

E.V.A.



ENERGIE
VERWERTUNGSAGENTUR

Tagungsbeiträge

Highlights aus der Biomasseforschung 1996/1997

In Zusammenarbeit mit
Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
Österreichischer Biomasse-Verband

November 1997

Beurteilung der Umweltverträglichkeit des Einsatzes von Einjahresganzpflanzen und Stroh zur Fernwärmeerzeugung

Univ.-Doz.Dipl.-Ing.Dr. Ingwald Obernberger

Institut für Verfahrenstechnik, Technische Universität Graz
Ingenieurbüro BIOS, Graz

Auftraggeber

Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
Amt der Niederösterreichischen Landesregierung

Schlagworte

Biomassefernheizwerke, Strohfeuerung, Ganzpflanzenfeuerung, Brennstoffanalysen, Aschenanalysen, Rauchgasanalysen, Stoffbilanz, Umweltverträglichkeit, Emissionen.

Zusammenfassung

Im Hinblick auf einen weiteren Ausbau und zur Verbesserung bestehender Biomasseheizwerke ist nicht nur bezüglich holzartiger Brennstoffe sondern besonders auf dem Gebiet der thermischen Stroh- und Ganzpflanzennutzung ein verstärktes Maß an Forschungs- und Entwicklungsarbeiten notwendig, da bezüglich dieser Thematik vergleichsweise geringe Erfahrungen vorliegen.

In einem zweijährigen Forschungsprojekt, dessen Zielsetzung es war, die Umweltverträglichkeit der thermischen Stroh- und Ganzpflanzennutzung in Verbrennungsanlagen, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, zu untersuchen und zu bewerten, wurden nach einer Vorevaluierung der bestehenden österreichischen Anlagen zwei Biomassefernheizwerke ausgewählt und genau analysiert. Bei diesen beiden Anlagen handelt es sich um eine dänische und eine österreichische Feuerungstechnologie mit unterschiedlicher Anlagen- und Rauchgasreinigungstechnik. Die durchgeführten Messungen an diesen Anlagen umfaßten die Emissionen über das Abgas, Brennstoff- und Aschenanalysen, die Berechnung der auftretenden Element-Stoff-Flüsse vom Brennstoff in die einzelnen Aschenfraktionen und ins Rauchgas sowie Energiebilanzen zur Bestimmung der Anlagenwirkungsgrade. Die erzielten Resultate wurden jenen aus repräsentativen Hackgut- und Rindenfeuerungen gegenübergestellt. Aufbauend auf den Ergebnissen erfolgte eine Bewertung der Umweltverträglichkeit und der technologischen Schwachstellen der untersuchten Anlagen.

Zusammensetzung, Verwendungsmöglichkeiten und Umweltverträglichkeit von Aschen aus Biomassefeuerungen

**Univ.-Doz.Dipl.-Ing.Dr. Ingwald OBERNBERGER /
Institut für Verfahrenstechnik, Technische Universität Graz**

**Dipl.-Ing. Heinrich HOLZNER /
Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft Steiermark**

**O.Univ.-Prof.Dipl.-Ing.Dr. Peter RUCKENBAUER /
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Universität für Bodenkultur Wien**

Auftraggeber

Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Amt der Niederösterreichischen Landesregierung
Amt der Oberösterreichischen Landesregierung
Amt der Salzburger Landesregierung

Zusammenfassung

Durch die verstärkte Nutzung biogener Energieträger (vorwiegend Waldhackgut und Sägenebenprodukte) zur Fern- und Prozeßwärmebereitstellung in Österreich kommt der Frage nach einer sinnvollen und umweltverträglichen Verwertung der anfallenden Aschen eine stark steigende Bedeutung zu. Im Zentrum des Interesses steht dabei die Wiedereingliederung der Asche in natürliche Wachstumsprozesse im Bereich der forst- und landwirtschaftlichen Bodennutzung (Schließung des Mineralienkreislaufes der Natur). Ziel des vorliegenden Projektes war es, zu erforschen, ob und in welchem Ausmaß Biomasseasche als Sekundärrohstoff mit düngende- und bodenverbessernder Wirkung umweltverträglich eingesetzt werden kann.

Feldversuche auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen in Verbindung mit durchgeführten Stoff-Flußanalysen für diese Ökosysteme zeigten, daß normalerweise eine Mischung aus Grob- und Zyklonflugasche im heizwerksspezifischen Mengenverhältnis als Sekundärrohstoff mit Düngende- und Kalkwirkung eingesetzt werden kann. Um eine kontrollierte Aschenausbringung zu gewährleisten, sind entsprechende Richtlinien bezüglich Kontrollanalysen und Frachtenregelungen zu erstellen. Die zweite und feinere Flugaschenfraktion, die in Elektrofiltern oder Rauchgaskondensationsanlagen anfällt, sollte aufgrund ihrer hohen Schwermetallgehalte getrennt gesammelt und deponiert bzw. industriell verwertet werden.

Schlagworte

Biomasseasche, Biomasseheizwerke, Aschenanalysen, Kreislaufwirtschaft, Stoffbilanzen, Düngeversuche.

Voraussetzungen eines verstärkten Einsatzes von Biomassepellets in Holzzentralheizungen

Dipl.-Ing. Johannes Haas, Dipl.-Ing. Roger Hackstock

Auftraggeber

Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr

Ausgangssituation

Österreich nimmt in der Nutzung von Biomasse in automatischen Feuerungen europaweit eine Vorreiterstellung ein, sowohl was die Anlagenentwicklung betrifft, als auch bezüglich der Marktdurchdringung von privaten Kleinanlagen und Nahwärmeprojekten im ländlichen Raum mit Waldhackgut und Abfällen aus der Holzverarbeitenden Industrie.

Für die stärkere Verbreitung in verdichteten urbanen Gebieten, in Wohnsiedlungen und gewerblichen Objekten, in Tourismusbetrieben und als Alternative für den Ersatz bestehender Ölheizungen, sind die üblichen Brennstoffe wenig geeignet (großer Lagerbedarf und beschränkte Lagerbarkeit, mangelnde Transport- und Lieferlogistik).

Biomassepellets bringen alle Voraussetzungen mit, um auch in Einsatzbereichen mit hohem Bedarf an Automatisierung und Verbrennungsqualität sowie begrenzten räumlichen Möglichkeiten eine Alternative zu fossilen Brennstoffen darzustellen. Außerdem ermöglichen sie einen österreichweit einheitlichen Standard der Brennstoffqualität und eine Logistik, die der Verteilung von Heizöl ähnlich ist und durch Verlagerung auf die Bahn auch über größere Distanzen energetisch sinnvoll sein kann. Eine Reihe möglicher alternativer Rohstoffe können zudem überhaupt nur über eine Pelletierung in den Brennstoffmarkt eingeführt werden (Energiepflanzen, Abfälle aus Lebensmittelproduktionen).

Seit 1996 ist das Interesse verschiedenster Wirtschaftszweige an Pellets sehr schnell und stark angestiegen. In dieser Situation ist es nötig, möglichst schnell alle bisherigen Erfahrungen zu sammeln, zu bewerten und als Handlungsempfehlung an involvierte Akteure und die unterstützenden öffentlichen Institutionen weiterzugeben.

Projekthalte

Diskussion bisheriger Erfahrungen sowie der Voraussetzungen für eine stärkere Marktdurchdringung mit Vertretern relevanter Interessensgruppen (Holzwirtschaft, Anlagenbau, Wohnbauträger, Brennstoffhändler, Wissenschaft etc.). Dazu wurden ca. 30 Interviews und Besichtigungen durchgeführt.

Die Ergebnisse werden in einem Endbericht mit folgenden Schwerpunkten zusammengefaßt:

- Dokumentation des Standes der Brennstoffversorgung mit Biomassepellets in Österreich: Involvierte und interessierte Akteure, Potential, technische und organisatorische Entwicklungen, praktische Erfahrungen mit Produktion, Vertrieb und Nutzung.
- Ableitung von Handlungsempfehlungen für die österreichische und regionale Technologie- und Forschungspolitik für die nächsten Jahre.

Ergebnisse und Empfehlungen

Die nachfolgende Grafik zeigt einen Überblick über das gesamte Wirkungsgefüge des Themas „Biomassepellets“ mit den wesentlichen Prozessschritten, Rohstoffen und alternativen „nicht-energetischen“ Nutzungen.

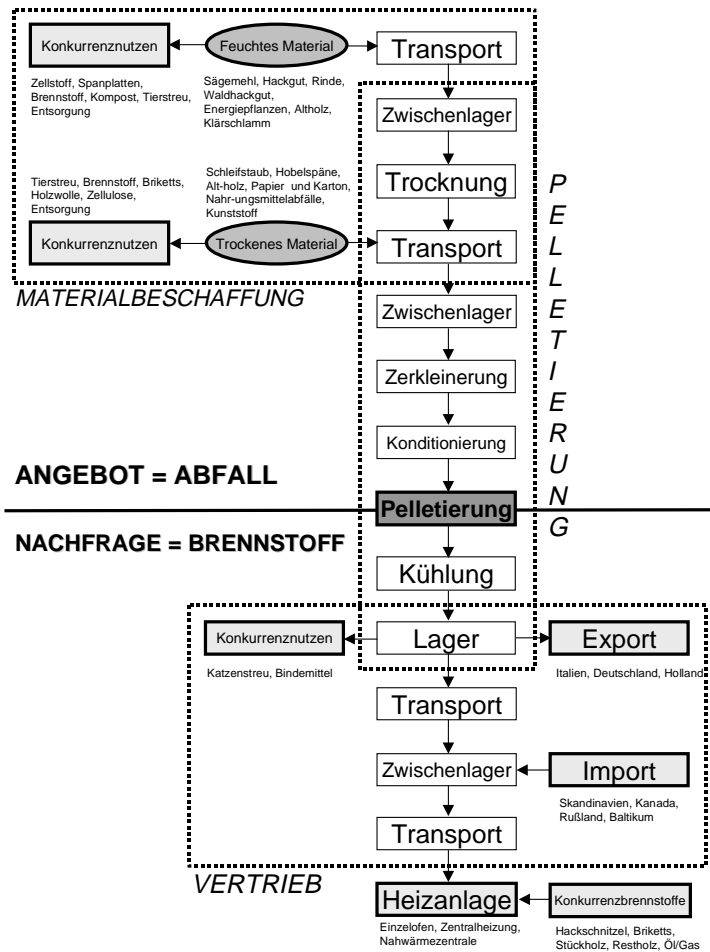
Eine für das Verständnis der derzeitigen Unsicherheit der Marktentwicklung wichtige Tatsache ist dabei die unterschiedliche Sichtweise der Akteure vor und nach der Pelletierung, wodurch dieselbe automatisch ins Zentrum des Interesses gerückt wird:

„Vor“ der Pelletierung geht es um eine Abfallbehandlung und -veredelung mit dem Ziel größtmöglicher Wertschöpfung. Die energetische Nutzung ist nur interessant, wenn sie einen höheren Erlös bringt.

„Nach“ der Pelletierung haben wir es mit einem hochwertigen Energieträger zu tun, der durch seine überlegenen Transport-, Lager- und Verbrennungseigenschaften, aber auch geringen Kosten, den Komfort der Biomasseheizung an den einer Öl- und Gasheizung angleichen helfen soll.

Daraus läßt sich der folgende Grundsatz für alle fördernden Eingriffe ableiten:

Wenn man einen Beitrag der Biomassepellets zur erneuerbaren Energieversorgung in Österreich zum Ziel hat, muß möglichst nahe an der energetischen Nutzung der Pellets gefördert und alle anderen Prozessschritte dem Markt überlassen werden. Sonst werden Katzenstreu und Export mitgefördert.



Aus der bisherigen Auswertung der Gespräche und Recherchen lassen sich für die einzelnen Handlungsfelder folgende Schlußfolgerungen und Empfehlungen ableiten:

- **Materialbeschaffung**

1996 wurden in Österreich ca. 15.000 Tonnen Pellets, neben ca. 100.000 Tonnen Briketts, ausschließlich aus trockenen Abfällen der Holzveredelung, produziert. Von diesem Material

fallen jährlich österreichweit noch ca. 100.000 Tonnen in größeren und weitere 200.000 Tonnen in Kleinbetrieben an. Die tatsächliche Verfügbarkeit ist aber durch andere Anwendungen in Nischenbereichen sowie steigenden Eigenbedarf der Betriebe schwer abschätzbar und nur über eine Pellets – Hochpreispolitik zu steigern. Rohstofflieferanten haben nicht Interesse an einer erneuerbaren Energieversorgung sondern an Erlösen für Nebenprodukte.

Die Steigerung des Produktionspotentials ist nur mit feuchten, Sägenebenprodukten (Potential ca. 1 Mio Tonnen, in den letzten Jahren aber im stärker für die Holz Trocknung und die Belieferung von Großanlagen eingesetzt), Durchforstungsmaterial, landwirtschaftlichen Biomassen sowie geeigneten industriellen Abfällen möglich. Je nach Erlös könnten darüber hinaus theoretisch große Mengen aus anderen Verwertungsschienen abgezogen werden.

Kriterien für eine Ausweitung: Potentialerhebung bei allen möglichen Quellen von der Land- und Forstwirtschaft bis zur Industrie und Entsorgung mit regionaler Verteilung. Untersuchung möglicher Konkurrenznutzungen und daraus resultierender Kostenschätzungen.

- **Pelletierung**

Die entsprechende Technologie ist etwa 100 Jahre alt und hat sich nach der Mischfutterproduktion (vorrangig Ringmatritzen) auch in der industriellen Materialwirtschaft zur Kompaktierung von Abfällen und Einsatzstoffen (vorrangig Flachmatritzen) durchgesetzt. Die Durchsatzmengen üblicher Pressen liegen für Holz zwischen 0,5 und 5 Tonnen pro Stunde. Alle für den Gesamtprozeß nötigen Einzeltechnologien sind entweder vorhanden oder aus bestehenden Anwendungen adaptierbar: Förderanlagen, Trocknung, Konditionierung, Zerkleinerung, Kühlung, Lagerung und Verpackung. Die involvierten Firmen haben ausreichende Kapazitäten, um Weiterentwicklungen nach Markterfordernissen selbst durchzuführen.

Je nach Rohstoffkosten bzw. ob der Rohstoff getrocknet werden muß oder nicht, liegt die Wirtschaftlichkeitsgrenze einer neu errichteten Pelletieranlage bei einer Jahresproduktion zwischen ca. 2000 und 10.000 Tonnen Pellets.

Folgende Fragen treten durch das Interesse an Biomassepellets als Brennstoff verstärkt in den Vordergrund:

- Energieaufwand und Leistungsbedarf für den Gesamtprozeß: Trocknung (400 bis 700 kWh pro Tonne, je nach Ausgangsfeuchte); Zerkleinerung und Pelletierung (max. 100 kWh pro Tonne, je nach Stückgröße und Material). Die Antriebsleistungen betragen bis zu über 100 kW pro Tonne Stundenleistung.

Kriterien für die Optimierung: Rohstoffmischungen, Integration des Trocknungsprozesses (natürliche Vortrocknung), einfache Methoden der Konditionierung, Abwärmenutzung, Lastmanagement, automatische Steuerung nach Qualitätskriterien und Energieverbrauch, Mitarbeiterschulung.

- Pelletierung unterschiedlicher Rohstoffe: Entscheidend für das Verhalten in der Pelletpresse sind die Parameter Wassergehalt (nicht weit über 15 % und unter 10 %), Partikelgröße (möglichst klein, deutliche Unterschiede zwischen Ring- und Flachmatritzen) und Verhältnis von „weichen“ (z.B. Öle, Lignin, Harze) und „harten“ (z.B. Zellulosefasern) Inhaltstoffen. Zwei Beispiele: Hartholz Hobelspäne sind sehr schwer zu pelletieren, durch Zusatz von Kakaochalen kann der Energieaufwand deutlich gesenkt werden.

Kriterien für eine Optimierung: Schulung der Mitarbeiter, leicht verfügbares Technikum für Probepelletierungen, Definition „optimaler Mischungen“, mikrobielle Vorkonditionierung, umfassende Prüfrichtlinien und Qualitätsanforderungen an Pellets für verschiedene Nutzungen.

- Kostengünstige dezentrale Pelletierung: Viele der grundsätzlich verfügbaren Rohstoffe fallen dezentral in kleinen Mengen und unregelmäßig an und haben ein für den Transport über weite Strecken zu geringes Schüttgewicht. Eine auch nur annähernde Wirtschaftlichkeit kann daher nur mit einer konsequenten „low-tech“-Ausstattung und Integration in einen ergänzenden betrieblichen Ablauf erfolgen.

Kriterien für eine Optimierung: Entwicklung von Pelletiermaschinen mit Durchsätzen im Bereich von unter 100 kg pro Stunde (z.B. auf Basis der bestehenden Altpapierextruderpressen) oder Gesamtlösungen für Pelletpressen mit 500 kg pro Stunde ohne aufwendige Peripherie (natürliche Trocknung, Konditionierung und Kühlung, geeignete Mischungen).

- **Vertrieb**

Trotz der bisher geringen Mengen und noch unsicheren Liefersicherheit (Engpässe im Winter, lange Anfahrten wegen geringer Kundenzahl) zeichnet sich bereits eine sinnvolle Infrastruktur ab. Pellets werden in Kunststoffsäcken zu 25 kg (Zimmeröfen), „Big-packs“ zu ca. 600 kg (Zentralheizungen) und lose auf Kipp- oder Tankwägen (Zentralheizungen und größere Anlagen mit Silo) zugestellt.

Die Optimierung des Vertriebs wird von den meisten Interviewpartnern als wichtiger Motor für die Marktentwicklung angesehen. Zwischenlager und Transportkapazitäten sind grundsätzlich ausreichend vorhanden, die entsprechenden Akteure springen auch nach und nach, ohne Bedarf an weiterer Unterstützung, auf den Zug auf: Mischfutterwerke, Brennstoffhändler, Lagerhäuser.

Auch die bisher sehr uneinheitliche Preispolitik hat sich in den letzten Monaten deutlich vereinheitlicht. Die Preise liegen inkl. Mehrwertsteuer zwischen ATS 2,- für größere lose Mengen und ATS 3,- für Kleinmengen. Das entspricht einem Heizölpreis zwischen ATS 4,- und ATS 6,- pro Liter. Nur sehr große Abnehmer können Sonderverträge bis zu ATS 1,7 bzw. einem äquivalenten Ölpreis von ATS 3,5 aushandeln. Pellets sind daher im Moment nicht billiger als Heizöl!

Kriterien für eine Optimierung: Verbesserungen sind in folgenden Bereichen möglich: Entleerung geringer Mengen von Transportfahrzeugen mit geringem Energieaufwand und ohne Staubentwicklung (z.B. Schnecken statt Gebläse), automatische Verteilung für Etagenheizungen in Mehrfamilienhäusern, Vermeidung von Problemen bei Lagerung großer Mengen (großes Gewicht, Probleme durch Feinstoffe in herkömmlichen Fördersystemen).

Viel wichtiger ist die Koordination des Marktes über einheitliche Angebote und entsprechende Qualitätssicherung, durch Motivation möglicher zusätzlicher Partner und Unterstützung der österreichweiten Informations- und Öffentlichkeitsarbeit. Zur Marktpufferung in der Einführungsphase sollten Importe, Exporte und Nutzung von Pellets für andere Zwecke nicht erschwert werden.

- **Heizanlagen**

Die bisherige Markterschließung wurde im wesentlichen von Zimmeröfen mit oder ohne Warmwasserwärmetauscher geleistet, inzwischen haben fast alle Hersteller von Hackgutfeuerungen Pelletheizungen im Programm, entweder leicht adaptierte herkömmliche Anlagen oder vollkommen neue Systeme. Die Installation einer großen Zahl von Anlagen in den nächsten Jahren wird von allen Interviewpartnern als das zentrale Anliegen einer Markterschließung genannt, in diesen Bereich sollen sich auch öffentliche Unterstützungen konzentrieren. Dabei sollte keine Nutzergruppe ausgeschlossen werden, in Sonderfällen kann auch der Einsatz von Pellets in Großanlagen sinnvoll sein (z.B. keine regional verfügbaren Brennstoffe). Durch die hohen Preise der Pellets ist auch klar, daß nur eine deutliche Senkung der Anlagenpreise zu einer Erhöhung des Marktanteiles führen kann.

Folgende Entwicklungen erscheinen nach unserer Einschätzung noch öffentliche Unterstützung zu benötigen:

Technik

- *Minimierung der Kosten von Pelletsanlagen: Der technische Aufwand, der in die Brennstoffoptimierung gesteckt wird, muß aus der Anlagenherstellung wieder herausgenommen werden. Das betrifft Materialwahl und -menge (z.B. kondensatfester Stahl, Schamott), Kesselgröße, Regelung und Brennstoffzufuhr. Diese Fragen könnten auch Thema eines Wettbewerbes sein.*
- *Direkter Ersatz von Öl- und Gasbrennern: Klärung, welche Brennräume für Pelletsbrenner geeignet sind, dabei besonderer Bedacht auf ältere gewerbliche Anlagen bis 500 kW (z.B. in Tourismusbetrieben); Entwicklung von Kesseln, die für alle Brennstoffe geeignet sind bzw. Weiterentwicklung von entsprechenden Pelletsbrennern für Neuanlagen.*
- *Entwicklung von Kleinstanlagen mit maximalen Leistungen unter 10 kW zum Einsatz in Etagenheizungen und Niedrigenergiehäusern. Dabei sollten auch Kombinationen mit Kochplatte oder Kachelofen berücksichtigt werden.*
- *Definition einer breiten Palette weiterer möglicher Nutzungen in der Wärmeerzeugung und (Weiter)entwicklung entsprechender Anlagen, teilweise für gewerbliche Nutzung, teilweise als PR-Maßnahme: (Camping)grillgeräte, Kastanienofen, Kleinbrennerei etc.*
- *Entwicklung kostengünstiger Kleinsilos mit Befüllereinrichtung und automatischer Entlüftung beim Einblasen, die anstelle von Öltanks oder auch im Freien aufgestellt werden können bzw. Adaptierung bestehender Systeme wie der üblichen Tagesbehälter.*
- *Vereinheitlichung der Prüfbedingungen für Pelletskessel, sowohl auf dem Prüfstand, als auch bei der jährlichen Kontrolle durch den Kaminkehrer.*

Umfeld:

- *Angebote von Wärmedienstleistungen, speziell für gewerbliche Interessenten.*
- *Stärkung der Kooperation von Herstellern und Installateuren, u.a. durch Schulungen.*
- *Ein Ziel muß es sein, optimale (d.h. auch kostengünstige) Pelletsqualitäten für alle Nutzungen zu definieren und dann auch vorzuschreiben (z.B. Pelletsdurchmesser, Aschenanteil, Feinstoffanteil, Anteil leicht flüchtiger Inhaltsstoffe).*
- *Einen zentralen Stellenwert werden die Förderungen auf Landes- und Bundesebene einnehmen. Es muß unbedingt gelingen, besonders die Umstellung von Strom-, Öl- und Gasheizungen zu fördern und das auch offiziell politisch zu vertreten. Anderenfalls wird man wieder nur den Ersatz schlechterer Holzheizungen durch bessere erreichen!*

Ausblick

Biomassepellets sind sicher der erwartete hochwertige, aber nicht billige, Energieträger. Die nötigen Technologien sind so ausgereift und die entsprechenden Firmen ausreichend kompetent, daß ein umfassendes Schwerpunktprogramm der Technologieförderung nicht nötig erscheint, sehr wohl aber gezielte Unterstützungen zur Schließung von Lücken.

Viel wichtiger sind energie- und umweltpolitische Weichenstellungen, die, ähnlich wie es in den letzten Jahrzehnten beim Aufbau der flächendeckenden Öl- und Gasversorgung geschehen ist, die Nutzung der Pelletierung als Schnittstelle zwischen einem immensen und vielfältigen Rohstoffpotential und einem eben solchen Wärmemarkt massiv fördern.

15 Jahre Biomassenahwärmenetze in Österreich: bisherige Entwicklungen - neue Herausforderungen

Dr. Christian Rakos

Österreichische Akademie der Wissenschaften,
Institut für Technikfolgenabschätzung

Auftraggeber

Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr

Zusammenfassung

Im Rahmen eines EU-Forschungsprojekts "Pathways from small scale experiments to sustainable regional development" und unterstützt durch das EU-Forschungsprogramm "Sozioökonomische Umweltforschung" wurde von einem dänischen, griechischen und einem österreichischen Team eine Studie mit dem Ziel durchgeführt, jene Faktoren zu identifizieren, die für die erfolgreiche Einführung von Alternativ-Energiesystemen maßgebend sind. Neben Biomasse-Nahwärmesystemen in Österreich wurde die Einführung der Windenergie in Dänemark und die Einführung von Sollarkollektoren in Griechenland untersucht.

Parallel zu diesem EU-Forschungsprojekt wurden im Rahmen des Projekts "Express Path - Umsetzungsaktivitäten in Österreich" die Resultate des EU-Projekts aufgearbeitet, um diese relevanten heimischen Akteuren zugänglich zu machen. Darüber hinaus wurden zusätzliche Erhebungen bei etwa 80 Betreibern von österreichischen Biomasse-Nahwärmanlagen, rund 600 Wärmekunden derartiger Anlagen und über 60 Experteninterviews mit Wissenschaftlern, Technikern, Vertretern der Industrie sowie Beratern und Beamten verschiedener Landesregierungen durchgeführt.

Die technische, wirtschaftliche und soziologische Analyse dieser Erhebungen ermöglichte die Identifizierung von Hindernissen und treibenden Kräften des Disseminationsprozesses von Biomasse-Nahwärmenetzen in Österreich.

Biomasse-Energiestrategien und Kohlenstoffkreislauf

Univ.-Doz. Dr. Josef Spitzer, Joanneum Research

Auftraggeber

Das Projekt wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr sowie aus Eigenmitteln der Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH. finanziert.

Kurzfassung

Bioenergie ist eine wirksame Möglichkeit zur CO₂-Emissionsminderung, weil im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen der Kohlenstoff (C) in einem Kreislauf geführt wird, abgesehen von damit verbundenen Änderungen der C-Speicherung in Pflanzen und Böden. Wenn gleichzeitig auch Holzprodukte erzeugt werden, müssen die C-Speicherung in Produkten und der Ersatz von energieintensiven Materialien berücksichtigt werden. Das Modell GORCAM wurde zur Berechnung der zeitabhängigen C-Flüsse zwischen verschiedenen C-Reservoirs und der Atmosphäre, und zur Erstellung von Kohlenstoffbilanzen von Bioenergie- und Forstwirtschaftsstrategien entwickelt. Eingabeparameter beschreiben die Bewirtschaftungsform, die vorhergehende Landnutzung, Verwendungsarten der Biomasse, Ersatz fossiler Brennstoffe und Hilfsenergieeinsatz für das Biomassensystem. Neben Kahlschlag können auch andere forstliche Nutzungsformen wie Durchforstung und Plenterung betrachtet werden. Als wichtigste Einflußgrößen erwiesen sich die C-Speicherung zu Beginn der Nutzung, Wachstumsraten, Effizienz der Biomassennutzung und der Betrachtungszeitraum. Bei Energieholzplantagen auf landwirtschaftlichen Flächen sind Emissionsreduktionen von Beginn an möglich. Die Nutzung bestehender Wälder kann eine positive oder negative C-Bilanz aufweisen, je nachdem wie effizient die Biomasse verwendet wird. Aufforstung bringt nur zeitlich beschränkte C-Speicherung mit sich, außer der Wald wird später genutzt, um Holzprodukte und Bioenergie bereitzustellen.

Schlagworte

Kohlenstoffkreislauf, CO₂-Bilanz, Kohlendioxid, Biomasse, Bioenergie, Forstwirtschaft, Landnutzung, Holzprodukte, Materialsubstitution, Energiesubstitution.

Abstract

Bioenergy can reduce net CO₂ emissions, because unlike fossil fuels, plants take up the CO₂ before it is released back to the atmosphere. However, there can be associated changes of carbon in vegetation, litter and soils. When biofuels are produced along with wood products, one has to consider the carbon stored in products and the substitution of energy-intensive materials. The model GORCAM (Graz/Oak Ridge Carbon Accounting Model) is a tool developed to calculate the time dependent fluxes between various carbon pools and the atmosphere and to analyse carbon balances of bioenergy and forestry. Model parameters describe the management regime, previous land use, fate of the harvest, efficiency of fossil fuel substitution and energy inputs for operating the system. Besides clear-cutting other forestry methods like thinning and selective logging can be analysed. Results show that initial on-site carbon, growth rate, efficiency of harvest use, and time frame are most important. For high growth rates and efficient harvest use, fossil fuel substitution dominates the carbon balance. Strategies like fuelwood plantations on previously bare land lead to emission reductions from the beginning. Harvest of existing forests results in a net carbon source or sink, depending on the efficiency of biomass use. Afforestation leads to significant carbon uptake until the forest matures, only harvest - for fossil fuel displacement - and replanting provide further carbon sequestration.

Keywords

Carbon cycle, carbon balance, carbon dioxide, biomass, bioenergy, biofuels, forest management, forestry, land management, wood products, materials substitution, energy substitution.

Strategien zur Verbreitung von modernen Holzheizungen

Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur (IFF/IFZ)

Schlögelgasse 2, 8010 Graz, Tel.: 0316/813909-0, Fax: 0316/810274

Dipl.-Ing. Mag. Harald Rohrer, Mag. Jürgen Suschek-Berger,

unter Mitarbeit von Ing. Günther Schwärzler

Auftraggeber

Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
Wissenschaftsabteilung des Landes Steiermark
Landesenergievereines Steiermark

18,5 % aller österreichischen Haushalte heizten 1996 mit Holz. Holz ist ein heimischer, erneuerbarer Energieträger, der wichtig für die Eindämmung des Treibhauseffektes und von großer regionalwirtschaftlicher Bedeutung ist. Doch der hohe Prozentsatz trügt: noch vor 10 Jahren war der Anteil der Holzbeheizten Haushalte bei 21,5 % und damit um etwa 15 % höher. Aufgrund der großen Anzahl veralteter Holzheizungen dürfte der Trend zu Gas, Öl und Elektrizität unvermindert anhalten.

Dieser Entwicklung kann nur durch moderne Holzheizungen - Hackschnitzelkleinanlagen, Stückholzkessel (Gebläsekessel) und Pelletsheizungen - entgegengesteuert werden. Obwohl es nun in den letzten Jahren zu einer großen Steigerung z.B. bei den Hackschnitzelkleinanlagen bis 100 kW kam, werden nach wie vor nur etwa 0,6 % der Haushalte in Österreich mit Hackschnitzelanlagen versorgt.

Das Interuniversitäre Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ) in Graz hat im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr, der Wissenschaftsabteilung des Landes Steiermark und des Landesenergievereines Steiermark die Rahmenbedingungen für die Verbreitung von Biomasse-Kleinanlagen in Österreich untersucht. Basierend auf einer Befragung von potentiellen Anlagennutzern in zwei steirischen Gemeinden und Interviews mit Experten in der Steiermark und Niederösterreich wurden Handlungsempfehlungen für den Verbreitungsprozeß von modernen Holzheizungen erarbeitet.

Nach wie vor sind moderne Biomasseanlagen hauptsächlich im landwirtschaftlichen Bereich verbreitet. Hier spricht vor allem das eigene Holz und das ausreichende Platzangebot für Holzheizungen. Darüber hinaus sind Landwirte die einzige Nutzergruppe, die eine Direktförderung durch die Landwirtschaftskammer bei der Errichtung der Anlage in Anspruch nehmen können. Demgegenüber wurde von den Haushalten, die keine Biomasse-Kleinanlagen besitzen, vor allem auf die hohen Anschaffungskosten dieser Heizsysteme hingewiesen.

Interessant ist die Rolle der Installateure im Biomasse-Kleinanlagenmarkt. Während ein großer Teil der Besitzer von Nicht-Biomasse-Heizsystemen vom örtlichen Installateur beraten wurde, mußten Hackschnitzelanlagenbesitzer diese oft sogar gegen den Willen ihres Installateurs durchsetzen. Bei diesen spielt die Information auf Ausstellungen und

Messen sowie die Beratung durch Bekannte und Nachbarn eine wesentlich größere Rolle. Die Ursache der schlechten Einbindung der Installateure liegt im höheren technischen Aufwand bei der Installation der Anlagen, einem oft nicht ausreichend vorhandenen Know-how und der Strategie der Hersteller, die Endkunden direkt zu beliefern und nicht den Installationsbetrieb als Zwischenhändler zu nutzen.

Auch die Struktur der Herstellerfirmen ist nicht optimal. In einer Vielzahl oft sehr kleiner Firmen werden die Anlagen mit hohen Stückkosten und hoher Fertigungstiefe hergestellt. Die einzelnen Firmen sind zu klein, um nennenswerte Anstrengungen für Marktforschung, Marketing oder Lobbying zu unternehmen, der Bedarf für kooperative Aktivitäten wird zwar gesehen, aber nicht realisiert.

Auf der Grundlage dieser Analyse wurde ein Katalog von Anregungen entwickelt, wie Hemmnisse beseitigt und bestehende Ansätze weiterentwickelt werden können. Hier sind nur einige davon kurz dargestellt.

- Zentral sind zweifellos Anstrengungen zur Weiterbildung und Integration der Installateure in die Anlagenverbreitung. Die Schweizer Impulsprogramme, eine zeitlich begrenzte Schwerpunktaktion zur Aus- und Weiterbildung von Professionisten, Ausarbeitung von Seminarkonzepten und -unterlagen sowie Durchführung von Modellprojekten, können hier als Vorbild dienen. Auch der Aufbau eines Netzwerks aus zertifizierten Biomasse-Vertrauensinstallateuren könnte zu einem Pool von qualifizierten und regional verfügbaren Fachleuten beitragen.
- Zur Stärkung der Kooperation der Firmen könnte - neben anderen Ansatzpunkten - das Konzept der Innovationsassistenten ein zielführende Strategie sein. Das sind öffentlich finanzierte „professionelle Vernetzer“, deren Aufgabe die Verbesserung des Technologietransfers von der Forschung zu den Firmen, aber auch die Förderung der Firmenzusammenarbeit - etwa bei der Entwicklung und Nutzung gemeinsamer Anlagenkomponenten - ist.
- Weiters gilt es auf der Versorgungsseite attraktivere Angebote zu schaffen. Dies betrifft einerseits den Ausbau der Hackschnitzelbörse, um unkompliziert und schnell die benötigten Hackschnitzel geliefert zu bekommen, und andererseits die Direktversorgung - vor allem größerer Gebäude, wie Geschoßwohnbauten oder öffentliche Gebäude - mit Wärme. Hier gibt es in der Steiermark bereits erste Versuche mit einem Contracting-Modell, bei welchem eine Betreibergruppe aus Landwirten den Betrieb, die Wartung und (unter Umständen) die Vorfinanzierung der Heizanlage übernimmt und über den Wärmepreis abrechnet.
- Schließlich soll auch die Bedeutung finanzieller Förderungen betont werden. Bei den derzeit niedrigen Ölpreisen ist die Investition in eine teure Hackschnitzelanlage oft unattraktiv. Ohne Änderung der bestehenden Rahmenbedingungen bedarf es auch außerhalb des landwirtschaftlichen Bereichs einer Direktförderung bei der Errichtung einer modernen Biomasse-Anlage, um die für eine umfangreichere Verbreitung maßgeblichen außer-landwirtschaftlichen Nutzergruppen erschließen zu können.

**Umweltverträglichkeit der thermischen
Ganzpflanzen- und Strohnutzung
Die Bedeutung organischer Spurenstoffe**

**Univ.-Prof. Dr. Friedrich Wurst, FTU - Forschungsgesellschaft
Technischer Umweltschutz, Technische Universität Wien**

Auftraggeber

Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
Amt der Niederösterreichischen Landesregierung

Kurzfassung

Es wird über die Erfahrungen aus zwei Meßkampagnen an stroh- und ganzpflanzenbefeuereten Nahwärmeversorgungsanlagen berichtet. Ausgehend von der generellen Bedeutung und von quantitativen österreichweiten Emissionsdaten zu den Stoffgruppen der Polychlorierten Dibenzodioxin/Dibenzofurane und der Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe werden über die Betrachtung der Bildungswege dieser Substanzgruppen in thermischen Prozessen die Ergebnisse der Verbrennungsversuche, welche sich durch unterschiedliche Brennstoffe, Lastzustände und Anlagentechnik unterscheiden, vorgestellt. Die Abgasemissionswerte werden untereinander verglichen; ebenso wird auf die Thematik der festen Verbrennungsrückstände hinsichtlich ihrer Gehalte an den erwähnten organischen Stoffgruppen eingegangen.

Ökonomische Evaluation der Biomassenutzung

Univ.-Prof. Mag. Dr. Wilfried Schönböck, Institut für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Technische Universität Wien,

Dieser Beitrag steht elektronisch leider nicht zur Verfügung, kann aber bei der

Energieverwertungsagentur (E.V.A.)

Linke Wienzeile 18

1060 Wien

Tel: +43/1/586 15 24

Fax: +43/1/586 94 88

e-mail: daxboeck@eva.wsr.ac.at

bezogen werden.