster Linie stofflich genutzt, vor allem zur Herstellung von mittelharten Faserplatten. Spanien mangelt es an Hauptrohstoffen für die Holzwirtschaft, wie Holzhackschnitzeln, Hobelspänen, Sägemehl und weiteren Holzresten, so dass die nationale Produktion dieser Nebenprodukte die Bedarfe der Faserplattenindustrie nicht decken kann.

Scheinbar wertloser Holzabfall bildet das Ausgangsmaterial für die Faserplattenindustrie, die diese Nebenprodukte bzw. Abfälle von Sägewerken und Möbelherstellern zur Herstellung von Faserplatten nutzen. Diese Abfälle stellen 74 % der Rohstoffe dar, die bei der Faserplattenherstellung in Spanien verarbeitet werden. Die spanische Faserplattenindustrie stellte im Jahr 2005 mehr als 4.599.000 m³ Faserplatten, überwiegend aus importiertem Holz, her.

Der Holzabfall, der in biomassegefeuerten KWK-Anlagen genutzt werden könnte, ist das Einzige in den Bergen gewonnenen Material, das bisher nicht von der Holzwirtschaft (Sägeholz, Faserplatte und Zellstoff usw.) genutzt wird. Das Problem liegt in den hohen Kosten für die Erschließung in den Bergen und den Transport heraus.

Der wichtigste ökologische Vorteil der Nutzung von Holzabfällen in der Faserplattenindustrie ist die Bindung des Kohlenstoffs im Produkt. Die Verbrennung dieser Abfälle bewirkt das Gegenteil und belastet die Umwelt durch die Freigabe von CO₂.



Foto: V. Kühne, Fraunhofer IFF



Eine Steigerung der stofflichen Nutzung von Holzabfällen wird daher von allen Seiten (Europäische Union, spanische Abfallverordnungen, spanische Forstwirtschaftsstrategie) gefördert, um die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedingungen zu verbessern.

Neben der Nutzung dieser forstwirtschaftlichen Nebenprodukte als Rohstoffe nutzt die Faserplattenindustrie ihren Abfall vollständig. Bei der Reinigung und Sortierung von Kleinholz, Hackschnitteln und Sägemehl sowie bei der Entrindung von nicht als Sägeholz nutzbaren Stämmen entstehen genügend Rinde und weitere Abfallprodukte, um die Faserplattenindustrie mit Energie für KWK-Anlagen zu versorgen. Dabei wird einerseits genügend Strom für den Bedarf sowie andererseits Wärme für die Holz Trocknung erzeugt.

Folgende Arten von Biomasseabfällen könnten nach der Selektion der stofflich nutzbaren Anteile noch energetisch genutzt werden:

- || dünne Äste,
- || Unterholzreste,
- || Rinde und
- || Sägemehl

Die Hauptproduzenten von Faserplatten sind in Galicien, Castilla Leon und Castilla la Mancha angesiedelt.
Nur einer hat seinen Sitz in der Region Valencia.

Biomasse als Energieträger

Für die Region Valencia existiert keine genaue Übersicht der Anlagen zur energetischen Nutzung von Biomasse.

Der „erneuerbaren Energieplan 2005-2010“ sieht spezielle Maßnahmen für feste Biomasse vor. Als Ziel für eine installierte Leistung werden 1.695 MW festgelegt. Die Erfüllung dieses Ziels soll durch mehrere Maßnahmen erfolgen:

- Ersatz vorhandener Kohleheizkraftwerke durch Inbetriebnahme von biomassegefeuerten KWK-Anlagen
- Erhöhung der Anreize für Kraftwerke, Biomasse als Brennstoff nutzen
- die Gründung eines ministerienübergreifenden Ausschusses zur Biomasse

Im Jahr 2004 konnte die Stromerzeugung aus Biomasse in der Region Valencia jedoch lediglich eine installierte Leistung von 7 MW aufweisen.

Für Biogas sieht der „erneuerbaren Energieplan 2005-2010“ ebenfalls spezielle Maßnahmen vor:

Biogas wird meistens aus Abfällen von Bauernhöfen, den organischen Anteilen von festen Siedlungsabfällen, biologisch abbaubaren Industrieabfällen und Klär-

schlamm von Kläranlagen erzeugt. Basierend auf einer Analyse des Aufkommens verschiedener Biomassetypen wird geschätzt, dass aus diesen Energieträgern in der Region Valencia 11.499 toe gewonnen werden können.

Aufgrund finanzieller Förderung, des Vorhandenseins einer wachsenden Industrie und der Umsetzung der Richtlinie 2030/30 mit dem Ziel einer Nutzung von 5,75 % Biobrennstoffen im Transportbereich erlebt die Biobrennstoffbranche ein immenses Wachstum.



Foto: M. Wäsche, Fraunhofer IFF

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Spanien besitzt mit dem Erlass der „Real Decreto 661/2007“ eine neue Richtlinie zu erneuerbaren Energien für die Stromerzeugung und mit dem Gesetz 54/1997 eine Grundlage zur Regulierung der Stromindustrie.

Die neue Verordnung legt das Recht zur Sonderzulagenzahlung für erzeugte Energie fest. Dabei wird unterschieden zwischen Anlagen mit Leistungen unter 50 MW und über 50 MW sowie Anlagen die Kraft-Wärme-Kopplung anwenden bzw. erneuerbare Energien oder Abfälle einsetzen.

In der neuen Verordnung ist geregelt, dass durchschnittlich 7 % Zulagen für Wind- und Wasserkraftanlagen gezahlt werden, die ihre erzeugte Energie in das Versorgungsnetz einspeisen, sowie einer Zulage zwischen 5 % und 9 %, wenn sie sich am Stromerzeugungsmarkt beteiligen. Bei anderen zuschussfähigen Technologien, welche Solarenergie, Biomasse oder Biogas nutzen, wird bei Übertragung der erzeugten Energie an Versorger eine Zulage von 8 % und bei einer Beteiligung am Stromerzeugungsmarkt eine Zulage zwischen 7 % und 11 % zugesichert.

Nach der Verordnung, die eine umfassende Integration von Windenergie in das elektrische Netz erlaubt, müssen neue Windparks während eines Stromausfalls am elektrischen Netz angeschlossen bleiben. Dies stellt eine wesentliche Verbes-

serung gegenüber der bisheriger Regulierung dar, da sie Hybridanlagen wie thermoelektrische Solaranlagen, die die Biomasse als Brennstoff während der Zeiten ohne Sonneneinstrahlung nutzen, fördert. Ebenfalls gefördert werden Anlagen, die Energiepflanzen als Brennstoff verwenden und diesen in Zeiten von Versorgungsknappheit z.B. mit Holzabfällen kompensieren können. In beiden Fällen wird die effizientere Nutzung von Pflanzen sowie die optimale Entwicklung von Technologien gefördert.

Wichtige Gesetze zu erneuerbaren Energien in Spanien:

- || Verordnung 661/2007 zur Regulierung der Stromerzeugung vom 25. Mai
- || Verordnung 1.700/2003 zur Biobrennstoffnutzung
- || Novellierung der Verordnung 436/2004
- || Verordnung 436/2004 zu rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Stromerzeugung.
- || Gesetz 66/1997 zu Finanz- und Sozialmaßnahmen vom 30. Dezember, insbesondere Abschnitt 5a, der das Gesetz 38/1992 über Sondergebühren vom 28. Dezember ergänzt
- || Gesetz 10/2001 zum nationalen Wasserkreislaufplan vom 5. Juli 2001
- || Gesetz 32/1992 über Sondergebühren vom 28. Dezember
- || Gesetz 54/1997 zur Stromindustrie vom 27. November, Gesetz BOE n. 285 vom 28. November 1997 und Ergänzung
- || Gesetz 40/1994 zur Strukturierung des nationalen Stromnetzes vom 30. Dezember 1994 und BOE 313/1994 vom 31. Dezember 1994.
- || Verordnung 2818/1998 zur KWK-Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Abfällen vom 23. Dezember.

Förderung der Nutzung von erneuerbaren Energien

Die Region Valencia bietet verschiedene wirtschaftlichen Anreize, wie z.B. durch AVEN (Energieagentur Valencia) und IDAE (Institut zur Diversifizierung und Einsparung von Energie). Weitere Fördermöglichkeiten werden auch innerhalb Europas angeboten.

AVEN:

Anreize im Rahmen des Energieplans zum Erneuerbaren Energieprogramm der Energieagentur Valencia. Ziel dieses Programms ist es, Maßnahmen zur Nutzung von erneuerbaren Energieträgern in der Region Valencia zu fördern. Das Programm wird in Zusammenarbeit mit dem Institut zur Diversifizierung und Einsparung von Energie (IDAE) umgesetzt.

Anreize bilden Subventionen von bis zu 45 % der förderungsfähigen Projektkosten. Zu den forderungswürdigen Themen zählen die thermische Solarenergie, Photovoltaiknetze, Windenergie und Wind-Photovoltaik-Hybridanlagen sowie Biomasseenergie.

Anreize im Rahmen des Energieplans 2007 (AVEN) zur Förderung der Biobrennstoffnutzung sind:

- || 1. Programm zur Förderung von Biobrennstoffinfrastrukturen mit Subventionen von bis zu 50 % der förderungsfähigen Projektkosten bzw. max. 60.000 Euro pro Projekt.

- || 2. Programm zur Förderung von Forschungstätigkeiten im Bereich Biobrennstoffe. Ohne Zusammenarbeit mit einem Technologiezentrum beträgt die Höchstsumme des Instruments hier bis zu 45 % der förderungsfähigen Projektkosten und bei Zusammenarbeit mit einem Technologiezentrum bis zu 45 % der förderungswürdigen Projektkosten sowie bis zu 70 % der Vertragskosten mit dem Technologiezentrum.

Daneben bietet das ICO-IDAE Finanzierungsprogramm wirtschaftliche Anreize. Jede Investition bzgl. erneuerbarer Energie wird im ersten Jahr der Investition nach diesem Finanzierungsprogramm durch eine Steuerbefreiung von 10 % begünstigt. Eine Investition kann sich so innerhalb von 10 Jahren amortisieren.

Bis zu 80 % der Investitionskosten werden bezuschusst (rückzahlbar innerhalb von 8 bis 10 Jahren). Die direkte Förderung kann bis zu 20 % der zuschussfähigen Investitionskosten abdecken.

Maßnahmen zur Förderung der Nutzung von Biomassen

Hindernisse	Maßnahmen	Verantwortliche	Etat	Planung
Fehelnde Förderung für kombinierte Verbrennung von Kohle und Biomasse	Unterstützung der Technologie der kombinierten Verbrennung von Kohle und Biomasse (Änderung von Art.27 des Gesetzes 54/1997 und R.D. 436/2004) (in Bearbeitung)	Ministerium für Industrie, Tourismus und Handel Ministerium für Wirtschaft und Bau Nationaler Energieausschuss Energieversorger	283,15 M€ über gesamten Zeitraum 118,72 M€/Jahr (jährliche Zuwendungen am Ende der Periode)	2005 - 2010
Mangelnde/r Leistung/Ertrag und mangelnde Wirtschaftlichkeit bei Anlagen zur Stromerzeugung aus Biomasse	Änderung des Art.30 des Gesetzes 54/1997 zur Autorisierung einer höheren Förderung von Biomasse (in Bearbeitung)	Ministerium für Industrie, Tourismus und Handel Ministerium für Wirtschaft und Bau Nationaler Energieausschuss	Etat im Änderungsvorschlag des R.D. 436/2004 enthalten	2005 - 2010
Mangelnde/r Leistung/Ertrag und mangelnde Wirtschaftlichkeit bei Anlagen zur Stromerzeugung aus Biomasse	Änderung des R.D. 436/2000	Ministerium für Industrie, Tourismus und Handel Ministerium für Wirtschaft und Bau Nationaler Energieausschuss	776,8 M€ (über gesamten Zeitraum, außer kombinierte Verbrennung) 359,8 M€/Jahr (jährliche Zuwendungen am Ende der Periode, außer kombinierte Verbrennung)	2005 - 2010
Konkurrenz von Biomasse mit anderen Brennstoffe in häuslichen thermischen Anwendungen	Subventionen der Investition in Höhe von 30 % für Geräte zur häuslichen Nutzung von Biomasse	Ministerium für Industrie, Tourismus und Handel Unabhängige Kommunen	213,03 M€ (am Ende der Periode)	2005 - 2010
Verfügbarkeit von Biomasse aus forstwirtschaftlichen Rückständen hinsichtlich Qualität, Quantität und Preis	Erarbeitung der vierten Zusatzregelung des Gesetzes 43/2003 für bergige Regionen	Ministerium für Umwelt, Generaldirektion Biodiversität	-	2005 - 2010
Fehlende geeignete Vorbehandlung und hohe Kosten der Abfälle aus Forst- und Holzwirtschaft sowie von Energiepflanzen	Programm zur Unterstützung beim Erwerb von Ernte-, und Transportmaschinen sowie bei Behandlungsanlagen	Ministerium für Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung Ministerium für Umwelt	71,01 M€ (am Ende der Periode, vergeben als Unterstützung zur therm. Nutzung von Biomasse)	2005 - 2010

Quelle: AIDIMA

Beispiele zur Biomassenutzung

KWK-ANLAGE IN ALMÀSSERA (VALENCIA)

Im Jahr 1995 beauftragte Maicerías Españolas-Dacsa das IDAE mit einer Machbarkeitsstudie zum Bau einer KWK-Anlage zur Verarbeitung von Reishülsen als Brennstoff. Die Studie wurde im Jahr 2002 abgeschlossen und seitdem werden jährlich 15.000 Tonnen Hülsen in einer Anlage mit 2 MW (1,7 MW Strom und 0,3 MW Prozessstrom) verarbeitet. Zur Verbesserung der Anlageleistung wurde ein Wirbelschichtkessel eingebaut, da bei der Verbrennung von Reishülsen Ascheschmelzablagerungen entstehen, die nur schwer vom Rost entfernt werden können. Die Asche hat zusätzlich einen kommerziellen Wert, da sie wegen ihres hohen Quarzgehaltes von Branchen wie z.B. der Zement-, Keramik- und Glassindustrie hoch geschätzt wird.

FINALTAIR ENERGÍA BIOMASSEANLAGE

Die Firma Finaltair Energía investierte in Zusammenarbeit mit dem multinationalen Konzern Barloworld sowie verschiedenen regionalen Partnern 14 Millionen Euro in eine Anlage zur Stromerzeugung aus Biomasse, Holzabfällen und Erdgas. Die Holzabfälle werden zusammen mit Erdgas als Zusatzbrennstoffe genutzt, wobei der erzeugte Strom ungefähr zu 70 % aus Holzresten und zu 30 % aus Erdgas ent-

steht. Der erzeugte Strom wird einem thermischen Sechszehnzylindermotor mit einer Leistung von 9 MW bzw. ca. 73.000 MWh pro Jahr zugeführt.

BIOBRENNSTOFFHERSTELLUNG BEI IMECAL

IMECAL benutzt ihre Anlage in Zusammenarbeit mit der Region Valencia im Rahmen der Projekte PERSEO und ATENEA, um Bioethanol aus festen organischen Reststoffen bzw. aus Zitrusresten zu gewinnen.

Ziel des Projekts PERSEO ist es, Ethanol aus einheimischen festen organischen Reststoffen herzustellen. Es sieht vor, die weltgrößte Versuchsanlage zur Herstellung von Bioethanol der zweiten Generation aus Reststoffen mit einer Kapazität zur Herstellung von 4 Tonnen Ethanol pro Tag zu errichten.

IMECAL, CIEMAT, Ford España und Wissenschaftler der valenzianischen Hochschulen sind am Projekt beteiligt, das durch die Region Valencia im Rahmen von IMPIVA gefördert wird.

Innerhalb des Projekts ATENEA wird wissenschaftliche Forschung zur Umwandlung von Zitrusresten in Bioethanol zur Nutzung in PKW betrieben. Am Projekt sind IMECAL, AVEN, CIEMAT und Ford España beteiligt.

Die Nutzung von Bioethanol als Alternativbrennstoff zu Benzin bietet die beste Möglichkeit, den hohen Verbrauch von fossilen Brennstoffen kurzfristig zu verringern. Zugleich könnte die Herstellung von Bioethanol aus einheimischen festen organischen Reststoffen eine Lösung zur Entsorgung anfallender Abfälle und zur nachhaltigen Energieversorgung darstellen.



Foto: V. Kühne, Fraunhofer IFF

Ausgewählte Kontaktstellen

AIDIMA: Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines
Internet: www.aidima.es
E-mail: aidima@aidima.es
C/Benjamin Franklin 13, Parque Tecnológico. 46980. Paterna

CÁMARA DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE VALENCIA:
Internet: www.camaravalencia.com
E-mail: info@camaravalencia.com
C/Poeta Querol, 15, 46002, Valencia

CONSELLERIA DE MEDIO AMBIENTE, AGUA, URBANISMO Y VIVIENDA.
Internet: www.cma.gva.es/v/intro.htm
C/ Francesc Cubells, 7 (Edifici Portes de la Mediterrània) - 46011 Valencia

IMPIVA: Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Valenciana
Internet: www.impiva.es
E-mail: info@impiva.gva.es
Plaza del Ayuntamiento 6, 46002 Valencia

AVEN: Agencia Valenciana de la Energía.
C/Colon, 1, 4ª Planta. 46004 Valencia
Internet: www.aven.es
E-mail: info_aven@gva.es

AER: Agencia Energética de la Ribera
Internet: (www.aer-ribera.com)
E-mail: aer@aer-ribera.com
Plaza d'Argentina, 46680 Algemesí (València)

CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CENER)
Internet: www.cener.com
E-mail: info@cener.com
C/ Orense, 25 3º C
28820 MADRID



CIEMAT: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
Internet: www.ciemat.es
E-mail: contacto@ciemat.es
MADRID: Centro de la Moncloa
Avda. Complutense, 22
28040 (Madrid)

IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético
Internet: www.idae.es
E-mail: comunicacion@idae.es
C/Madera 8, 28004 Madrid

APPA: Asociación de Productores de Energías Renovables
Internet: www.appa.es
E-mail: comunicación@appa.es
C/ Aguarón, 23, Portal B. 1º B
28023 Madrid

Europäische Organe

AGORES: Centro de Información y Portal de las Energías Renovables de la Unión Europea
Internet: <http://www.agores.org>
E-mail: info@lior-int.com
PB 30, B-1560 Hoeilaart, BELGIUM

Dirección General de Transportes y Energías (DG TREN)
<http://europa.eu.int/en/comm/dg17/dg17home.htm>

International Energy Agency (<http://www.iea.org>)
Agencia Internacional de Energía - París

AEBIOM (<http://www.ecop.ucl.ac.be/aebiom/>)
Association européenne pour la Biomasse

Quellen

1. Boletín del IDAE de octubre de 2006
2. <http://www.adabe.net/index.htm>
3. Datos Provisionales del Balance Energético, correspondientes al cierre del año 2006 (www.IDAE.es)
4. Comparativa de las tecnologías de aprovechamiento energético de la Biomasa (Progress of electricity from biomass, wind and photovoltaics in the European Union, Comisión Europea, 2003)
5. Revisión del PER 2005-2010 respecto al PER 1998-2010
6. Instituto Cartográfico de la Comunidad Valenciana www.ieu.upv.es/bioval/bioval.html
7. Plan Integral de Residuos (PIR) de la Comunidad Valenciana 1997 y Modificación del PIR de 2005 (http://www.cma.gva.es/areas/residuos/res/pir/me_resid.htm)
8. La Sostenibilidad Territorial en Cifras. Generalitat Valenciana 2006. (www.gva.es)
9. ANFTA: www.anfta.es
10. ANUARIO DE ESTADÍSTICA FORESTAL 2005. Ministerio de Medio Ambiente



11. Libro Blanco de la generación de energía eléctrica. La visión de los productores de Energías Renovables. Marzo de 2005
12. Revista APPA informa. N° 25. Julio de 2007
RENOVALIA. Informe de la Situación de las Energías Renovables en España. 30 de marzo de 2005
13. Ministerio de Medio Ambiente. Secretaría General de Medio Ambiente. Dirección General de conservación de la naturaleza. ESTRATEGIA FORESTAL ESPAÑOLA
14. Caracterización de la biomasa residual forestal y agrícola de la CV. Proyecto Fin de Carrera. Elena Soriano. ETSIA. UPV



Foto: © AIDIMA



Erstellt von

AIDIMA

Instituto Tecnológico Mueble, Madera,
Embalaje y Afines

C/Benjamin Frankling 13

46980 Paterna (Valencia)

Projektleiter:

Carlos Soriano Cardo

Cámara de Comercio de Valencia

Poeta Querol, 15

456002 Valencia

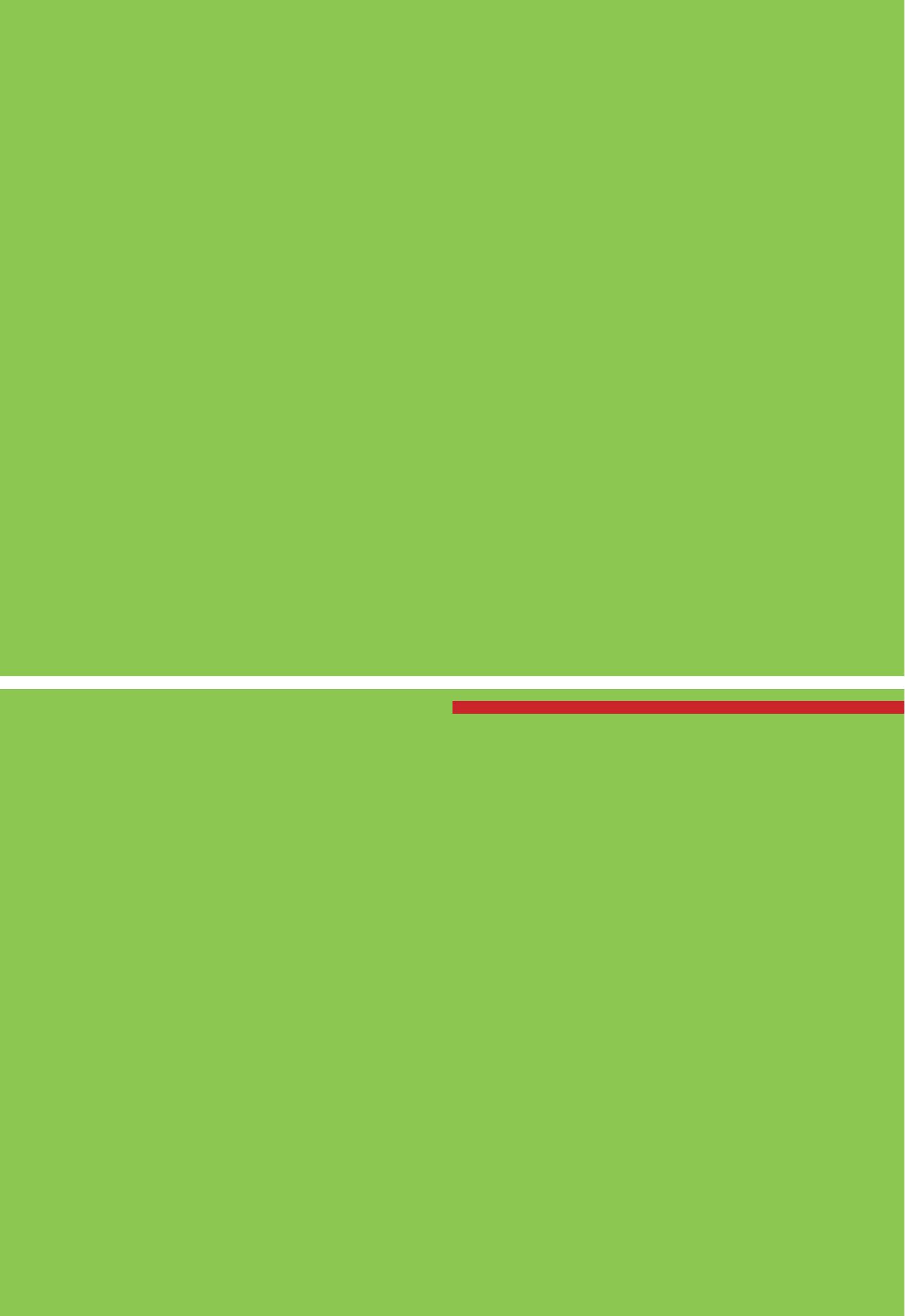
Projektleiter:

Rafael Mossi Peiró

Übersetzung

Fraunhofer Institut

für Fabrikbetrieb und -automatisierung





Erneuerbare Energien und Biomassenutzung in North-Great-Plain



Die Energienutzungsstruktur in Ungarn

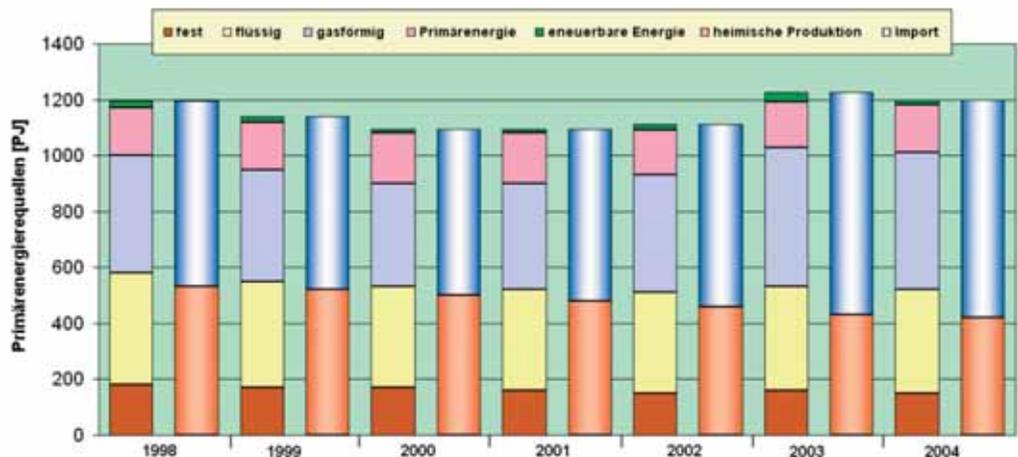
Ungarn besitzt relativ wenige natürliche Ressourcen und fossile Brennstoffe. In den letzten vier Jahrzehnten stützte sich die Struktur der Volkswirtschaft auf ein Produktionssystem mit hohem Energiebedarf und fußte auf einheimischen sowie zunehmend importierten fossilen Energieträgern.

Die veränderten gesellschaftlichen Konventionen, die Einflüsse des Umweltschutzes, die steigenden Energiekosten und die Abhängigkeit von Energieimporten weltweit und in Ungarn bedingen die verstärkte Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten der Nutzung von Solarenergie. In Ungarn kann Solarenergie sowohl direkt als auch indirekt genutzt werden.

Anlagen zur direkten Nutzung von Solarenergie nehmen die Strahlungsenergie der Sonne auf und wandeln sie in Wärme und Strom um. Die indirekte Nutzung von Solarenergie basiert auf Prozessen der Photosynthese.

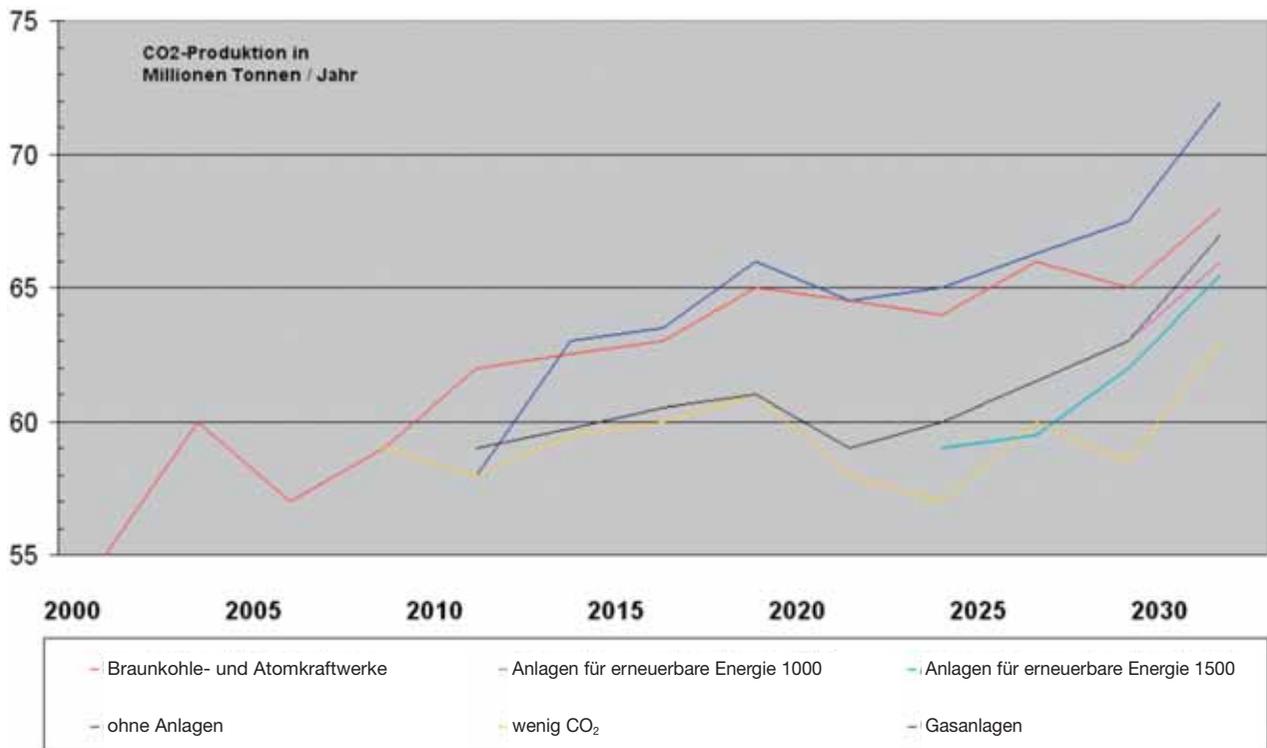
Durch Photosynthese können pflanzliche Fasern und Lignozellulose (Biomasse) hergestellt werden. Deren Haupteigenschaft ist eine CO₂-Bilanz von nahezu null. Biomassen rücken, bedingt durch verstärkte Einflüsse des Umweltschutzes, die Möglichkeit zur Steuerung von landwirtschaftlicher Überproduktion und Überschüsse sowie die Möglichkeiten zur nachhaltigen Entwicklung ländlicher Gebiete mehr und mehr in den Mittelpunkt. In Ungarn kann Biomasse unter günstigen klimatischen Verhältnisse produziert werden. Zu den wichtigsten Bio-

Die Energienutzungsstruktur in Ungarn



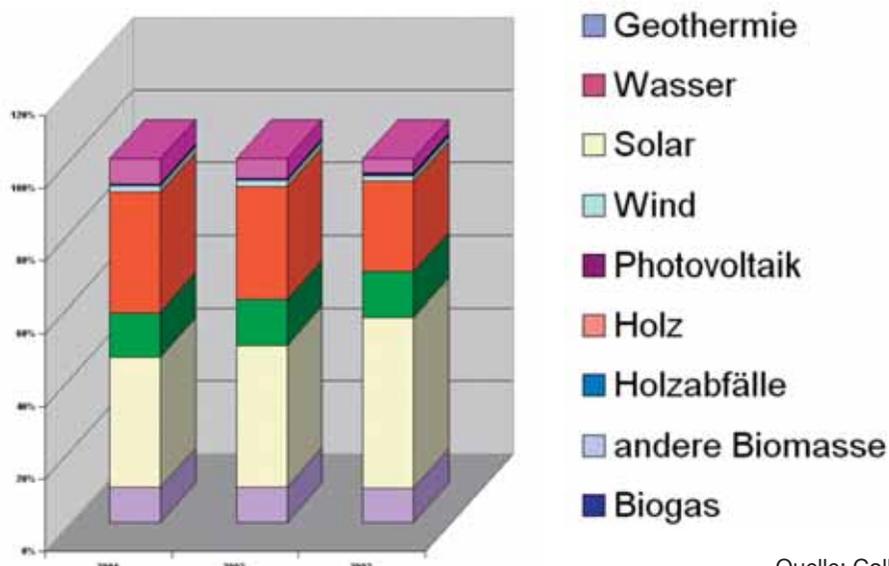
Quelle: College of Nyiregyháza

masseproduzenten zählen die Bereiche Pflanzenbau, Holzernte und Viehzucht. Energiepflanzen können in feste Brennstoffe (Energiegras, Stroh, u.ä.) für direkte Verbrennung, thermische Verarbeitung und Stromerzeugung und in flüssige Brennstoffe wie Bioethanol (aus der Gärung von Zucker, Stärke oder ggf. zellstoffhaltiger Pflanzen) und Biodiesel (umgeestertes Pflanzenöl aus Raps oder Sonnenblumen) unterteilt werden.



Quelle: College of Nyiregyháza

Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern [TJ]



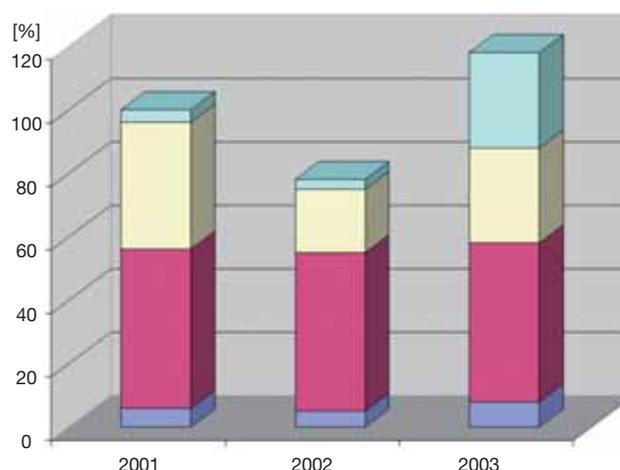
Quelle: College of Nyiregyháza

Die Forstwirtschaftliche Biomasse kann entweder teilweise oder ganz für Energieerzeugung verwertet werden. Holz kann aus herkömmlicher Forstwirtschaft oder dem Niederwaldbetrieb stammen. Abfälle und Nebenprodukte der Viehzucht (Kadaver, Mist und Jauche) können für die Herstellung von Biogas verwendet werden. Biomasseverwertung minimiert die Umweltbelastung, da sie einen geschlossenen CO₂-Kreislauf darstellt. Siedlungsabfälle beinhalten viele brennbare organische Stoffe. Die besten Abfallbeseitigungs- bzw. -entsorgungsverfahren dienen der Nutzung zur Energiegewinnung. Das jährliche landesweite Energiepotenzial der biologisch abbaubaren Abfälle beträgt 3-4 % des Gesamtenergieverbrauchs Ungarns. Zur Erfüllung von internationalen Anforderungen hat sich Ungarn die Verdopplung der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen als Ziel gesetzt.

Elektrische Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern [GWh]

Quelle	Elektrische Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern [GWh]			Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern [TJ]		
	2001	2002	2003	2001	2002	2003
Geothermisch	0	0	0	3600	3600	3600
Wasser	186	194	171	670	700	616
Solar	0	0	0	60	70	76
Wind	1	1	4	3,3	4,3	13
Photovoltaik	0,06	0,06	0,07	0,02	0,02	0,025
Holz	7	6	109	13.540	14.590	1180
Holzabfälle	0	0	0	4600	4550	4800
andere Biomasse	0	0	0	12.460	11.600	9630
Biogas	8	11	19	126	133	191
Total	201	212	303	35.059	35.247	37.106
Müllverbrennung	112	59	67	2597	1995	1507
Total inkl. Müllverbrennung	313	271	370	37.656	37.242	38.613

Quelle: College of Nyiregyháza



Quelle: College of Nyiregyháza

North-Great-Plain Region

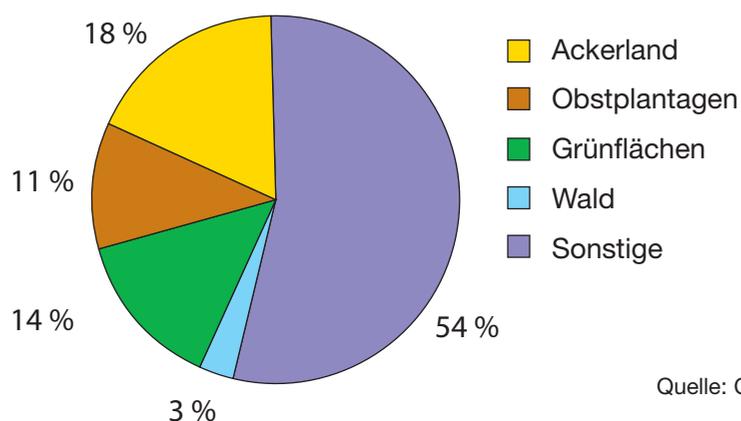
	Fläche [km ²]	Bevölkerung [Einwohner]	Bevölkerungsdichte [Einwohner/km ²]
Ungarn	93.028	10.076.581	108
North-GreatPlane Region	18.179	1.533.162	86

19 % der Fläche (18.179 km²) und 15,2 % der Bevölkerung Ungarns (1.547.000 Menschen) gehören zur Region North-Great-Plain. Das Pro-Kopf Einkommen in der Region North-Great Plain (1.343 T HUF) liegt bei 64,4 % des durchschnittlichen ungarischen Pro-Kopf Einkommens und 37,5 % des Durchschnitts der EU. 82 % der Fläche der Region (14.949 ha) werden landwirtschaftlich genutzt und tragen 7,5 % zur Wertschöpfung in der Region bei (30 % mehr als der nationale Durchschnitt von 5,8 %). Die landwirtschaftliche Beschäftigung macht 8-15 % der aktiven Erwerbstätigen aus.

Charakteristisch ist Saisonbeschäftigung, die aus großvolumigen Gemüse- und Obstbaubetrieb resultiert. Die Hauptkulturenpflanzen sind Weizen (12-15 % mit

4-5 t/ha), Mais (25-28 % mit 6,5-7,5 t/ha) und Sonnenblumen (4-6 % mit 2-4 t/ha). 2,5-3,2 % der Bevölkerung in der Region studieren an einer der regionalen Hochschulen. 4.600-5.000 Menschen sind im Bereich Forschung und Entwicklung tätig. Eine Universität und zwei Fachhochschulen zusammen mit weiteren Forschungseinrichtungen beschäftigen sich mit Fragestellungen der Nutzung von erneuerbaren Energien.

In den letzten Jahren wuchs der Anteil der Forstwirtschaft aufgrund der Aufforstung von nicht landwirtschaftlich nutzbaren Gebieten. Der Nutzungsgrad von erneuerbaren Energien ist derzeit noch niedrig. Möglichkeiten zur Erhöhung des Nutzungsgrads sind:



Quelle: College of Nyiregyháza

- || Direkte Nutzung von Solarenergie
- || Biomasseherstellung für Wärmeerzeugung
- || Nutzung von Biomasse und anderer Abfälle für Biogasherstellung
- || Nutzung von forstwirtschaftlichen Produkten für eine wirtschaftliche Energieerzeugung.

Gegenwärtig werden Maßnahmen ergriffen, die sich auf diese Möglichkeiten konzentrieren. Der Erhalt des guten durchschnittlichen Qualitätsniveaus des Umweltschutzes in der Region ist unsere Motivation.



Quelle: College of Nyiregyháza

Energienutzung in der North-Great-Plain Region

In Ungarn sowie in der Region North-Great-Plain wurde der Aufbau der Gasversorgung durch Leitungen in Städten und Dörfer bis Ende 1993 vollzogen. Vielfach wurde vom Heizen mit einzelnen Brennöfen zu zentralen, mit Holz und verschiedenen Kohlsorten gefeuerten Heizungsanlagen, gewechselt. Die Verbrennung von Haushaltsabfällen zusammen mit Brennstoffen war in den ländlichen Gebieten üblich. Die Dörfer verfügten in der Regel nicht über eine organisierte Abfallsammlung. Der Aufbau von Gasversorgungsleitungen führte dazu, dass der Gasverbrauch auf Grund öffentlich gestützter Gaspreise stieg und der Verbrauch von festen Brennstoffen wie Holz und anderen organischen Stoffen an Bedeutung verlor.

Ähnliche Phänomene zeigten sich beim industriellen Energieverbrauch. Die in den 1980er Jahren verwendeten flüssigen Brennstoffe wurden durch Gas ersetzt. Die Nachfrage nach festen Brennstoffen – auch aus Biomasse – sank.

Ende der 1990er Jahre wurde die Aufmerksamkeit wegen steigender Öl- und Gaspreise sowie die konsequentere Durchsetzung von Emissionsanforderungen wieder mehr auf die Biomassennutzung gelenkt. Holzabfall gewann an Wert. Forschungsarbeiten zur Förderung der Biomasseherstellung und -nutzung wurden begonnen. Steigende Gaspreise führten zur zunehmenden Nutzung von Biomasse vorrangig zunächst von Holz und anderen holzartigen Brennstoffen.

Individuelle Brennöfen wurden wieder genutzt und gasbasierte Anlagen wurden lediglich zu Zusatzheizungsanlagen. Damit ergab sich, dass 60 % des gesellschaftlichen Energieverbrauchs wieder durch Biomasse gedeckt wurde. Die Entwicklung und Fertigung von modernen biomassegefeuerten Brennöfen und Heizöfen begann.

Der zentralen Wirtschaftspolitik folgend, resultiert die Aufforstung in Gebieten mit geringer Fruchtbarkeit zur reinen Energieholzproduktion aus der Neustrukturierung der Agrarproduktion sowie aus der sinkenden Nachfrage nach Agrarprodukten.

Da sie die Notwendigkeit der Nutzung von Biomasse aus Holz erkannten, errichteten die größten Waldbauern der Region zwischen 1997 und 1998 mit stationären Häckselmaschinen ausgestattete Wärmeenergieerzeugungsanlagen mit dem Ziel, Wärme aus dem bei der Holzverarbeitung erzeugten Abfall zu nutzen.

Ungarn begann mit der Stromerzeugung aus Hackschnitzeln zwischen 2004 und 2005. Hackschnitzel aus der Region werden auch in anderen Regionen zur Stromerzeugung eingesetzt.

Die Biogasherstellung zur Stromerzeugung in der Region startete im Jahr 2003 mit der in der Region errichteten Biogasanlage, die landwirtschaftliche Abfälle und Aas verwertet und hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit einzigartig in Ungarn und der EU ist. Ihr technologisches Verfahren gewinnt maximale Abwärmemengen.

Daneben ist die Nutzung von Solarenergie im Gespräch. Strengere Anforderungen des Umweltschutzes und der EU sowie eine sich verbessernde Konjunktur machen das Thema hochaktuell.

Die Nutzung von Solarenergie anders als in Form von Photosynthese während der Agrarproduktion wurde bereits begonnen. Entwicklungen sind hier sowohl im privaten als auch im wirtschaftlichen Bereich zu finden. Fossile Brennstoffe werden in drei Städten – Debrecen, Szolnok, Nyíregyháza – in Blockheizkraftwerken zur Erzeugung von Strom sowie industriellem und kommunalem Gas genutzt.



Foto: M. Wäsche, Fraunhofer IFF

Nutzungsmöglichkeiten der Wind- und Solarenergie in der North-Great-Plain Region

Ebenso wie Wärme- und Windenergie kann Solarenergie direkt genutzt werden. Die direkte Energieerzeugung kann durch Photovoltaik oder Strahlung erfolgen. Wind wird durch die inhomogene Verteilung von der Sonne abgegebener Wärmeenergie und Schwankungen der Luftdichte erzeugt.

In der Region North-Great-Plain mit einer Höhe zwischen 80 und 198 m über dem Meer befinden sich keine Berge. Die Geländegegebenheiten bieten keine Möglichkeiten für Windeffekte. Während das spezifische Windpotenzial im nordwestlichen Teil von Ungarn mit einer Höhe von 100 m über dem Meer zwischen 160 und 180 W/m² liegt, ist sie in dieser Region zwischen 50 und 80 W/m². Aufgrund des niedrigen Grads des Windpotenzials sind noch keine Windkraftanlagen in der Region errichtet worden. Stattdessen finden sich kleine Windturbinen mit einem Durchmesser von 2,5-6 m und einer Höhe von 10-30 m in dieser Region. Normalerweise haben sie viele Flügel und arbeiten mit hoher Geschwindigkeit. Sie werden häufig von Betrieben der Viehwirtschaft zum Wasserpumpen eingesetzt und haben eine Leistung zwischen 1,5 und 8,0 kW. Sie können nicht für die Erzeugung von elektrischem Strom verwendet werden. Zur Erzeugung von elektrischem Strom können Windkraftanlagen mit einer Leistung von 2-6 MW eingesetzt werden. Zur Auswahl von Windfarmstandorte wird ein Windatlas benutzt. Der Windatlas beinhaltet Daten zu Windgeschwindigkeit und -richtung in einer Region. Diese Daten enthalten neben Karten auch Zeitreihen und Frequenzverteilungen. Ein klimatologischer Windatlas umfasst Stundendurchschnitte in einer Standardhöhe (10 Meter) für längere Zeiträume (30 Jahre). Abhängig von der Anwendung ergeben sich Streuungen der Durchschnittszeit, -höhe und -periode.

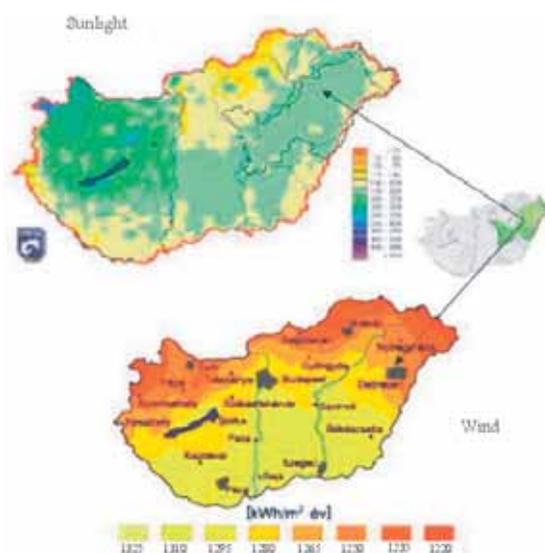
Aufgrund des niedrigen Strombedarfs wird Solarenergie üblicherweise in Fernerkundungsstationen in ländlichen Gegenden benutzt, die keinen Zugang zu öffentlichen Versorgungsbetrieben haben. Die Menge erzeugten Stromes ist abhängig von den aufgetragenen Halbleiterdünnschichten und der Kapazität der Akkumulatoren, die anfänglich bei 20 Wh/kg lag und jetzt bei ca. 90-100 Wh/kg liegt. Abhängig von der geographischen Lage

liegt die bodennahe Durchschnittssolareinstrahlung für ein ganzes Jahr (einschließlich der Nächte und bewölkter Zeitabschnitte) in der Region zwischen 4.100 und 4.700 MJ/m².

Solarzellen, auch Photovoltaikzellen genannt, sind Geräte oder Gerätegruppen, die den Photovoltaikeffekt der Halbleiter ausnutzen, um Strom direkt aus Sonnenlicht zu erzeugen.

Weder in der Region noch landesweit gibt es Beispiele für eine Massennutzung. Bisherige Einsatzgebiete findet man in kommunalen Heizungs- und Wassererwärmungssystemen. Die jährliche Leistung kann durch die Kombination von Heizanlagen mit Wärmepumpen und Gebäudewärmespeichern verbessert werden. In der Region kann mit dem Einsatz von Solarzellen ein Energieertrag von 400 bis 600 kWh/m² pro Jahr erzielt werden. Auf Grund der langen Amortisationszeit (8-15 Jahre) werden sie jedoch häufig nicht eingesetzt.

Eine passive Nutzung von Solarenergie kann durch eine geeignete Anordnung von Gebäuden erzielt werden. Dies erfordert eine bewusste Planung.



Wind- und Solarkarten von Ungarn und der Region North-Great-Plain

Nutzung der Wasser- und Geothermischen Energie in der North-Great-Plain Region

In zwei Dritteln Ungarns befinden sich 1.080 geothermische Quellen mit Tiefen von 500 bis zu 2500 m und Temperaturen von 35-98 °C. Die Thermalwasser sind reich an Mineralien. Die Quellen haben eine Kapazität von 150 Million m³ pro Jahr. Thermalwasser kann sowohl zur Heizung von Gewächshäusern, Häusern und Büros als auch in Thermalbädern genutzt werden. Das charakteristische Wärmegefälle in Ungarn liegt zwischen 0,042 und 0,055 °C/m gegenüber dem durchschnittlichen Wärmegefälle zwischen 0,02 und 0,033 °C/m.

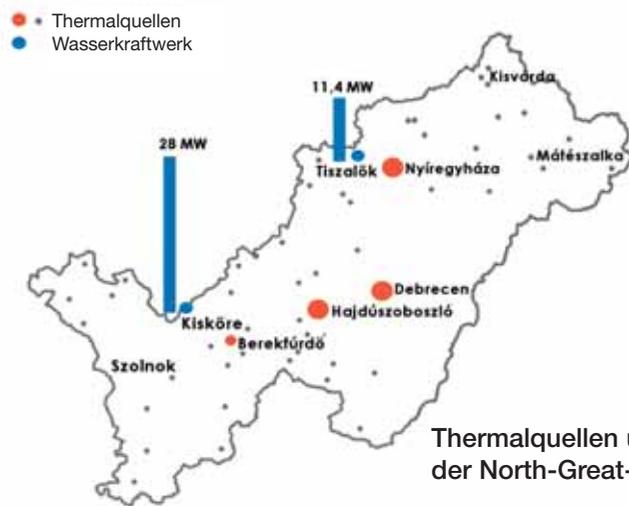
Aufgrund ihres hohen Salzgehalts sollten balneologische Thermalwässer nicht direkt in natürlich fließende Gewässer abgeleitet werden. Die häufigste Nutzung von Thermalwasser in Ungarn und der Region ist die Balneologie. Das genutzte Thermalwasser wird hier in natürlich fließende Gewässer abgeleitet. Dadurch wird die Umwelt belastet, da die Thermalwasser eine um 8-10 °C höhere Temperatur haben. Erstrebenswert wäre es, die Hitze aus dem balneologischen Abwasser mit einer Wärmepumpe für Bädererwärmung zu nutzen, was derzeit jedoch kaum genutzt wird. Durch solche Anlagen könnte der Wärmeverbrauch der Bäder um 60-80 % gesenkt werden. Aufgrund der hohen Technologiekosten ist die Thermalwärmegewinnung durch Wiedereinspeisen des Dampfkondensats oder der geothermischen Flüssigkeit in den Boden keine oft genutzte Lösung. Mit Ausnahme der Balneologie wird keine weitere Verbreitung solcher Anwendungen erwartet.

Der größte Fluss in der Region North-Great-Plain ist der Tisza, dessen Wasservorkommen sich ändert.

Das Einzugsgebiet verfügt über eine durchschnittliche Niederschlagsmenge zwischen 500 und 700 mm pro Jahr. Es gibt in der Region zwei Speicherwasserkraftwerke am Fluss Tisza (Tiszalök 11,4 MW und Kisköre 28 MW), die 90 % der einheimischen wasserbasierten Energie erzeugen, was 0,57 % der gesamten nationalen Stromerzeugung ausmacht.

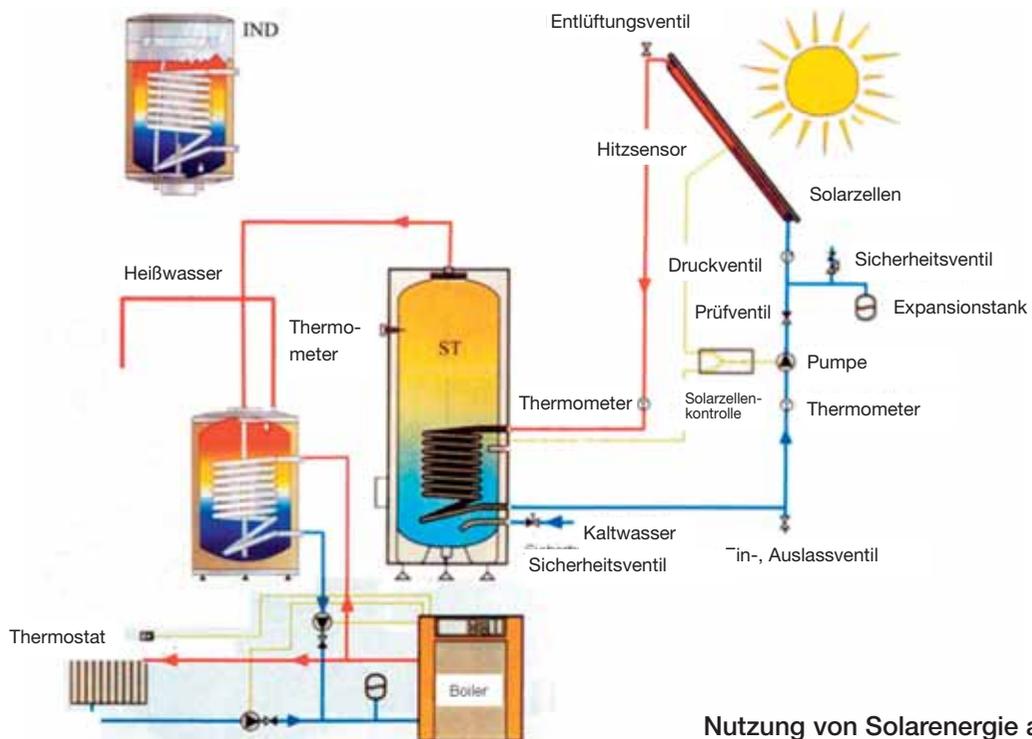
Angesichts des sich ändernden Wasservorkommens ist die Wasserenergiegewinnung am Fluss Tisza sowie seiner Nebenflüsse nicht geplant. Ungarische Flüsse könnten nur durch An-

stauen zur Energieerzeugung genutzt werden, was jedoch ökologische Veränderungen bedeuten würde. Aus sowohl ökologischen als auch wirtschaftlichen Gründen ist diese Art der Energiegewinnung deshalb weder erstrebenswert noch geplant.



Thermalquellen und Wasserkraftwerke in der North-Great-Plain-Region

Quelle: College of Nyíregyháza



Nutzung von Solarenergie als Heizung

Quelle: College of Nyíregyháza

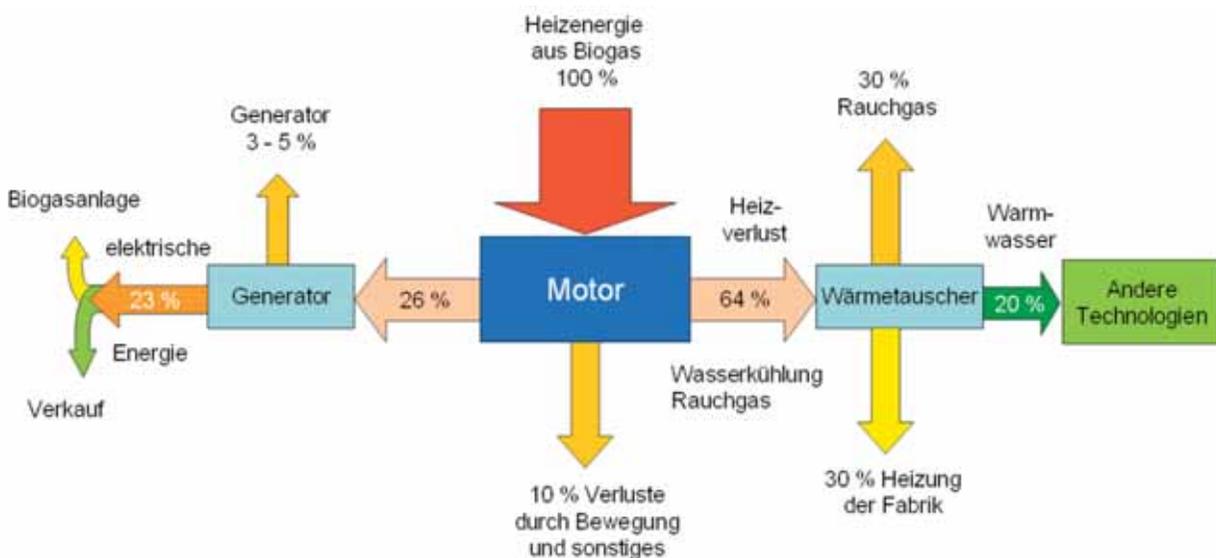
Die Möglichkeiten der Biogas-Produktion in der Region

Normalerweise bezeichnet Biogas ein Gas, das durch anaerobe Faulung oder Gärung von organischen Stoffen einschließlich Mist, Klärschlamm, Siedlungsabfällen, biologisch abbaubaren Abfällen oder jedem anderen biologisch abbaubarem Ausgangsmaterial unter anaerobe Bedingungen erzeugt wird. Biogas besteht überwiegend aus Methan (40-70 %) sowie Kohlendioxid und hat einen hohen Wassergehalt (20-40 %). Biogas kann mit drei verschiedenen Verfahren hergestellt werden:

- || Trockenfaulung mit einem typischen Trockensubstanzgehalt von 25-30 %. Sie wird häufig in Deponien benutzt. Deponien sind 6-10 m hoch und mit einem Rohr ausgestattet, in dem das Biogas gesammelt wird. Das hier ent-

stehende Gas hat einen niedrigen Heizwert und einen niedrigen Dampfgehalt. Dieses Verfahren kommt sehr selten vor. Eine Deponie, die Biogas mit diesem Verfahren erzeugt findet man bspw. in Nyíregyháza. Das erzeugte Biogas wird zur Stromerzeugung verwendet.

- || Biogaserzeugung durch anaerob mesophile Faulung. Die Reaktoren sind meistens vertikal aufgestellt (10-20 m hoch) und arbeiten bei einer Temperatur von 30-36 °C. Diese Art Biogasanlage findet man in Kläranlagen der Region. Das erzeugte Biogas wird für die Strom- sowie Wärmeerzeugung eingesetzt.

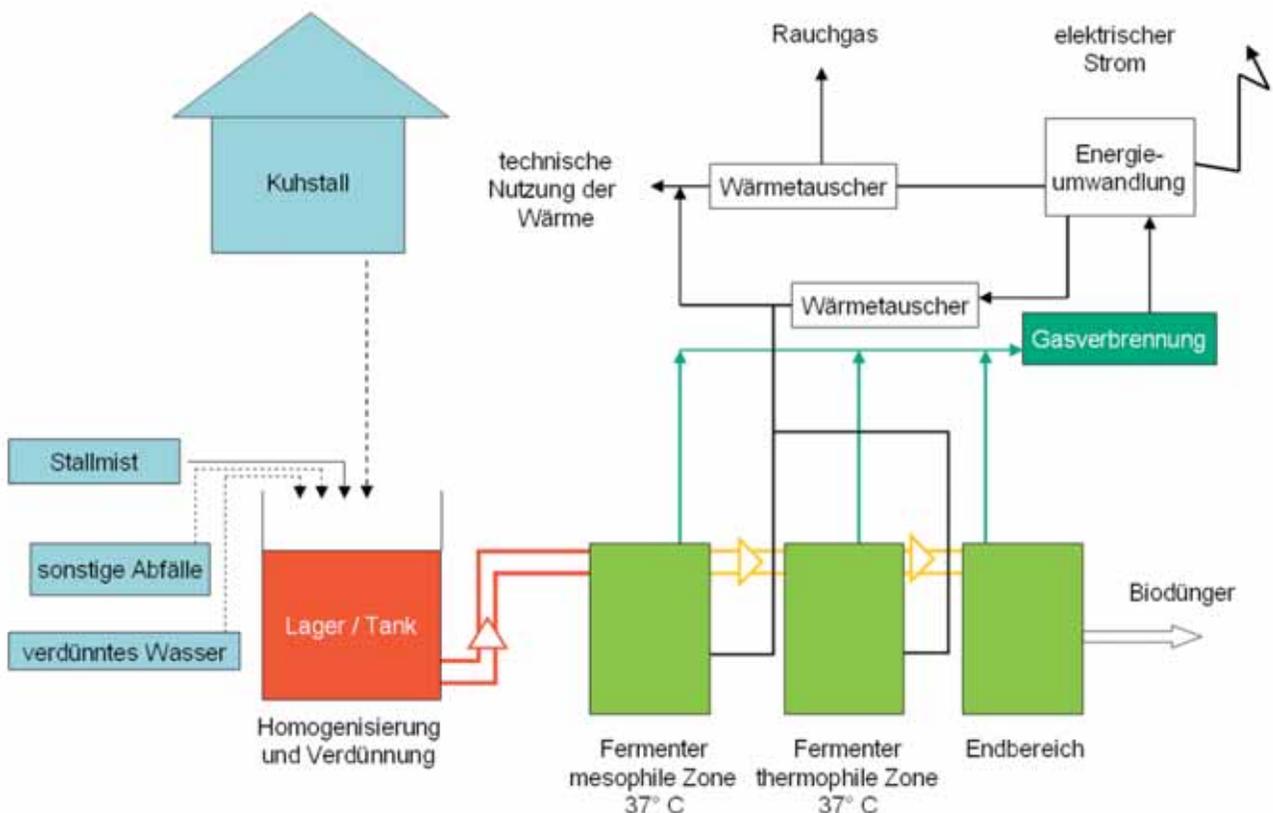


Energienutzungsflussdiagramm

Quelle: College of Nyíregyháza

|| Mischprozesse mit kleinen Reaktoren. Dieses Verfahren basiert auf zwei Haupttemperaturphasen, in denen die Faulung normalerweise optimal und wirtschaftlich durchgeführt werden kann. Diese Phasen sind die mesophile Phase bei 30-36 °C, und die thermophile Phase bei 55-65 °C. Dieser Prozess hat den größten Wirkungsgrad. Kontinuierliche und stabile Gaserzeugung kann durch die Kombination der Prozesse mehrerer Reaktoren erreicht werden.

Bei der Biogaserzeugung wird der Gasertrag durch das Verhältnis C/N und den Bakteriengehalt des dem Reaktor zugeführten Stoffs bestimmt. Die Sicherung eines kontinuierlichen Biogasverbrauchs stellt eine wesentliche Anforderung an die Biogasherstellung dar.



Biogasherstellungsprozess

Quelle: College of Nyiregyháza

Produktionsmöglichkeiten von Biodiesel und Bioethanol in der Region

In Ungarn entfällt 13,5 % des Primärenergieverbrauchs auf den Transportbereich mit einem Nutzungsgrad von 20-30 %. Die Energieeffizienz der Fahrzeuge bestimmt sich durch ihr Alter bzw. ihre Modernität. Das regionale Straßennetz umfasst 5.000 km und die Fahrzeugflotte zählt circa 400.000 Fahrzeuge. Aufgrund der geographischen Lage ist ein erheblicher Durchgangsverkehr zu verzeichnen, durch den eine hohe Luftverschmutzung entsteht.

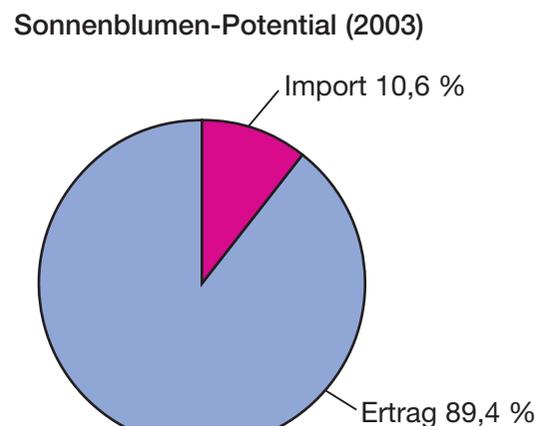
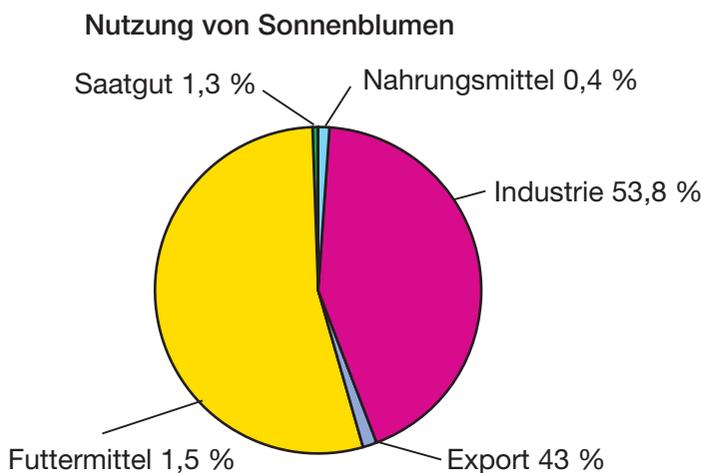
Die in der Region angebauten Pflanzen wie Sonnenblumen und Raps könnten bei Verarbeitung zu den Brennstoffen Biodiesel und Bioethanol Verbrennungseigenschaften von Motoren verbessern und zur Lösung des Problems beitragen.

Biodiesel kann aus Sonnenblumen und Rapsöl hergestellt werden. Um 1 Liter Biodiesel zu erhalten werden 2,3-2,6 kg Ausgangsmaterial benötigt. Bioethanol

kann aus Weizen und Mais hergestellt werden. Um 1 Liter Bioethanol zu erhalten werden 3-3,2 kg Ausgangsmaterial benötigt. Deshalb wird eine örtliche und quantitative Verteilung der Herstellung organisiert. Die Produktionskapazität kann anhand des potenziell nutzbaren Ackerlands und des verbleibenden Sekundärabfallprodukts ermittelt werden.

Bezüglich der Rohstoffproduktion hat die Region North-Great-Plain ein gutes Potenzial. Aufgrund des geringen Viehbestands und des Aussetzung des Exports könnten, basierend auf Daten der Jahre 2002-2004, geschätzte 15-20 % der regional erzeugten Rohstoffe für die Bio-brennstoffherstellung verwendet werden. Der Maisexport der Region beträgt 200-400 t. Aus dieser Menge könnten 70-100 Tausend Tonnen Bioethanol hergestellt werden. Zur Vermeidung der durch Wetter verursachten Ungleichmäßigkeit von Er-

Nutzung von Sonnenblumen und Mais für Biodiesel- und Bioethanolherstellung in der Region (2003)



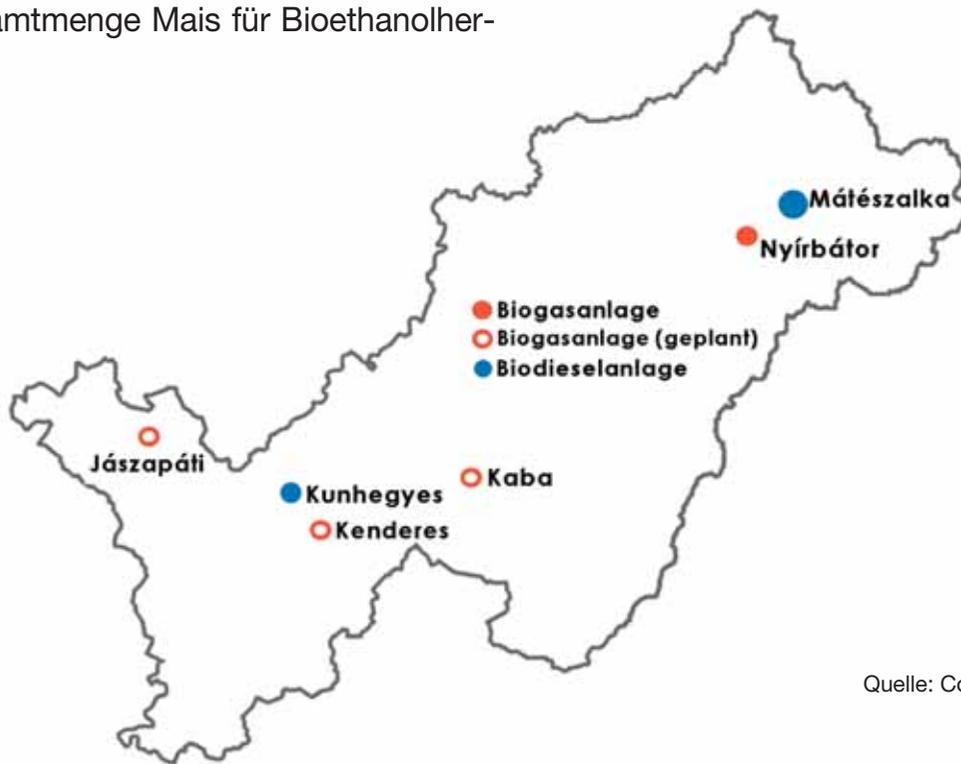
Quelle: College of Nyiregyháza

trägen empfiehlt sich den Bau geeigneter Lager.

Die regionale Maisproduktion stellt 20-25 % derer Ungarns dar. Somit könnten 300-400 Tausend Tonnen Bioethanol in Ungarn hergestellt werden. Unter Berücksichtigung der bisher ungenutzten Kapazitäten kann diese Menge gesteigert werden, so dass die Gesamtmenge Mais für Bioethanolher-

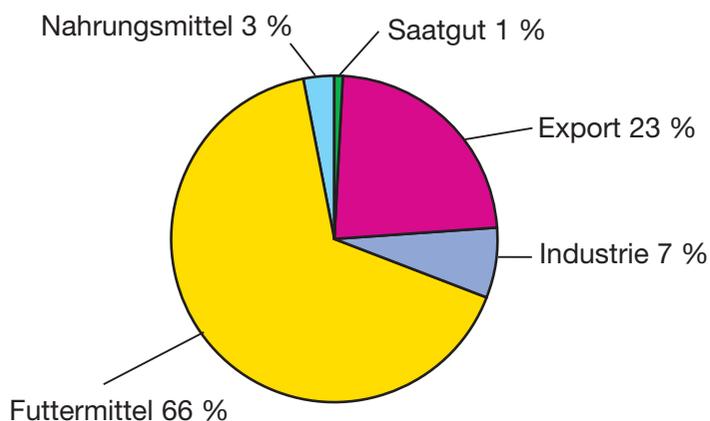
stellung zwischen 450 und 600 Tausend Tonnen läge.

Die Mischung von 4 % Biodiesel in Dieselöl wird von der Regierung vorangetrieben. Bioethanol wird beigemischt, um die Oktanzahl von Benzin zu verbessern. Normalerweise werden 2-4 % Ethanol dem Benzin beigemischt.

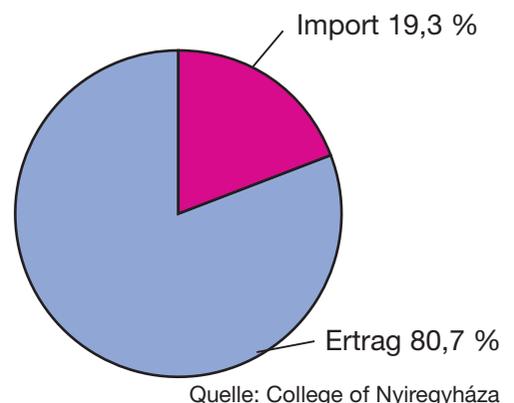


Quelle: College of Nyiregyháza

Nutzung von Mais (2003)



Mais-Potential (2003)



Quelle: College of Nyiregyháza

Wald- und Biomasse-Ressourcen in der North-Great-Plain Region

19,9 % der Fläche Ungarns ist von Wäldern bedeckt, die aus 22,6 % Robinie, 20,5 % Eiche, 13,3 % Kiefer und 10,5 % anderen Laubbäumen bestehen.

Bezüglich der Altersgruppen der Wälder haben 30,9 % des Gesamtholzvorrats ein Alter zwischen 1 und 20 Jahren, 27,3 % des Bestandes ein Alter zwischen 20 und 40 Jahre. Dies verdeutlicht die zunehmende Aufforstung sowie die verbesserte Forstwirtschaft und Forstverwaltung. Der Gesamtbruttoholzvorrat in Ungarn beträgt 337 Million m³. Die einheimischen Wälder erbringen einen Ertrag von 12,9 Million m³ pro Jahr, was circa 4 % des Gesamtbestands darstellt. Der Gesamteinschlag beträgt 7,2 Million m³. In Ungarn wird industrielle Holzverarbeitung bevorzugt (40-50 %). Der von der Industrie nicht verwertete Rest (40-60 %) ist Brennholz.

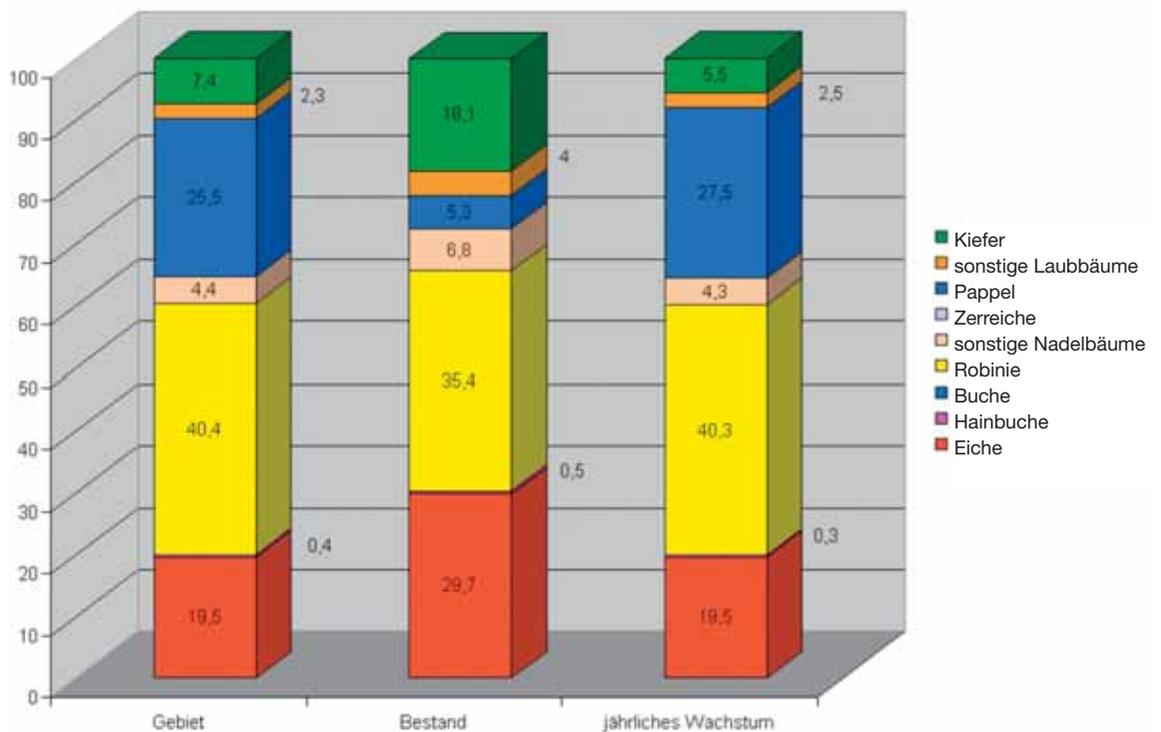
Derartige Abfälle wurden früher nicht verwendet. Durch die Mechanisierung der Forstwirtschaft hat sich die Nutzung von Abfällen und Hackschnitzeln sowohl im öffentlichen als auch im industriellen Bereich verbessert. Holz, das in der Industrie nicht verwendet werden kann, wird – nach Trennung des Brennholz – gehackt und in Kraftwerken zur Energieerzeugung genutzt. Die Gesamtmenge des für Energieerzeugung verfügbaren Holzes beträgt 3-4,5 Million m³.

Der durchschnittliche Energiegehalt beträgt 38,4-60 TJ pro Jahr. Dieses Volumen beinhaltet den gegenwärtigen Verbrauch. Nach Vorabschätzungen werden jedoch 20-25 % dieses Volumens nicht genutzt, was Stromverluste von 2.500-3.500 MW bedeutet. Versuche mit speziell als Energieholz angebauten Sorten sind bisher nur experimentell. Das mit Energieholz bestockte Gebiet ist bisher nicht bedeutend. Salweide war die erste Sorte, die als Energiepflanze angebaut wurde.

Forstwirtschaft wird in Ungarn durch strenge Gesetze geregelt. Waldbauern sind dazu verpflichtet, nach einer Erntemaßnahme wieder aufzuforsten.



Die Wälder in Ungarn
 Quelle: College of Nyiregyháza



Die Zusammenstellung ungarischer Wälder und ihr jährliches Wachstum
 Quelle: College of Nyiregyháza

Forstwirtschaft als Biomassenlieferant



Foto: V. Kühne, Fraunhofer IFF

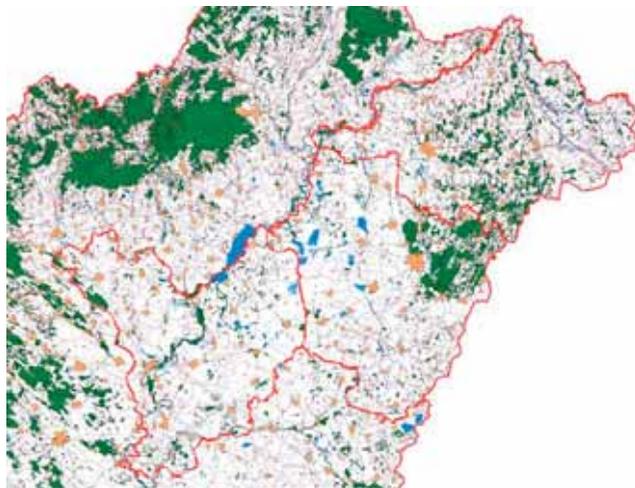
11,4 % der Fläche der Region North-Great-Plain sind von Wäldern bedeckt. Die Verteilung über die drei Bezirke der Region ist ungleichmäßig. Im Bezirk Szabolcs-Szatmár-Bereg wird der qualitativ minderwertige Boden (55 %) durch Aufforstung genutzt. Im Bezirk Jász-Nagykun-Szolnok ist 14 % der Gesamtfläche von Wäldern bedeckt. 51 % der Wälder bestehen aus Pappel und Salweide.

Aufgrund der niedrigen Qualität wird Salweide zur Herstellung von Verpackungen, Platten und Hackschnitzeln angebaut. Die wichtigste Holzart in der Region ist Robinie (40 %). Wegen ihrer „Robustheit“ kann sie auch auf Böden von niedriger Qualität angepflanzt werden. Der jährliche Ertrag ist hoch und wird durch den durchschnittlichen Niederschlag beeinflusst. Im Bezirk Szabolcs-Szatmár-Bereg machen Robinienwälder 48 % aller Wälder aus. Im Bezirk Hajdú-Bihar sind es 40 %.

Unter Berücksichtigung des Alters der Wälder soll die Menge des produzierten Industrieholzes die Plantagen nicht übersteigen. Das Durchschnittsalter der Wälder in der Region liegt zwischen 15 und 25 Jahren.

Der jährliche Holzverbrauch setzt sich aus 42 % Pappel und 36 % Robinie zusammen. Aus Marktgründen entspricht die jährliche Nutzung lediglich 72-78 % der geplanten Nutzung. Vor allem Einzelstammentnahmen und Pflegemaßnahmen bilden die Basis der Hackschnitzel- und Brennholzherstellung. Hackschnitzel werden überwiegend (50-70 %) zur Herstellung von Platten genutzt, z.B. bei der Firma Vásárosnamény.

Robinie, Eiche und andere Laubsorten können mit hoher Wirtschaftlichkeit genutzt werden. Sie haben adäquate Heizwerte im Vergleich zu Pappel und Salweide. Bezüglich der Eigentumsstrukturen der Wälder sind 44 % im staatlichen, 2 % im kommunalen und 54 % im privaten Besitz.



Karte der Wälder in der Region

Quelle: College of Nyiregyháza

Holznutzung in der Region



Foto: M. Wäsche, Fraunhofer IFF

Die in der Region vorkommenden Hauptbaumarten sind Robinie (36 %), Pappel (42 %), Kiefer (12 %) und Eiche (7 %).

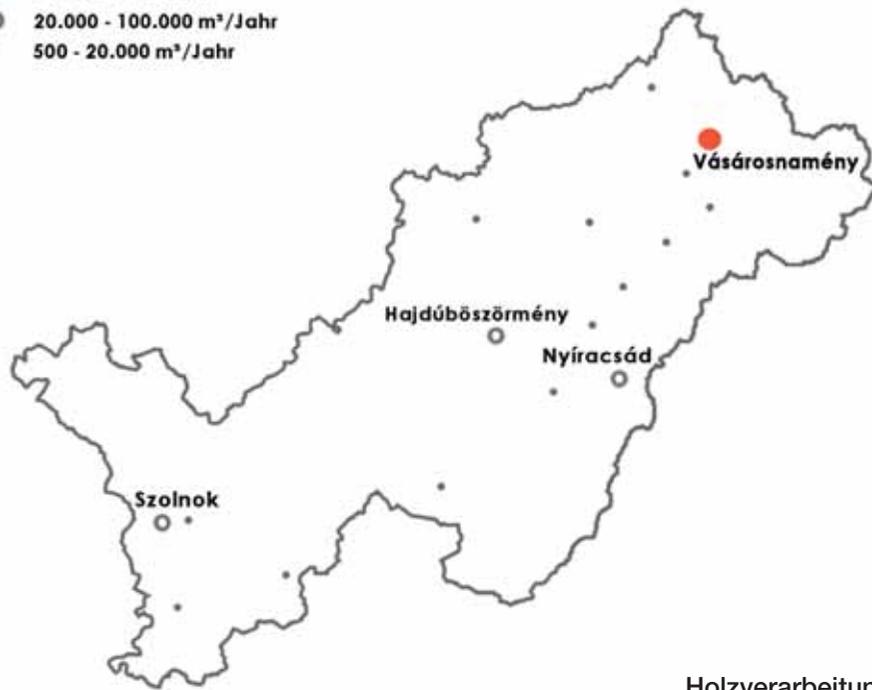
Der Anteil produzierten Brennholzes liegt zwischen 36,3 % und 52,8 %. Dieser deckt hauptsächlich den kommunalen Verbrauch ab und hat einen abnehmenden Gasverbrauch zur Folge. Weiterhin ist der Rohstoff Holz bedeutend für die Faserholzherstellung.

Es gibt ein breites Spektrum der Holzwirtschaft in der Region, von der Möbel- bis Holzgrundelemente-Herstellung. Die holzverarbeitenden Unternehmen haben eine Kapazität von 10-60 m³ pro Jahr. Der Nutzungsgrad von Sägeholz liegt bei 30-50 %. Abfälle werden von Kommunen verwertet (60-70 %) und sonstige Reste werden zur Heizung von Fabriken genutzt. Es gibt Technologien wie Trocknungs- und Dämpfmaschinen, die mit verwertbarem Abfall

geheizt werden. Die Region verfügt nicht über ein Elektrokraftwerk. Zur Verbesserung der Holznutzung setzen sich mehr und mehr mobile Häckseltechnologien durch, die einen Nutzungsgrad von 100 % aufweisen. Diese Art der Technik wird u.a. von Nyírerdő Zrt angewendet. Zur Verbesserung der Biomasseherstellung wird derzeit die Möglichkeit des Anbaus von Energiepflanzen auf Auenwiesen untersucht. Verschiedene Sorten Pappel, Salweide und Schilf kommen hierfür in Frage.

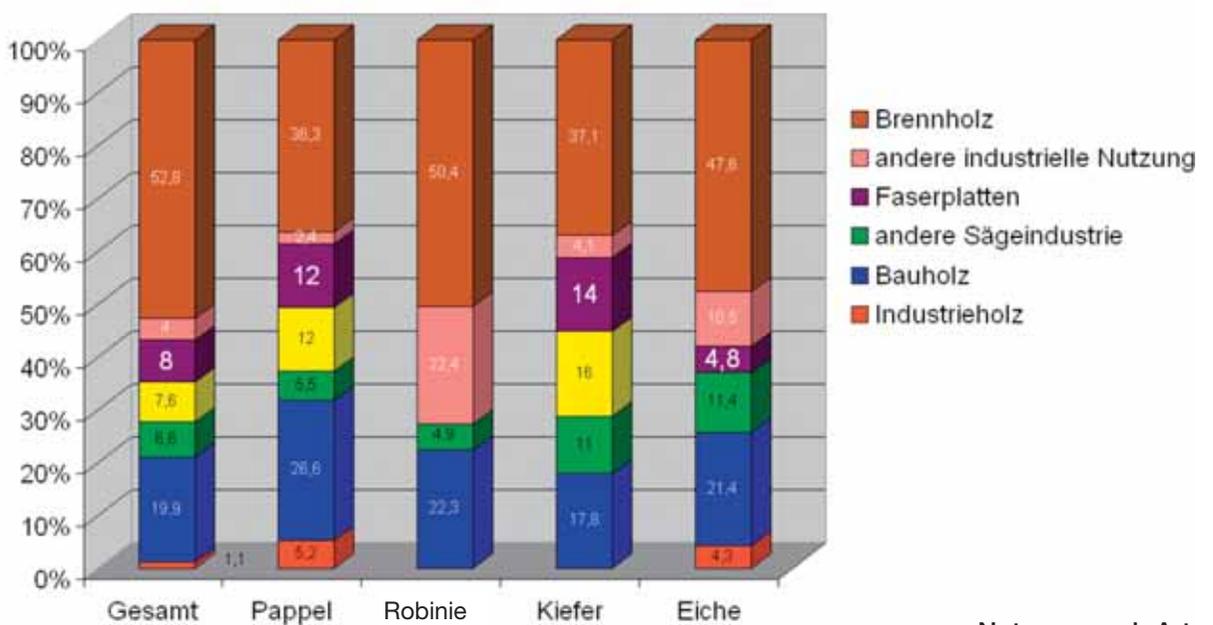
Zweckmäßig wäre es, sie als Heizmaterial für Wohnhäuser und Büros in Kommunen zu verwenden.

- > 100.000 m³/Jahr
- 20.000 - 100.000 m³/Jahr
- 500 - 20.000 m³/Jahr



Holzverarbeitung in der Region

Quelle: College of Nyiregyháza



Nutzung nach Art

Quelle: College of Nyiregyháza



Geplante und realisierte Projekte

Im Folgenden werden ausgewählte Beispiele für geplante bzw. realisierte energetische Vorhaben gezeigt.

BátorCoop, Biogasanlage in Nyírbátor

Diese Biogasanlage mit hintereinander geschalteter mesophile-thermophiler Technologie weist eine Leistung von 2.600 kW auf. Der Fermenter hat ein Volumen von mehr als 14.000 m³. Die Abwärme der Anlage wird für weitere technologische Prozesse verwendet. Die jährliche Menge verwerteter Biomasse ergibt sich aus: 29 % Mist, 13 % Pflanzen, 19 % Pflanzenabfällen, 39 % Kadavern sowie weiteren Abfällen aus der Nahrungsmittelherstellung. Das Nebenprodukt wird als Dünger verwendet.

Nyírerdő Zrt. Verarbeiten in Nyírbátor

Dieses Unternehmen stellt Hackschnitzel mit stationären und mobilen Häckslermaschinen her. Die produzierten Hackschnitzel werden zur Wärmegewinnung genutzt. Schnittstücke und forstwirtschaftliche Abfälle werden in Energieanlagen zur Erzeugung von Wärme und in der Holzwirtschaft zur Herstellung von Brettschichtholz abgenommen.

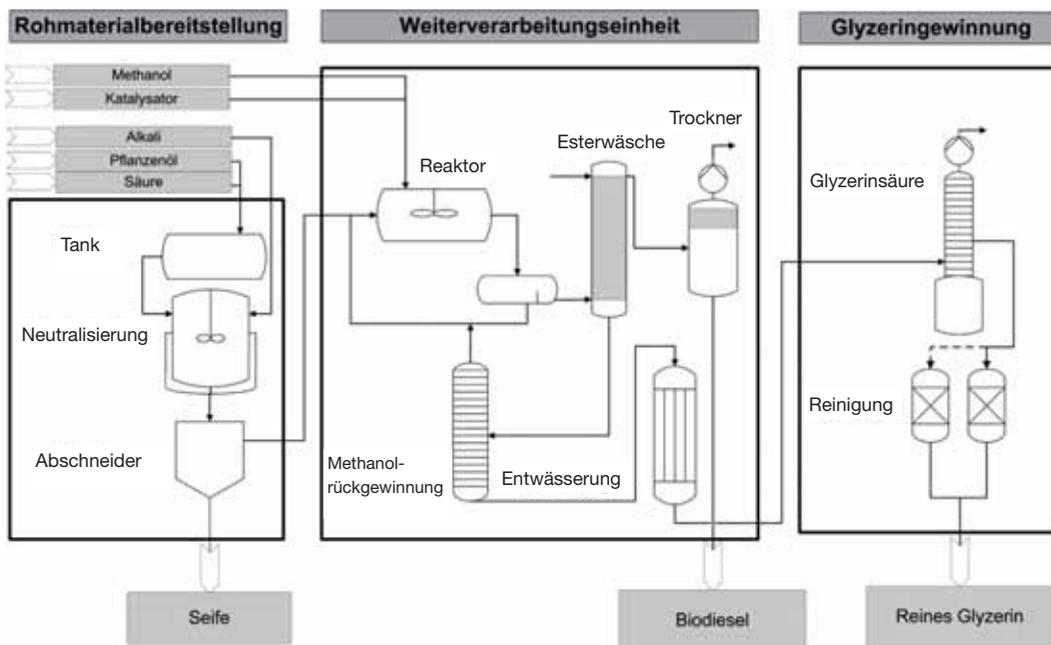
Wärmenutzende Technologien stellen Holz-trocknung, -dämpfung und -heizung dar. Mit einer Leistung von 1,8 MW kann der Brennofen 2.150 Tonnen Hackschnitzel jährlich verbrennen.

Inter-Tram Kft. Mátészalka

Dieses Unternehmen stellt Biodiesel aus Sonnenblumenöl durch Veretherung her. Dabei werden jährlich 10.000 Tonnen Biodiesel sowie 1.900 Tonnen des Nebenprodukts Glycerin hergestellt. Als Additiv wird produzierter Biodiesel dem Dieselöl beigemischt.



Fotos: B. Rohrschneider, Fraunhofer IFF



Schematische Darstellung zur Biodiesel-Produktion

Quelle: College of Nyiregyháza

Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien in North-Great-Plain

Foto: © MLU



Um die derzeitige wirtschaftliche Entwicklung beizubehalten, ist eine Steigerung der Energieerzeugung erforderlich. Diese Entwicklung soll jedoch langsamer als das wirtschaftliche Wachstum erfolgen, was bedeutet, dass der spezifische Energieverbrauch verringert werden soll. Zur Unterstützung dieser Prozesse werden spezifische innovationspolitische, finanzielle und juristische Mittel bereitgestellt.

- Die Regulierung von Innovation zielt auf eine Anpassung der Technologien, die eine Reduzierung des spezifischen Energieverbrauchs ermöglichen. Zu solchen Maßnahmen gehören die Verringerung des kommunalen Wärmebedarfs und die Verbesserung der Wärmeausnutzung sowie die Reduzierung des spezifischen Energiebedarfs von industriellen und landwirtschaftlichen Prozessen durch Einführung modernster Innovationen. Die Umsetzung erfolgt durch Förderung der Geschäftsbeziehungen zwischen Forschung und Industrie.
- Als Instrument der wirtschaftlichen Regulierung dienen Subventionen, die die Nutzung von erneuerbaren Ener-

gien unterstützen. Dazu zählt eine Steuerbefreiung für Biobrennstoffe, höhere Vergütungen für umweltfreundlich erzeugten Strom und die Förderung von Technologien, die erneuerbare Energien nutzen. Durch Subventionen können bewaldete Flächen vergrößert werden, was zu einer Erhöhung des Biomassepotenzials führt und zum Bau von Biomasseanlagen motiviert.

- Gesetzliche Bestimmungen stellen z.B. die Umweltverordnungen dar, die strenge Umweltschutzanforderungen zum Aufbau von Industrieanlagen und -technologien enthalten. So gibt es Richtlinien, die über Ermittlung von Umweltbelastungen den Nachweis fordern, dass bei Nutzung erneuerbarer Energien mit neuesten Technologien CO₂-Emissionen reduziert werden können.

Die Durchsetzung der Regulierungen erfolgt durch Gesetzgebung und Finanzpolitik. Die Ausgewogenheit bei der Wahl der Mittel fördert die Nutzung von erneuerbarer Energie und wirkt sich positiv auf die Gesellschaft aus.

Die Nutzung erneuerbarer Energien wird durch gesetzliche, ökologische und wirtschaftliche Notwendigkeit motiviert. Es bestehen einige Herausforderungen, die es zu meistern gilt:

- || Bei direkter Solarenergienutzung muss die Kombination aus kommunalem Wärmeverbrauch mit Wassererwärmung durch Solarzellen verbessert werden.
- || Dies wird von der Verordnung 2002/91/EK gefordert, die festlegt, dass die Möglichkeit der Nutzung erneuerbarer Energien für Gebäude größer als 1.000 m² in Betracht gezogen werden muss. Empfohlen wird die Nutzung von Solarenergie mittels Solarkollektoren in Verbindung mit einer Wärmepumpenanlage.
- || Eine weite Verbreitung der Nutzung solcher Anlagen erfordert die Schaffung günstiger wirtschaftlicher Voraussetzungen.
- || Zum Heizen von Wohnhäusern muss die Biomassenutzung verbessert werden. Dies soll auf Basis von Holzbiomasse erfolgen. Holzbiomasse kann in der Forstwirtschaft oder mit speziellen Energiepflanzen gewonnen werden. Eine solche Energiepflanzenart könnte die Salweide sein, die zudem die Erschließung von Sumpfgebieten ermöglicht.
- || Ihre Verbrennungseigenschaften sind bisher jedoch nicht ausreichend bekannt. Daher muss die Forschung in diesem Bereich forciert werden.
- || Hauptziel ist eine dezentrale Nutzung von Biomasse. In öffentlichen Gebäuden müssen Zentralheizungsanlagen eingerichtet werden, um einen Wärmewirkungsgrad von 70 % zu erreichen. Dies kann durch die Zusammenlegung von Stromkraftwerken mit Leistungen von 2-6 MW mit anderen wärmeenergieverbrauchenden Anlagen geschaffen werden. Möglichkeiten zur Einspeisung des erzeugten Stroms in das öffentliche Netz müssen von der Regierung sicher gestellt werden.
- || Die dezentrale Biomassenutzung soll die Beschäftigungssituation in ländlichen Gebieten verbessern.
- || Auf den unkultivierten Gebieten der Region soll die Möglichkeit der Produktion von Biomasse mit einem Höchstertag untersucht und die notwendigen Technologie entwickelt werden.
- || Bei der Biogasherstellung ist die Anwendung des effektivsten technologischen Prozesses empfehlenswert.
- || Die beste Lösung ist die Nutzung des erzeugten Gases für Stromerzeugung gekoppelt mit Abwärmennutzung.
- || Das Nebenprodukt des Biogaserzeugungsprozesses sollte als Dünger für die Landwirtschaft genutzt werden.



Interregionales Kooperationsprojekt

Projektleiter:

Prof. (FH) Dr. Endre Máthé, Institutsleiter
Die Nutzung von erneuerbaren Energien in
der North-Great-Plain-Region

Erstellt von:

Fachhochschule Nyíregyháza
Institut für Landwirtschafts- und Moleku-
larforschung
kulcsar@nyf.hu
Institut für Motoren- und Automobilbau
edina@nyf.hu
Nyíregyháza, Kótaji u. 9-11, H-4400



Foto: B. Rohrschneider, Fraunhofer IFF

Impressum

Die vorliegende Broschüre wurde im Rahmen des Projektes „Interregional Cooperation on Biomass Utilization“ in Zusammenarbeit des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF (Sachsen-Anhalt), des College of Nyiregyhaza (Eszak-Alföldi) sowie der Chamber of Commerce of Valencia und AIDIMA (Valencia) erstellt.

Das Projekt wurde im Rahmen der Gemeinschaftsinitiative Interreg III C („Perspektive 2007-2013“) von der Europäischen Union und den Regionen Sachsen-Anhalt, Valencia (Spanien), Eszak-Alföldi (Ungarn) gefördert.

Autoren

Erneuerbare Energien und Biomassenutzung in Sachsen-Anhalt
Fraunhofer IFF

Erneuerbare Energien und Biomassenutzung in Valencia
CAMARA, AIDIMA
Übersetzung Fraunhofer IFF

Erneuerbare Energien und Biomassenutzung in North-Great-Plain
College of Nyiregyháza
Übersetzung Fraunhofer IFF

Kontakt und Ansprechpartner

Fraunhofer IFF
Sandtorstraße 22
39106 Magdeburg

Dr.-Ing. Ina Ehrhardt
Tel: 0391-4090811
e-mail: ina.ehrhardt@iff.fraunhofer.de

Mike Wäsche
Tel: 0391-4090364
e-mail: mike.waesche@iff.fraunhofer.de

Titelbild

MEV Verlag

Herstellung

Quedlinburg Druck

Wir bedanken uns bei den Wissenschaftlern und den Projektpartnern für die Unterstützung bei der Erarbeitung der Veröffentlichung.