



DER LANDWIRT ALS ENERGIEPRODUZENT

Beispiele und Geschäftsmodelle für erneuerbare Energie

Einleitung

Diese Broschüre wurde im Rahmen des PEMURES Projekts erstellt, das grenzübergreifend zwischen Österreich und Slowenien bisher ungenutzte Ressourcen aufzeigen soll.

Das unabhängige Konsortium, bestehend aus mehreren Slowenischen und Österreichischen Projektpartnern, stellt mit dieser Broschüre Möglichkeiten vor, wie ein Landwirt auch als Energieproduzent auftreten kann.

Dadurch sollen regionale Infrastrukturen und neue Arbeitsplätze geschaffen werden, sowie die

Wertschöpfung in der Region bleiben. **Hierzu wurde das Netzbüro COVE, mit Sitz in Ljutomer gegründet, um eine wichtige Anlaufstelle für erneuerbare Energie zu sein.**

Gerne steht unser Konsortium für Fragen zu Verfügung:

Österreich: office@get.ac.at

Slowenien: rok@skupina-fabrika.com



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Der Landwirt als Fernwärme-Mikronetz Betreiber	2
Beispiel: Biomasse Kaiserwald	2
Beispiel: Maschinenring Bioenergie Burgenland	4
Beispiel: St. Martin am Wollmißberg	5
2 Landwirte als Partner von Energieversorgern	6
Agrarische Reststoffe für Biogas	6
Beispiel: Biogasanlage in Strem	6
Beispiel: Biogasanlage in Pinkafeld	7
Beispiel: Energetische Nutzung von Rebholz	7
3 Der Landwirt als Betreiber von Kurzumtriebsplantagen	8
Setztechnik	8
Pflanzdichte	9
Wirtschaftlichkeit	9
Stärken und Schwächen der Energieholzproduktion	11
Energieholz Maschinenring	11
Trocknung des Hackguts	12
4 Biomassehöfe Steiermark	13
5 Sonnenenergie	14
Solare Heizung	14
Solare Kühlung	14
Solare Hackschnitzeltrocknung	15
Photovoltaik	16
Maschinenring Steiermark	16
6 Windkraft	17
Kleinwindkraftanlagen	17
Verpachtung	17

1

DER LANDWIRT ALS FERNWÄRME-MIKRONETZ BETREIBER

Landwirte haben die Möglichkeit als Wärmeversorger aufzutreten. Sie erzeugen nicht nur den Brennstoff sondern errichten auch kleine Biomasseheizungsanlagen um Nachbarn, öffentliche Gebäude, Wohnungsanlagen oder Gewerbebetriebe mit Wärme zu beliefern. Der Landwirt, bzw. die Genossenschaft, investiert in die gesamte Biomasseanlage zuzüglich der

baulichen Maßnahmen, sowie in das Wärmeverteilnetz. Er ist für Funktion, Wartung und Reparatur der Heizungsanlage verantwortlich. Die Finanzierung der Nahwärmeanlagen erfolgt mit einem Eigenmittelanteil des Errichters und mit einem einmaligen Baukostenzuschuss der Abnehmer und einer eventuellen Nahwärmeförderung.

Beispiel: BIOMASSE KAISERWALD

Die Biomasse Kaiserwald ist eine im Jahr 2005 gegründete Genossenschaft, die Fernwärme - Mikronetze im Bezirk Güssing und Oberwart betreiben und damit Wohnungen und größere Gebäude (z.B. Schulen, Gemeindehäuser, Wohnungen) mit Wärme versorgen. Dies geschieht mittels Mikronetzen, die mit Biomasse (Hackgut) aus den heimischen Wäldern befeuert werden.

Interview mit Obmann Johann Pammer

Herr Pammer, um welche Art von Gesellschaftsform handelt es sich bei „Biomasse Kaiserwald“?

Wir sind die kleinste Form der Genossenschaft bestehend aus mir und den zwei hauptberuflichen Landwirten Engelbert Fischer und Edmund Nemeth. Biomasse Kaiserwald wird von uns nebenberuflich, aber mit 150% ausgeführt.

Bekamen Sie, als Sie die Genossenschaft gründeten, irgendeine Art von Förderung? Und wenn ja, welche?

Nein, wir bekamen keine Förderung. Förderungen erhalten wir nur, wenn ein Projekt geplant wird. Bis Ende 2013 haben wir für den Bau der Heizungsanlagen 40% Förderung erhalten.



Interview mit Obmann Johann Pammer

Woher beziehen Sie das Hackgut für Ihre Anlagen? Gibt es auch Vertragslandwirte?

Die Biomasse wird von regionalen Landwirten und den Gemeinden bezogen. Vertragslandwirte gibt es keine. Unter anderem stammt das Holz auch vom Burgenländischen Waldverband. Die Energieversorgung bleibt somit in der Region.

Häckseln Sie das Holz selber und wenn ja, wird es noch im Wald gehäckelt?

90% des Holzes wird auf dem eigens vorgesehenen Holzlagerplatz auf dem Grundstück von

Engelbert Fischer gehäckselst. Oft wird auch noch im Wald gehäckselst.

Wo erfolgt die Lagerung, wie lange wird gelagert und wie erfolgt die Belüftung?

Gelagert und getrocknet wird das Hackgut in einer Lagerhalle (180.000€) welche mit Frischluft belüftet wird. Die Belüftung erfolgt mittels einer Bodenbelüftung um gleichwertig getrocknetes Holz zu erhalten, das danach nur mehr eine Feuchtigkeit von ca. 25% enthält.

Wie viel Hackgut wird im Jahr durchschnittlich benötigt?

Im Jahr werden zwischen 500 – 600 Tonnen Hackgut benötigt, wobei jede Anlage von uns selbst beliefert wird und ungefähr zehn Tonnen in einem Bunker Platz haben. Diese Bunker befinden sich allesamt im Erdreich und mittels eines Kippers werden die Hackschnitzel staubfrei abgekippt.

Von welcher Firma stammen Ihre Kessel?

Sie stammen alle von der Firma KWB und wir sind sehr zufrieden damit. Uns stehen stets drei Techniker als Ansprechpartner zur Verfügung und wenn nötig, sind diese innerhalb von zwei Stunden vor Ort um mögliche Probleme zu beheben.



Hackschnitzel-Heizungsanlage (Biomasse Kaiserwald)

Was geschieht wenn ein Fehler bei der Anlage vorliegt? Wer wird verständigt und wie?

In jedem Kessel befindet sich ein SMS – Modul. Sollten Hackschnitzel fehlen, die Förderschnecke nicht funktionieren etc., werden immer ich und einer meiner beiden Kollegen benachrichtigt. Sozusagen ist immer mindestens einer von uns vorort um das Problem zu beheben. Noch bevor der Kunde überhaupt merkt, dass etwas nicht funktioniert, wissen wir es bereits und machen uns auf den Weg.

Wie oft erfolgt eine Wartung und wer ist dafür verantwortlich?

Einmal jährlich werden bei jedem Kessel Wartungsarbeiten von der Firma KWB durchgeführt. Vor jeder Heizperiode, wird überall ein Service durchgeführt. Derzeit werden beispielsweise die Wärmemengenzähler von uns ausgetauscht und geeicht, damit die Kunden auf eine objektive Abrechnung vertrauen können.

Erfolgt die Wärmemengenverrechnung mittels eines Zählers und wenn ja, wird dieser von Ihnen abgelesen?

Genau, es werden in den meisten Fällen zwei Wärmemengenzähler installiert, wobei einer für das Warmwasser und der andere für die Heizung zuständig sind. Die Ablesung erfolgt dabei von uns persönlich oder vom Kunden selbst. Hier herrscht großes Vertrauen.

Wie genau setzt sich dann der Wärmepreis zusammen und wie hoch ist dieser?

Der Wärmepreis setzt sich aus der Grundgebühr (128€ exkl. MWSt.), dem Arbeitspreis (58€/MWh exkl. MWSt.) und dem Messpreis (110€ exkl. MWSt.) zusammen. Jeder Kunde hat seinen eigenen Wärmevertrag mit einer Laufzeit von 20 Jahren. Auch muss eine Anschlussgebühr bezahlt werden, damit eine Anlage gebaut und finanziert werden kann. Dabei handelt es sich um eine gestaffelte Anschlussgebühr welche ab 12 Wohnungen billiger wird.

■ Beispiel: Maschinenring Bioenergie Burgenland

Schon seit mehreren Jahren versorgt der Maschinenring im Burgenland Wohnhausanlagen und öffentliche Gebäude mit komfortabler Wärme, die in der Region aus Biomasse heimischer Wälder erzeugt wird. Beispielsweise bietet der Maschinenring Bioenergie Burgenland als Contractingunternehmen seinen Kunden landesweit komfortable Energiedienstleistungen an und versorgt diese mit Wärme aus heimischer Biomasse. Der Maschinenring tritt dabei als Investor und Betreiber der Heizanlagen auf.

Ortsansässige Forstwirte versorgen in Rahmen langfristiger Lieferverträge die Heizanlagen „just in time“ mit dem erforderlichen Waldhackgut. Dabei wird das Durchforstungs- und Schwachholzsortiment zu Waldhackgut verarbeitet, was wiederum einen höheren Erlös bedeutet. Dadurch bleibt die Wertschöpfung in der Region und es werden wertvolle Arbeitsplätze in der Forstwirtschaft erhalten bzw. geschaffen.

Der laufende Betrieb, die Betreuung und Wartung der Heizanlage obliegen dem Contractingunternehmen. Damit nutzen sowohl der Errichter der Wohnhausanlage, als auch die Wohnungsinhaber alle Vorteile moderner Fernwärmeversorgung. Es erfolgt auch eine professionelle Betreuung durch Heizanlagen-techniker, um das Ausfallsrisiko so gering wie

möglich zu halten und einen möglichst störungsfreien Betrieb zu erreichen. Die Fernwärmegenossenschaften bestimmen dabei welche Aufgaben bzw. Dienstleistungen in welchem Umfang und Intervall vom Maschinenring zugekauft werden.

Die Kunden beteiligen sich wie bei einer Fernwärmeversorgung mit einem einmaligen Anschlussbeitrag langfristig an der Investition. Die gelieferte Wärmeenergie wird mittels Wärmemengenzähler objektiv ermittelt und landesweit nach einem einheitlichen transparenten Standard direkt mit dem jeweiligen Endverbraucher verrechnet.

Der Maschinenring Bioenergie Burgenland will in den nächsten Jahren weitere Contracting-Projekte im mittleren Anlagenbereich (von 100 kW bis ca. 1 MW Anschlussleistung) vor allem für Gemeinden, und gemeinnützige Wohnbauträger nach einheitlichen Standards umsetzen, um den Mitgliedsbetrieben zusätzlich langfristige Einkommensmöglichkeiten im Bioenergiebereich zu bieten.



Beispiel: St.Martin am Wöllmißberg

In St.Martin/ W. (Bezirk Voitsberg) wird ein Mikronetz bestehend aus der Volksschule, 5 Wohnungen sowie 4 Einfamilienhäuser von einer 150kW Anlage versorgt. Der Jahreswärmebedarf des Mikronetzes beträgt ca. 100.000kWh. Anlagenbetreiber ist eine bäuerliche Wärmeliefergemeinschaft bestehend aus fünf landwirtschaftlichen Betrieben. Diese stellt auch den Brennstoff (100% bäuerliches Waldhackgut) bereit. Der Hackgutbunker fasst 95m³ und der Hackgutjahresverbrauch beträgt ca. 400 srm. Die Inbetriebnahme der Anlage erfolgte im September 2006.



Heizungsanlage Holzenergie-Contracting St. Martin/W.

FINANZIERUNG

Die Investitionskosten in der Höhe von € 106.400,- teilen sich auf in:

Technische Anlage	€ 32.500,-
Bauliche Maßnahmen	€ 25.600,-
Elektro- und Heizungsinstallation	€ 19.500,-
Nahwärmenetz 210m	€ 25.300,-
Planung und Betreuung	€ 3.500,-

Die Kosten für die Abnehmer gliedern sich wie folgt:

Anschlusspreis pro kW	€ 180,-
Grundpreis pro kW und Jahr	€ 18,-
Arbeitspreis pro MWh (bis 10 MWh)	€ 52,-
Arbeitspreis pro MWh (über 10 MWh)	€ 48,-
Messpreis pro Zähler und Monat	€ 8,-

2

LANDWIRTE ALS PARTNER VON ENERGIEVERSORGERN

Agrarische Reststoffe für Biogas

An mehreren Anlagen in Österreich wurden bereits Substrate wie Maisstroh, Getreidestroh, Rapsstroh, Kartoffel- und Rübenrückstände, Winter- und Sommerbegrünungen als Hauptsubstrate eingesetzt. Die Schwierigkeit bei Reststoffen liegt darin das Substrat für die Anlagen verarbeitbar zu machen. Technische Lösungen dazu sind bereits an einigen Anlagen in Erprobung und liefern vielversprechende Ergebnisse. Die Technologie sollte in den nächsten ein bis zwei Jahren serienreif sein. Die Kosten für einen solchen Umbau werden bei einer 500 kWel Anlage etwa EUR 250.000,- ausmachen.

In Österreich fallen auf 775.000 Hektar landwirtschaftliche Reststoffe in Form von Mais-,

Raps- und Getreidestroh an. Zusätzlich sind rund 2 Mio. ha Zwischenfrüchte und Grünland vorhanden. Weiteres fallen Gülle, Mist und Abfälle an, welche ebenfalls verarbeitet werden können. Nutzt man 25% des anfallenden Strohs, 7% der Zwischenfrüchte, 3% des Grünlandes und 30% des Wirtschaftsdüngers, so ergibt sich ein derzeit noch ungenutztes Reststoffpotenzial von rund 535 Mio. Kubikmeter Biomethan (Erdgasäquivalent). Dies entspricht jährlich etwa EUR 215 Mio. oder 1,3 Mio. t CO₂. Wenn zudem das CO₂ mit EUR 50,- bewertet wird (derzeit EUR 10,- je Tonne, 2050 sind EUR 300,- je Tonne prognostiziert), ergibt sich eine Gesamtersparnis von EUR 280 Mio. pro Jahr.

Beispiel: Biogasanlage in Strem

Im südburgenländischen Ort Strem werden regionale brachliegende landwirtschaftliche Flächen zur Energieproduktion genützt. Über das Verfahren der Feststoffvergärung werden Gras und Klee gemeinsam mit Maisganzpflanzen zu Biogas umgesetzt. Eine gute Einkommensquelle für die regionalen Landwirte und die Wertschöpfung bleibt in der Region.

Die Biogasanlage zeigt wie Landwirte zu Energiewirten werden und ein Bauer zum Forscher mutiert. Aufgrund der Umstellung vieler landwirtschaftlicher Betriebe vom Vollerwerbsbetrieb zum Nebenerwerbsbetrieb wurde die Viehwirtschaft auf ein Minimum reduziert, die Wiesenflächen wurden durch den Wegfall der Viehwirtschaft nicht mehr genutzt und Ackerland in Brachen verwandelt.



Feststoffeintrag der Biogasanlage (EEE)

Beispiel: Biogasanlage in Pinkafeld

48 Bauern aus dem Bezirk Oberwart beliefern die seit 2007 von der Kelag betriebene Biogasanlage in Pinkafeld mit Mais. Bauern und Stromversorger arbeiten zusammen. Zu Beginn des Projektes wurde dazu ein Vertrag zwischen dem Maschinenring Oberwart GmbH und der KWG abgeschlossen. Jährlich werden von Kelag je nach Tonnage zwischen 500.000 und 700.000 € an den Maschinenring Oberwart GmbH ausbezahlt. Damit erfolgt die Abrechnung und die Bezahlung der Bauern sowie diverse Anschaffungskosten (Silofolien, Sandsäcke etc.). Die Landwirte, die jeweils zwischen zwei und 25 ha Mais liefern,

erhalten pro Tonne zwischen 15 und 22€ netto. Der Ertrag pro ha liegt zwischen 50 und 60 t, was einen Preis von 825 bis 1320€ netto für die beteiligten Bauern ergibt. Zu Beginn des Projektes schloss die Maschinenring GmbH einen Siebenjahres-Vertrag mit den Bauern ab, in denen u.a. der Preis und die Liefermenge festgelegt wurde. Dieser Vertrag beinhaltete auch, dass der Mais eine Trockensubstanz von 32% haben muss um lieferbar zu sein. Von den Bauern wurden außerdem 30€ je ha bezahlt, um das Projekt finanzieren zu können. Dieses Geld bekommen sie nach Ablauf des Vertrages (2013) wieder zurück.

Beispiel: Energetische Nutzung von Rebholz

Das Weingut Iby in Horitschon (Mittelburgenland) bewirtschaftet 45 ha. Bei einem Reihenabstand von 2,3m und einem Abstand der Rebstöcke zueinander von 80 cm bzw. bei einem Bestand von 5.000 Stock pro Hektar entspricht die gewonnene Energie dem Energiegehalt von 350- 400 l Heizöl je Hektar.

Nach dem Winterschnitt wird das Rebholz im Weingarten bis März liegen gelassen, um es zu trocknen. Dann wird es mit einem Mulcher gesammelt und zerkleinert. Das gehäckselte Rebholz wird per Traktor zur Betriebshalle gebracht und dort 20 Tage liegen gelassen.

Der Kessel (Firma Heizomat) hat eine Leistung von 150 kW. Die Betriebstemperatur beträgt ca. 76 °C. Je nachdem ob Wärme von den Abnehmern benötigt wird oder nicht, schaltet das Gerät auf Gluterhalt oder Vollbetrieb um. Ing. Iby versorgt mit seiner Anlage seine Betriebshalle, in der der verpackte Wein bei einer Temperatur von mind. 12 °C gelagert wird. Der Energieaufwand dieser Halle entspricht ungefähr dem von 2 Einfamilienhäusern. Zusätzlich werden 5 weitere Einfamilienhäuser mit Energie versorgt. Dies erfolgt über eine private Fernwärmeleitung, von der Betriebshalle bis zu den umliegenden Häusern. Durch

das entnommene Rebholz werden dem Weingarten natürlich Nährstoffe wie Phosphor und Kalium entzogen. Um den Kreislauf wieder zu schließen, wird die anfallende Asche ein Jahr lang kompostiert und dann im Weingarten ausgebracht.

Den Aufwand für diese Pionierleistung nahm Ing. Iby aus rein wirtschaftlichen Gründen auf sich. Das jährlich anfallende Rebholz muss ohnehin entfernt werden. Durch die energetische Nutzung gewinnt er umgerechnet ca. 16.000 l Heizöl pro Jahr völlig kostenlos, was bei einem Marktpreis von 1 € zu einer schnellen Amortisation führen würde.



Weingarten Iby (IBY Rotweingut GmbH)

3

DER LANDWIRT ALS BETREIBER VON KURZUMTRIEBSPLANTAGEN

Die konkurrenzfähigste Möglichkeit zur Bereitstellung von Biomasse zur Wärmeerzeugung ist derzeit der Kurzumtrieb mit schnellwachsenden Baumarten. Eine Kurzumtriebsplantage (KUP) ist eine Anlage mit schnell wachsenden Bäumen, die auf die Erzeugung einer möglichst hohen Menge an holzartiger Biomasse in kurzen Zeit- bzw. Ernteintervallen abzielt. Es wird Holz produziert, das in Form von Hackschnitzeln vor allem zur Wärmeerzeugung verwendet wird. Charakteristisch ist die Verwendung von Baumarten mit raschen Jugendwachstum,

Wiederausschlagsfähigkeit aus dem Stock und extrem kurze Umtriebszeiten. Am geeignetsten sind Lichtbaumarten wie Pappel, Weide, Robinie aber auch Grauerle, Schwarzerle und Esche.

Lage in Österreich

Im Jahr 2009 wurden in Österreich rund 1.000 Hektar Kurzumtriebsholz energetisch genutzt. Es wird geschätzt, dass die Kurzumtriebsfläche bis 2020 auf 15.000 Hektar ausgeweitet werden könnten.

Setztechnik

Kurzumtriebshölzer werden entweder als Stecklinge (1 bis 2 cm dick und 20 cm lang) oder Ruten (bis zu 2m Länge) gepflanzt. Setzruten sind allerdings sehr kostenintensiv und kommen vorwiegend für Nachbesserungsarbeiten bei Bestandsausfällen, beim mehrjährigen Umtrieb sowie für extensive Flächen mit starkem Unkrautdruck in Frage.

Bei klein parzellierten Flächen wird die händische Pflanzung der Steckhölzer mit Pflanzschnur und Steckeisen empfohlen. Für eine mechanisierte Pflanzung können gegebenenfalls Kartoffel- oder Gemüsesetzmaschinen modifiziert werden. Auf größeren Flächen kommen spezielle hydraulische Pflanzmaschinen zum Einsatz. Dabei werden die Steckhölzer per Hand zugeführt und mittels Druckluft in den Boden gesteckt.

Das Setzen der Stecklinge erfolgt zeitig im Frühjahr sobald es die Bodenverhältnisse zulassen (ab März bis spätestens Ende Mai).

Generell gilt: Je kürzer die Umtriebszeit, desto größer die Pflanzdichte und desto höher die Investitionskosten im Anlagejahr.

Bezüglich des Pflanzverbandes wird zwischen dem Einzelreihen- und Doppelreihenverband unterschieden. Die Einzelreihe empfiehlt sich für Kurzumtriebshölzer im mehrjährigen Umtrieb sowie für Klone mit extremer Leistungsfähigkeit in den ersten 3 Vegetationsjahren.

Im Doppelreihenverband werden derzeit nur Weiden gesetzt. Ein Vorteil in der Einzelreihe ist auch darin zu sehen, dass maschinentypenunabhängiger geerntet werden kann. Pappeln werden in der bestehenden Praxis stets einreihig gepflanzt.



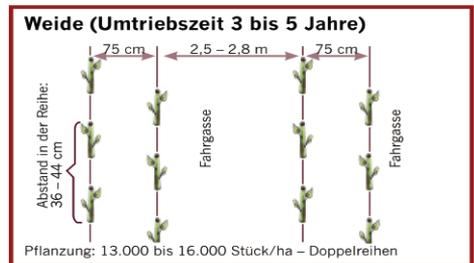
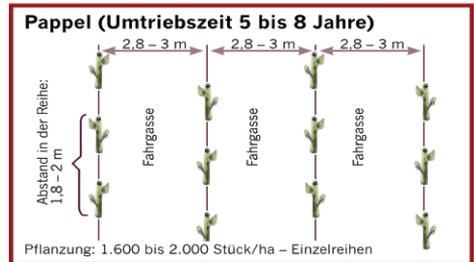
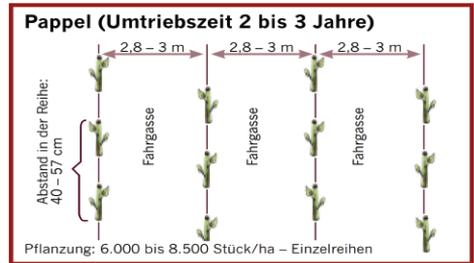
„Step-Planter“ Pflanzmaschine (Lignovis GmbH, 2012)

Pflanzdichte

Merkmal des **zwei- bis dreijährigen Kurzumtriebs** ist eine hohe Pflanzdichte, die abhängig von der Kultur zwischen 5.000 und 16.000 Stecklingen pro Hektar schwankt. Mit der Stecklingszahl ändern sich die Abstände zwischen den Reihen. Vorteil dieser Pflanzung stellt die Möglichkeit einer vollmechanisierten Ernte dar. Als Nachteil ergeben sich Einschränkungen in der Standortwahl. Die Fläche darf eine maximale Hangneigung von 15 % aufweisen und sollte aus wirtschaftlichen Gründen einer Größe von mindestens 2 Hektar entsprechen.

Mehrjahreskurzumtriebsflächen, deren Ernte alle 4 bis 5 Jahre erfolgt, weisen eine geringere Pflanzdichte auf (ca. 1.000 bis 5.000 Stecklingen pro Hektar). Diese Anbauweise ist vor allem für kleinere Betriebe oder steilere Lagen attraktiv.

Die Reihenweite sollte sowohl beim zweijährigen als auch beim mehrjährigen Umtrieb 2,8 bis 3 Meter betragen um Beschädigungen der Pflanzen durch zu geringe Abstände zwischen den Doppelreihen zu vermeiden.



Arten der Bepflanzung von KUP (Jauschnegg, Metschina & Loibnegger, 2009)

Wirtschaftlichkeit

Anders als bei konventionellen Kulturen ist die Amortisationsdauer bei KUP wesentlich länger. Wird in die Anlage einer Kurzumtriebsfläche investiert, so ist frühestens in 2 bis 5 Jahren (je nach Umtriebszeit) mit den ersten Einnahmen zu rechnen.

Der Berechnungszeitraum bezieht sich dabei auf mehrere Jahre. Das bedeutet, dass die einzelnen Kosten über mehrere Jahre verteilt betrachtet werden müssen.

Entscheidende Kriterien für die Wirtschaftlichkeit sind das Ertragsniveau in t atro, die Produktionskosten, die Flächengröße und die künftige Marktentwicklung von Holzhackschnitzeln.

Letztere wird aktuell und langfristig sehr positiv eingeschätzt. Die Produktion von Kurzumtriebsholzern wird umso lukrativer, je näher die Fläche am Abnehmer liegt (z.B. Heizwerk, Biomassehof, Haushalte).

In der folgenden Modellkalkulation wird ein Ertragsniveau von 12 Tonnen atro/ha/a angenommen. Volumenmaße wie m³ oder Srm variieren abhängig von der Hackschnitzelgröße sehr stark und sind nur bei Kenntnis der aktuellen Holzfeuchte interpretierbar.

Berechnungsbeispiel Wirtschaftlichkeit KUP:

	€/ha gesamt	€/ha Durchschnitt/ Jahr
Flächenvorbereitung		
Grünbrache abspritzen (21 m)	€ 16,00	€ 0,67
Mittelkosten (Glyphosat 5l/ha)	€ 26,00	€ 1,08
Herbstfurche	€ 107,00	€ 4,46
Kreiselegge	€ 46,00	€ 1,92
Kosten Flächenvorbereitung	€ 195,00	€ 8,13
Pflanzung		
Kosten Pflanzenmaterial	€ 0,15 € 1.500,00	€ 62,50
Maschinenkosten Pflanzmaschine (€/ha)	€ 220,00	€ 9,17
Zeitbedarf Pflanzung (h/ha)	1,5	
Arbeitskräftebedarf (AK)	4	
Lohnansatz/Akh	€ 6,50	
Lohnkosten (€/ha)	€ 39,00	€ 1,63
Schlepperkosten mit Fahrer/h	€ 35,00	
Schlepperkosten mit Fahrer/ha	€ 52,50	€ 2,19
Kosten Pflanzung	€ 1.811,50	€ 75,48
Kulturpflege		
Herbizidspritzung (1 x Bodenherbizid, 1 x im Nachauflauf)		
Spritzen 21m (2 Arbeitsgänge)	€ 16,00	€ 32,00
Mittelkosten Bacara (1l/ha)	€ 60,00	€ 2,50
Mittelkosten Lontrel (2l/ha)	€ 75,00	€ 150,00
Kosten Kulturpflege	€ 242,00	€ 10,08
∑ Anlage + Pflege	€ 2.248,50	€ 93,69
∑ Anlage + Pflege auf 24 Jahre verzinst	€ 7.251,64	€ 302,15
Ernte und Transport (Ertragsniveau 1)		
Feldhäcksler Claas (15€/t TM)	€ 15,00	€ 3.600,00
Flächenlogistik u. Transport (10€/t TM)	€ 10,00	€ 2.400,00
Gesamterntekosten 1	€ 6.000,00	€ 250,00
Ernte und Transport (Ertragsniveau 2)		
Feldhäcksler Claas (15€/t TM)	€ 15,00	€ 4.320,00
Flächenlogistik u. Transport (10€/t TM)	€ 10,00	€ 2.880,00
Gesamterntekosten 2	€ 7.200,00	€ 300,00
Ernte und Transport (Ertragsniveau 3)		
Feldhäcksler Claas (15€/t TM)	€ 15,00	€ 5.040,00
Flächenlogistik u. Transport (10€/t TM)	€ 10,00	€ 3.360,00
Gesamterntekosten 3	€ 8.400,00	€ 350,00
Rückumwandlung 2 x Fräsen u. Einarbeiten mit Kreiselegge (Erfahrungswert)		
	€ 500,00	€ 1.000,00
Kosten Rückumwandlung	€ 1.000,00	€ 41,67
∑ Verfahrenskosten 1	€ 9.248,50	€ 385,35
∑ Verfahrenskosten 2	€ 10.484,50	€ 435,35
∑ Verfahrenskosten 3	€ 11.648,50	€ 485,35
Zinsentgang für Anfangsinvestition	€ 5.003,14	€ 208,46
Gesamtkosten 1	€ 14.251,64	€ 593,82
Gesamtkosten 2	€ 15.451,64	€ 643,82
Gesamtkosten 3	€ 16.651,64	€ 693,82

Deckungsbeitrag (€/ha) in Abhängigkeit von Ertragsniveau und Marktpreis:

Erzeugerpreis (€/t _{trO})	Ertragsniveau* (t _{trO} /ha/a)		
	10	12	14
60	-30	33	96
65	17	89	162
70	64	146	227

*) bei 6% Ernteverlust

Berechnungsgrundlagen:

KUP mit Hybridpappel*	
Gesamtnutzungsdauer (Jahre)	24
Umtriebszeit (Jahre)	3
Anzahl Ernten	8
Ertragsniveau 1 (tatro/ha/a)	10
Ertragsniveau 2 (tatro/ha/a)	12
Ertragsniveau 3 (tatro/ha/a)	14
Pflanzenzahl (Stk./ha)	10.000
Zinssatz (%)	5
Ernteverlust (%)	6

*Kostenherleitung: Verrechnungssätze für überbetriebliche Maschinenarbeit Hessen; eigene Erfahrungswerte (Stockrodung); Erfahrungswerte aus der Hackschnitzelernte in Skandinavien (Feldhäcksler Claas).

Die Auswirkungen von Ertrags- und Preisschwankungen sind deutlich. Bei einem Ertragsniveau von 10 t ist ein positiver Deckungsbeitrag erst ab einem Erzeugerpreis von 65 €/t möglich. Deckungsbeiträge in der Größenordnung einer üblichen landwirtschaftlichen Fruchtfolge setzen ein Ertragsniveau von mindestens 12 t und Erzeugerpreise über 65 €/t voraus. (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2008)

Berechnungsbeispiel aus Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2008

Stärken & Schwächen der Energieholzproduktion

Stärken:

- Geringe jährliche Produktionskosten und minimaler Arbeitseinsatz durch vollständige Mechanisierbarkeit.
- Der Einsatz an Grenzertragsstandorten ist durch die geringen Standortansprüche möglich und wünschenswert.
- Holz hat das breiteste Verwendungsspektrum und es liegen langjährige Erfahrungswerte hinsichtlich der energetischen und stofflichen Nutzung vor.
- Die Nachfrage nach Hackschnitzel wird in Zukunft steigen und wirkt sich positiv auf das Preisniveau aus.
- Auch ökologische Vorteile: Kurzumtriebswälder dienen als Windschutz, beleben das Landschaftsbild, mindern die Erosionsgefahr und bieten ein Rückzugsgebiet für Tiere.
- Als Zwischenstreifen bestens geeignet bei Äcker, Flüssen und dienen zur Reinigung (organischer und nicht organischer Verschmutzungen) kontaminierter Erde und Grundwasser.

Schwächen:

- Die lange Bindungsdauer führt von Seiten der Landwirte zu Verunsicherung. Der Einstieg in die Energieholzproduktion fordert neues Wissen.
- Durch den hohen Wassergehalt kann das Erntegut nur in Heiz- und Heizkraftwerken direkt energetisch verwertet werden, anderenfalls ist ein zusätzlicher Trocknungsprozess erforderlich.
- Eine hohe Kapitalbindung ist nötig, da die Einnahmen, je nach Umtriebszeit, erst nach einigen Jahren erfolgen.
- Eine vollständige Mechanisierung ist nur auf Flächen mit einer Hangneigung von weniger als 15 % möglich.
- Aufgrund der geringen Rohstoffdichte muss das Material unbedingt dezentral verwertet werden. Die mittlere Transportdistanz sollte auf keinen Fall mehr als 10 km betragen.

Energieholz Maschinenring

Der Maschinenring verfügt über die erforderlichen Maschinen und Geräte für die Erzeugung und fristgerechte Lieferung von Qualitätshackgut oder Brennholz. Auch die Organisation und der Verkauf von Strohpellets, Miscanthuspellets und Energiepflanzen gehört zu ihrem Angebot.

- Hackgut (Organisation, Produktion und Verkauf)
- Brennholz (Organisation, Produktion, Verkauf)
- Miscanthuspellets (Organisation und Verkauf)
- Energiepflanzen, z.B. Miscanthus, Maisspindeln, etc. (Organisation und Verkauf)



Holz hackschnitzel als natürlicher Brennstoff

Trocknung des Hackguts

Das Hackgut aus KUP weist einen hohen Wassergehalt auf (oft über 50%). Wird das Hackgut nicht direkt in einer Großfeuerungsanlage (z.B. Heizwerk, Heizkraftwerk) verwendet, ist eine Trocknung unbedingt notwendig. Eine längerfristige Lagerung sowie die Verbrennung in Kleinfeuerungsanlagen sind nur mit einem Wassergehalt von max. 25 bis 30 % möglich.

Technische Trocknung:

Bei der technischen Trocknung wird kalte oder warme Luft von unten durch die Schüttung geblasen. Die Hackschnitzel trocknen dadurch wesentlich schneller.

Natürliche Trocknung:

Wird das Hackgut im freien gelagert, stellt die Vliesabdeckung die kostengünstigste Alternative dar. Vliese stellen eine Alternative zur Überdachung dar, sind allerdings nicht regendicht und daher nur bedingt als Abdeckung geeignet.



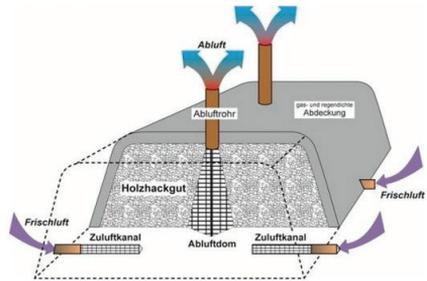
TopTex Schutzvlies (Polyfelt Ges.m.b.H.)

Man findet die Trocknung auch in offenen, überdachten Hallen, die nach allen Seiten hin gut durchlüftet sind. Das frische Hackgut kann auf diese Art in zwei bis drei Monaten einen Wassergehalt von 25 % erreichen.

Bei mehrjährigem Umtrieb besteht die Möglichkeit, die geernteten Stämme auf sonnigen, windexponierten Lagen über die Sommermonate auf natürliche Weise vorzutrocknen. Im Herbst werden sie durch mobile Hacker zu Hackschnitzel verarbeitet. Die Hackschnitzel haben nach einer Lagerzeit von etwa 7 Monaten einen Wassergehalt von 30 bis 35 %.

Dombelüftungsverfahren:

Beim sogenannten Dombelüftungsverfahren wird durch die natürliche Selbsterwärmung des frischen Hackgutes eine Thermik (Durchströmung) in der Hackschnitzelmielte erzeugt. Es entsteht ein Luftstrom, der die Feuchtigkeit abtransportiert. Die Trocknung erfolgt sehr schnell und vermeidet Trockenmasseverluste sowie Pilzwachstum. Nach einem Trocknungsverlauf von zwei bis drei Monaten verringert sich die Feuchtigkeit auf unter 30 %.



Dombelüftungsverfahren (Brumack)

Solare Hackschnitzeltrocknung:

Eine weitere Möglichkeit ist die Anwendung einer solaren Hackschnitzeltrocknung. Die durch Sonnenkollektoren erheizte Luft wird dem Hackgut von unten großflächig mittels Schrägrösten zugeführt.



Solare Hackguttrocknung (Cona)

4 BIOMASSEHÖFE STEIERMARK

Die Grundidee des Konzepts „Biomassehöfe Steiermark“ besteht im Aufbau einer gemeinschaftlichen, bäuerlichen Vermarktungsschiene für Biomassebrennstoffe und Energiedienstleistungen in allen Ländern der EU. In den Biomassehöfen werden Biomassebrennstoffe jeder Art aus bäuerlicher Hand vermarktet. Zum Hauptsortiment zählen Energieholz, Scheitholz und Waldhackgut. Zusätzlich könnte der Handel durch Holzpellets ergänzt werden. Außerdem könnten zukünftig andere Biomassebrennstoffe wie Ganzpflanzenpellets oder Graspellets, die entweder direkt am Feld oder beim Biomassehof pelletiert werden, in das Sortiment aufgenommen werden.

Als weitere Einkommensquelle sollen die Biomassehöfe, sofern möglich, als Energiedienstleister auftreten und in den Betrieb von Holzenergie-Contracting-Projekten und Biomasseheizwerken einsteigen.

Folgende Ziele setzen sich die Biomassehöfe:

- Aufbau von regionalen Versorgungszentren (Biomassehöfe) in den Bezirken, die Brennholz, Waldhackgut, sonstige Biomassebrennstoffe und Energiedienstleistungen anbieten
- Vermarktung unter einer einheitlichen Wort-Bild-Marke, die Assoziationen wie Sicherheit, Geborgenheit, Verlässlichkeit, regionalen Nutzen, Qualität usw. beim Kunden weckt
- Gewährleistung der Liefer- und Versorgungssicherheit
- Offensichtliches, sichtbares Anbieten von Biomasse jeglicher Art
- Garantie von einheitlichen Qualitätsstandards (Brennstoffqualität, Serviceleistungen)
- Forcierung von Dienstleistungen, wie z.B. Brennstoffzustellung, Realisierung von Holzenergie-Contracting-Projekten, fachmännische Beratung zum Thema „Heizen mit Holz“



Ausstattung

Der Biomassehof sollte folgendes beinhalten: Lagerhalle, Mindestlagerfläche für Energieholz, eine befestigte Manipulationsfläche, einen dokumentierten Nachweis über laufende Feuchtemessungen zur Sicherheit der Brennstoffqualität, eine einheitliche Biomassehofsäule sowie eine Biomassehof-Informationstafel. Nach Möglichkeit sollte eine geeichte Brückenwaage für die Verrechnung der Brennstoffe zur Verfügung stehen.

Rohstoffe

Es darf nur Holz aus Wäldern und Pflanzungen der Region sowie Nebenprodukte der regionalen Holzindustrie verwendet werden. Beim Verkauf an die Endkunden muss der Ursprung der gesamten Biomasse ersichtlich sein.

Zusätzlich muss das benötigte Rohmaterial aus der Region stammen, damit die Projektidee einer regionalen und nachhaltigen Energieversorgung aufrecht erhalten werden kann.

Woher kommt das Holz?

- Potenziale in der Region

Wer sind die Kunden?

- Bedarfsabschätzung/Marktanalyse der Region
- Biomasseheizwerke, Privathaushalte, Gewerbebetriebe

5 SONNENENERGIE

Mit Hilfe von Sonnenenergie kann Wärme durch Solarkollektoren und Strom durch Photovoltaikanlagen produziert werden. Viel Potenzial besteht insbesondere bei nach Süden ausgerichteten

Dächern von landwirtschaftlichen Gebäuden in Gebieten mit viel Sonne und wenig Störfaktoren wie zum Beispiel ausgedehnte Smog- oder Nebellagen.

Solare Heizung

Die Solarkollektoren werden auf dem Dach des Wohngebäudes installiert und die erzeugte Wärme wird für die Heizung des Wohngebäudes eingesetzt.

Die Solarkollektoren dienen als Unterstützung für die Heizung und Warmwasseraufbereitung des Wohngebäudes in Kombination mit Erdwärmepumpen oder Holzheizungen. Der gesamte Wärmebedarf eines Standard-Wohnhauses in der Landwirtschaft kann von den Sonnenkollektoren nicht abgedeckt werden.

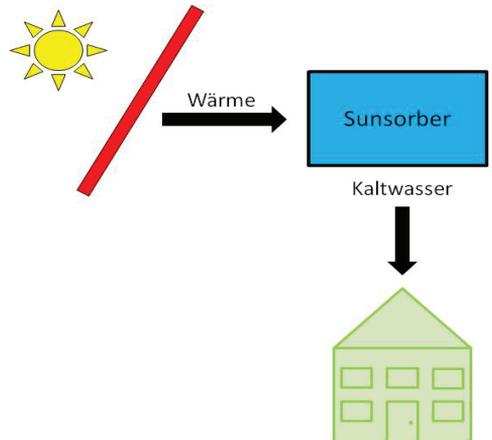


Solarthermie für Heizung und Warmwasser

Solare Kühlung

Mit Hilfe einer thermischen Kältemaschine ist es möglich, aus Wärme Kälte zu generieren. Stammt die Wärme von Sonnenkollektoren, spricht man von "solarem Kühlen"- der Prozess kann jedoch genauso mit Abwärme (z.B. aus einer Biogasanlage) angetrieben werden.

Sonsorber heißt die Adsorptionskältemaschine, die im Moment von der Güssing Energy Technologies GmbH zur serienreife weiterentwickelt wird. Die Zielgruppe der Entwicklung ist die umweltfreundliche Klimatisierung von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie kleinen Bürogebäuden.



Prinzipskizze Sonsorber (GET)

Solare Hackschnitzeltrocknung

Durch Solarkollektoren erhitze Luft wird großflächig durch das Hackgut geblasen und kann so getrocknet werden. Aufgrund der Erwärmung der Luft im geschlossenen Kanal sinkt die relative Luftfeuchtigkeit und die Fähigkeit mehr Wasser aufzunehmen steigt. Daher werden für die Trocknung wesentlich weniger Kubikmeter Luft benötigt und sie läuft wesentlich rascher ab.

Beispiel anhand einer 100 Quadratmeter Anlage:

- Etwa 2.000 Srm Hackgut pro Saison
- Von durchschnittlich 40 bis 60% auf ca. 20% Feuchtigkeit
- Energiegewinn 150 bis 200 kWh/Srm
- 300.000 bis 400.000 kWh Jahresleistung
- Nur 4.000 bis 6.000 kWh Stromverbrauch.
- Amortisation: 5-8 Jahre (je nach Förderung)

Beispiel solare Hackguttrocknung Betrieb Reich Rupert:

Familie Reich setzt auf Hackschnitzeln – sie werden alle am Betrieb getrocknet: „Ein Schütt-raummeter unserer Hackschnitzeln ersetzt im Schnitt 87 Liter Heizöl.“

Anfangs wurden für die Trocknung 72 m² Luftkollektoren im Stadeldach integriert. Die Stromversorgung erfolgt über eine PV-Anlage. Durch die zusätzliche Anschaffung einer 112 m² großen Solaranlage gelang eine Verdreifachung der Leistung.

Die Leistung der bestehenden Anlage wurde von 1.500 Srm auf 4.500 Srm Leistung erweitert. Der Wärmebedarf des Wohnhauses konnte von ca. 40 Srm Hackgut auf ca. 20- 25 Srm reduziert werden.



Solar- und PV-Anlage der Familie Reich

Die Solarfläche wird ins Dach integriert und wird am besten nach Süden ausgerichtet. Die Trockenkammern benötigen 5,5- 6m Tiefe. Die Breite variiert nach Kapazität, z.B. für eine Kammer mit 60 Srm werden 7,5 m Breite benötigt.



Solarfläche für die Trocknung von Hackgut (Cona)

Effizienz Hackguttrocknung Reich:

- 118 Tage täglich ca. 12 Stunden x 1,5 kW
- Stromverbrauch ca. 2.124 kWh (wurde von PV bezogen)
- Energieverbesserung Hackgut 245 MWh
- Energielieferung Solar 18,5 MWh
- Energielieferung Luftkollektor 5,5 MWh
- Summe Energieaufwand 26,1 MWh / zu 245 MWh
- Energiegewinnung = Wärmespeicherfaktor 10



Hackguttrocknungsanlage der Familie Reich

- Waldfeuchtes Hackgut ca. 2,6 kWh/kg bei ca. 40 bis 50% Feuchtigkeit
- Getrocknetes Hackgut ca. 3,6 kWh/kg bei ca. 20 bis 25 % Feuchtigkeit
- Ersparnis des Heizwerks ca. 2000- 2500 Srm Hackgut jährlich

Photovoltaik

Die Produktion von Strom aus Sonnenenergie mit Photovoltaikmodulen ist aufgrund der gesunkenen Anlagenpreise und den möglichen Förderungen für viele Landwirte ein aktuelles Thema mit Potential. Vor allem landwirtschaftliche Gebäude oder Flächen eignen sich sehr gut für den Betrieb einer Photovoltaikanlage, da große Flächen zur Verfügung stehen. Die Höhe der Einnahmen hängt von der Größe und der Lage des Dachs ab, aber für ein typisches Scheunen- oder Hallendach sind mehr als 1.000 Euro pro Jahr durchaus realistisch.

Das Europäische Zentrum für erneuerbare Energie in Güssing (EEE) plant die Umsetzung von insgesamt 16 Photovoltaik-Anlagen im Burgenland und zwar auf Basis Bürgerbeteiligung.

Dabei sollen auf öffentlichen Dachflächen Photovoltaikanlagen im Ausmaß von etwa 200 Quadratmetern pro Gemeinde errichtet werden.

Landwirte können die Dachflächen ihrer betrieblichen Gebäude verpachten. So lassen sich ohne eigenen Aufwand zusätzliche Einnahmen erzielen.

Maschinenring Steiermark

Im Jahr 2010 wurden von Maschinenring rund 200 landwirtschaftliche Betriebe besucht, wobei ein Großteil der Dachflächen für den Bau von Photovoltaikanlagen geeignet ist.

Bis Ende 2012 wurden von der Firma Evertto KG für 13 Maschinenringmitglieder Anlagen mit einer Gesamtleistung von über 240 kWp errichtet.

Förderungsmöglichkeiten:

Bis 5 kWp: Förderung mit Investitionszuschuss
Die Förderaktion des Klima- und Energiefonds der Bundesregierung (KLI.EN) für die kleineren Anlagen bis 5 kWpeak installierte Nennleistung steht Privatpersonen und Landwirten zur Verfügung und erfolgt in Form pauschaler Investitionszuschüsse. Die Antragstellung muss vor Investitionsbeginn online auf einem extra dafür eingerichteten Internetportal erfolgen.

Anlagen ab 5 kWp bis 500 kWp: Kombination aus Einspeisetarif und Investitionszuschuss

Für Photovoltaikanlagen mit mehr als 5 kWp ist die Förderung mit erhöhten Einspeisetarifen für eine Vertragslaufzeit von 13 Jahren vorgesehen. Den gesetzlichen Rahmen für diese Form der Förderung gibt das Ökostromgesetz vor. Die konkreten Einspeisetarife werden jeweils für ein Jahr in einer gesonderten Ökostromverordnung festgelegt. Im Jahr 2013 sind das für:

- Anlagen an oder auf einem Gebäude 18,12 Cent pro kWh und ein Investitionszuschuss von max. 30% der Investitionskosten, höchstens aber 200 EURO pro kW
- Anlagen auf Freiflächen 16,59 Cent pro kWh (ohne zusätzlichen Investitionszuschuss)



PV-Anlage auf einem landwirtschaftlichen Betrieb (Agenios)

6 WINDKRAFT

Kleinwindkraftanlagen

Kleinwindkraftanlagen sind für die Eigenversorgung von Haushalten, Landwirtschaften oder Kleinbetrieben gedacht und beschränken sich daher auf eine Leistungsklasse bis zu 20kW.

Das Um und Auf für einen guten Ertrag ist die Wahl des richtigen Standortes. Durchschnittliche Windgeschwindigkeiten geben nur einen groben Anhaltspunkt. Kleinwindkraftanlagen sind ab einer durchschnittlichen Jahresgeschwindigkeit von 2,5m/s betreibbar. Ab 4m/s können gute Erträge erzielt werden.

Verpachtung

Landwirte haben die Möglichkeit ihre Grundstücke an Betreiber von Windkraftanlagen zu verpachten, denn der massive Ausbau der Windenergie in Österreich führt zu steigenden Pachten für neu errichtete Anlagen. So gibt es bei den Standorten einen regen Wettbewerb, da sich die Landwirte mit Windrädern eine zusätzliche Einnahmequelle sichern können. Auch die Beteiligung an einer Betriebsgesellschaft ist möglich. Landwirte werden so zu Mitunternehmer der Windenergieanlage und profitieren von der erwirtschafteten Rendite bzw. den jährlichen Ausschüttungen.

Tarifförderung (derzeit verfügbar):

Hierbei wird die erzeugte Energie gefördert. Derzeit gibt es eine Vergütung pro eingespeister kWh von 9,45Cent für Windstrom (Bei Genehmigung als Ökostromanlage). Die Förderung richtet sich primär an Großwindanlagen, für die dieser Tarif auch attraktiv ist. Für einen finanziell attraktiven Betrieb von Kleinwindenergieanlagen wären jedoch Vergütungen von 20-30 Cent/kWh notwendig.



Landwirtschaft und Windenergie im Einklang (Himmler 2010/ Artmann 2013)

Kontakte

Güssing Energy Technologies GmbH

Richard Zweiler
A-7540 Güssing, Wiener Straße 49
r.zweiler@get.ac.at
<http://get.ac.at>



Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing GmbH:

Joachim Hacker
A-7540 Güssing, Europastraße 1
j.hacker@eee-info.net
<http://www.eee-info.net>



Skupina FABRIKA d.o.o.

Rok Sunko
9240 Ljutomer, Prešernova 28
rok@skupina-fabrika.com
<http://www.skupina-fabrika.com>

s k u p i n a
FABRIKA

Občina Ljutomer

Lilijana Grnjak
Ljutomer 9240, Vrazova ulica 1,
lilijana.grnjak@ljutomer.si
<http://www.ljutomer.si>



Gozdno in lesno gospodarstvo Murska Sobota d.o.o.

Vlado Bratkovič
9000 Murska Sobota, Ulica arhitekta Novaka 17
glgms@siol.net
Gozdno in lesno gospodarstvo Murska Sobota d.o.o.:
<http://www.pri-zagi.si>



Gozdarski inštitut Slovenije

Gregor Božič
1000 Ljubljana, Večna pot 2
gregor.bozic@gozdis.si
<http://www.gozdis.si>



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Miran Lakota
2000 Maribor, Slomškov trg
miran.lakota@uni-mb.si
Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede:
<http://www.um.si>



Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo in
biosistemske vede



Impressum:

Medieninhaber: Güssing Energy Technologies GmbH, A-7540 Güssing

Hersteller: Aparat

Verlagsort: Güssing

Herstellungsort: Gornja Radgona