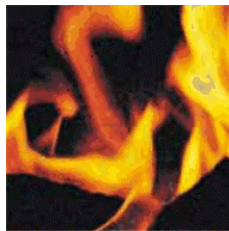


Institut für angewandtes Stoffstrommanagement

Forschungskooperation
„Regionale Wertschöpfung durch
regionales Stoffstrommanagement
im Landkreis Cochem-Zell“



- Abschlussbericht -

erstellt von: Sandra Frorath und Christoph Caspary

unter der Leitung von:

Prof. Dr. Peter Heck

Birkenfeld, September 2006

Birkenfeld, September 2006

Projektleiter

Prof. Dr. Peter Heck

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Postfach 1380

55761 Birkenfeld

Inhaltsübersicht

ZUSAMMENFASSUNG.....	7
1 EINFÜHRUNG.....	8
1.1 LANDKREIS COCHEM-ZELL.....	9
1.2 AUFGABENSTELLUNG	10
1.3 METHODIK	12
1.4 GRUNDLAGEN BIOMASSE.....	13
1.5 WERKZEUG STOFFSTROMMANAGEMENT.....	18
2 AKTEURSNETZWERK	21
2.1 GRUNDLAGEN BIOMASSE-AKTEURE	21
2.2 AKTEURE LANDWIRTSCHAFT.....	22
2.3 AKTEURE FORSTWIRTSCHAFT.....	24
2.4 AKTEURSNETZWERK DER INSTITUTIONEN.....	25
2.5 PRIVATE AKTEURE: BÜRGERINNEN UND BÜRGER	25
3 SCHWERPUNKTBEREICH 1: NAHWÄRMENETZE AUF HOLZBASIS.....	27
3.1 WÄRMEVERTEILUNG MITTELS NAHWÄRMENETZ.....	27
3.2 GRUNDLAGEN HOLZHACKSCHNITZELANLAGEN.....	27
3.3 ERMITTLUNG DER HOLZPOTENZIALE UND DEREN NUTZUNG IM LANDKREIS	32
3.4 WÄRMEVERSORGUNG AUF HOLZBASIS FÜR DAS MOSELBAD COCHEM	35
3.5 VERWERTUNGSKONZEPT FÜR HOLZARTIGE GRÜNABFÄLLE.....	35
3.6 GOLFPLATZ UND FERIENANLAGE EDIGER-ELLER	38
3.7 NAHWÄRMEVERSORGUNG IN LÜTZ	39
4 SCHWERPUNKTBEREICH 2: NAHWÄRMENETZE AUF BIOGASBASIS.....	40
4.1 GRUNDLAGEN BIOGAS / BIOGASANLAGEN.....	40
EXKURS: MÖGLICHKEITEN NACHWACHSENDE ROHSTOFFE ANZUBAUEN	46
4.2 BIOGASANLAGE ALFLEN.....	47
4.3 BIOGASANLAGE LUTZERATH	47
4.4 BIOGASANLAGE DÜNGENHEIM 1	48
4.5 BIOGASANLAGE DÜNGENHEIM 2	48
4.6 BIOGASANLAGEN IM BEREICH DES HUNSRÜCKS	49
5 SCHWERPUNKTBEREICH 3: PFLANZENÖL	50

5.1	GRUNDLAGEN PFLANZENÖL	51
5.2	INFORMATIONSGESPRÄCH.....	54
5.3	INFORMATIONSVORANSTALTUNG UND BESUCH EINER ÖLMÜHLE	55
6	SCHWERPUNKTBEREICH: GETREIDE (STROH- UND KÖRNERHEIZUNG).....	56
6.1	GRUNDLAGEN ENERGETISCHE NUTZUNG STROH	56
6.2	GRUNDLAGEN DER ENERGETISCHEN NUTZUNG VON ENERGIEKORN	58
7	WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE UND AUSWIRKUNGEN.....	60
8	FAZIT UND EMPFEHLUNG FÜR WEITERE VORGEHENSWEISE.....	61

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsübersicht	I
Inhaltsverzeichnis.....	III
Darstellungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	VI
ZUSAMMENFASSUNG.....	7
1 EINFÜHRUNG.....	8
1.1 LANDKREIS COCHEM-ZELL.....	9
1.2 AUFGABENSTELLUNG	10
1.3 METHODIK	12
1.4 GRUNDLAGEN BIOMASSE.....	13
1.4.1 Biomasse und Erneuerbare-Energien Gesetz (EEG).....	15
1.4.2 Definitionen der Potenzialbegriffe	17
1.5 WERKZEUG STOFFSTROMMANAGEMENT.....	18
2 AKTEURSNETZWERK	21
2.1 GRUNDLAGEN BIOMASSE-AKTEURE	21
2.2 AKTEURE LANDWIRTSCHAFT.....	22
2.3 AKTEURE FORSTWIRTSCHAFT.....	24
2.4 AKTEURSNETZWERK DER INSTITUTIONEN.....	25
2.5 PRIVATE AKTEURE: BÜRGERINNEN UND BÜRGER	25
2.5.1 Ausstellung „Umweltfreundlich Bauen“	25
2.5.2 Einbindung des Gymnasiums Cochem.....	25
2.5.3 Europäische Biomassetage (Startveranstaltung des Landes Rheinland-Pfalz).....	26
3 SCHWERPUNKTBEREICH 1: NAHWÄRMENETZE AUF HOLZBASIS.....	27
3.1 WÄRMEVERTEILUNG MITTELS NAHWÄRMENETZ.....	27
3.2 GRUNDLAGEN HOLZHACKSCHNITZELANLAGEN.....	27
3.2.1 Rohstoff Holzhackschnitzel.....	28
3.2.2 Feuerungsanlage	30
3.3 ERMITTLUNG DER HOLZPOTENZIALE UND DEREN NUTZUNG IM LANDKREIS	32
3.3.1 Energieholz des Forstamtes Cochem und Zell	32
3.3.2 Informationsveranstaltung „Energetische Nutzung von Holz“	34
3.4 WÄRMEVERSORGUNG AUF HOLZBASIS FÜR DAS MOSELBAD COCHEM	35

3.5	VERWERTUNGSKONZEPT FÜR HOLZARTIGE GRÜNABFÄLLE.....	35
3.6	GOLFPLATZ UND FERIENANLAGE EDIGER-ELLER	38
3.7	NAHWÄRMEVERSORGUNG IN LÜTZ	39
4	SCHWERPUNKTBEREICH 2: NAHWÄRMENETZE AUF BIOGASBASIS	40
4.1	GRUNDLAGEN BIOGAS / BIOGASANLAGEN.....	40
4.1.1	<i>Biogas</i>	40
4.1.2	<i>Fermenter</i>	41
4.1.3	<i>Temperaturbereich</i>	42
4.1.4	<i>Gasreinigung und Gasspeicher</i>	42
4.1.5	<i>Verfahrenstechniken</i>	43
4.1.6	<i>Biogas und Mobilität</i>	45
	EXKURS: MÖGLICHKEITEN NACHWACHSENDE ROHSTOFFE ANZUBAUEN	46
4.2	BIOGASANLAGE ALFLEN.....	47
4.3	BIOGASANLAGE LUTZERATH	47
4.4	BIOGASANLAGE DÜNGENHEIM 1	48
4.5	BIOGASANLAGE DÜNGENHEIM 2	48
4.6	BIOGASANLAGEN IM BEREICH DES HUNSRÜCKS	49
5	SCHWERPUNKTBEREICH 3: PFLANZENÖL	50
5.1	GRUNDLAGEN PFLANZENÖL	51
5.1.1	<i>Pflanzenöl als Kraftstoff</i>	52
5.1.2	<i>Pflanzenöl als Brennstoff</i>	52
5.1.3	<i>Wärme- und Stromgewinnung mit einem Pflanzenölblickheizkraftwerk</i>	53
5.2	INFORMATIONSGESPRÄCH.....	54
5.3	INFORMATIONSVORANSTALTUNG UND BESUCH EINER ÖLMÜHLE	55
6	SCHWERPUNKTBEREICH: GETREIDE (STROH- UND KÖRNERHEIZUNG).....	56
6.1	GRUNDLAGEN ENERGETISCHE NUTZUNG STROH	56
6.2	GRUNDLAGEN DER ENERGETISCHEN NUTZUNG VON ENERGIEKORN	58
7	WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE UND AUSWIRKUNGEN.....	60
8	FAZIT UND EMPFEHLUNG FÜR WEITERE VORGEHENSWEISE.....	61
	Literaturverzeichnis.....	63
	Verzeichnis der verwendeten Internetseiten:.....	66
	Gesetzestexte:.....	66

Anlagen	67
8.1.1.1 Muster des Fragebogens der Landwirte	67
8.1.1.2 Muster des Fragebogens der Verbandsgemeinden.....	67

Darstellungsverzeichnis

Darstellung 1: Primärenergieverbrauch EJ/a	8
Darstellung 2: Zuordnungs-, Nutzungs- und Aufbereitungsmöglichkeiten für Biomasse	15
Darstellung 3: Anzahl und Inhalt der Vor-Ort-Termine bei den Landwirten	23
Darstellung 4: Ist-Zustand der Grünschnittsammelplätze im Landkreis Cochem-Zell.....	37
Darstellung 5: Soll-Zustand bei einer Nutzung des Holzanteils durch die Glunz AG	38
Darstellung 6: Vereinfachte Darstellung des Abbaus organischer Substanz bei der Biogasgewinnung	41
Darstellung 7: Biogasanlage mit Kofermentation	43
Darstellung 8: Biokraftstoffe im Vergleich	51
Darstellung 9: Preisentwicklung von Getreide und Heizöl in den letzten Jahren	59

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächennutzung 2004 im Vergleich	10
Tabelle 2: Einspeisevergütung für Pflanzenstrom.....	17
Tabelle 3: Umrechnungsfaktoren für Festmeter, Raummeter und Schüttraummeter	30
Tabelle 4: Energieholzpotentiale im Forstamt Zell	34
Tabelle 5: Energieholzpotentiale im Forstamt Zell	34
Tabelle 6: Investitionssummen realisierter und in Umsetzung befindlicher Biomasseanlagen im Landkreis Cochem – Zell.....	60

Zusammenfassung

Ziel der durch diese Forschungs Kooperationen vorangetriebenen Modellprojekte und die umfangreiche Information der relevanten Akteure war, den Einsatz von Biomasse zur Energiegewinnung bekannter zu machen, um so regional neue Technologien zu etablieren und einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

So konnte im Landkreis Cochem-Zell eine verstärkte Nutzung von heimischer Biomasse im Sinne einer regionalen Wirtschaftsförderung und Wertschöpfung schon währen der Laufzeit des Projektes erreicht werden. Durch die intensive Nutzung einheimischer Energieträger, konnten regionale Arbeitsplätze in der Land- und Forstwirtschaft gesichert und neu geschaffen werden. Im Zuge zusätzlich anfallender Arbeiten, beispielsweise durch Wartung und Betrieb einer Biomasseanlage, können noch weitere neue Arbeitsplätze entstehen. Hier zeigen sich schon die ersten direkten Erfolge, dass die Biomasse u.a. auch ein neues Standbein für die Land- und Forstwirte ist und zu einem Fortbestand der Kulturlandschaft beiträgt.

Die Bewusstseins-Sensibilisierung der Akteure ging sehr schnell voran, vor allem war dies an den ständige Anfragen und neue Projektideen zu messen, die an das IfaS und die Kreisverwaltung herangetragen wurden. Hieraus werden sich auch nach Abschluss dieser Kooperation noch weiter Umsetzungen ergeben. Wichtig ist hierbei vor allem der weitere Abbau von Hemmnissen im Umgang mit den scheinbar hinlänglich bekannten Thema Biomasse.

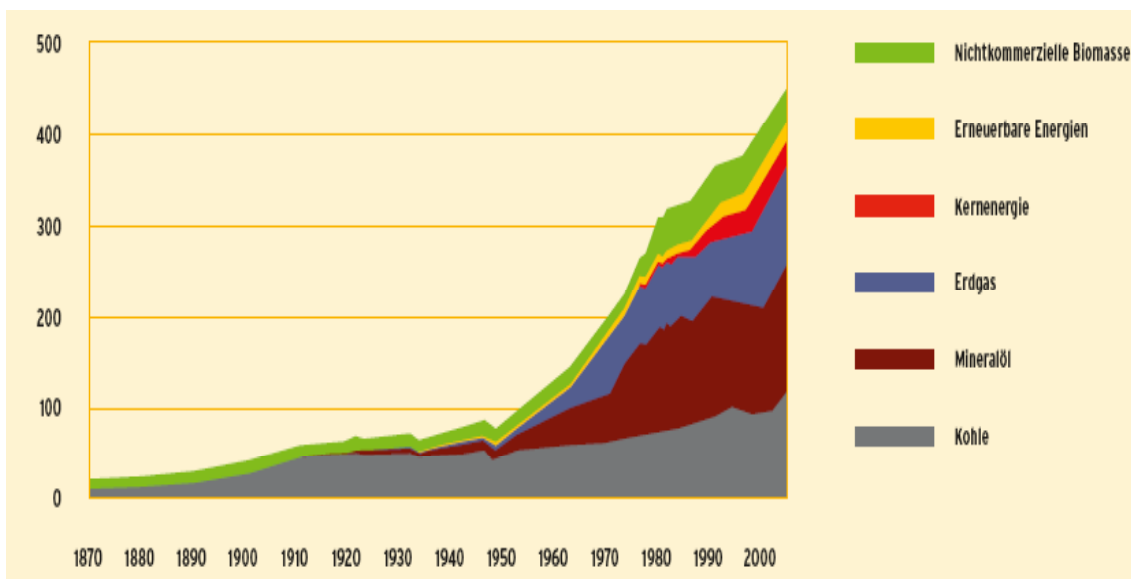
Die dynamische Projektentwicklung von einem "bloßen" ermitteln und aufzeigen von möglichen Wärmeverbrauchern (sog. Wärmeinseln) hin zur Intensiven Vor-Ort Beratung mit direkter Hilfestellung in der Vorphase einer Projektidee, führte zu konkreten Umsetzung im Bereich Holzhackschnitzel-Heizungen, Biogasanlagen und Holzaufbereitung. Hierdurch wurden bzw. werden Investitionen von gut 8 Mio. Euro im Jahr 2006 und 07 ausgelöst. Durch diese neu entstandenen Biomasseanlagen werden pro Jahr etwa 21.000 MWh Wärme und 16.000 MWh Strom substituiert, d.h. konventionell erzeugter Strom und Wärme durch umweltfreundliche Alternativen ersetzt.

Die hierdurch verbundenen Vorteile und Mehrwert für die Region liegt nicht nur im lokalen Klimaschutz sondern vor allem im Wirtschaftsbereich. Die sonst für die Erzeugung und Bereitstellung von Strom und Wärme entstandenen Kosten bleiben zum überwiegenden Teil im Landkreis und führen zu einer Stabilisierung der Einnahmen.

1 Einführung

Der Verbrauch an Primärenergie ist seit den 50er Jahren drastisch gestiegen. Diese Aussage wird von der untenstehenden Grafik illustrativ verdeutlicht. Dabei ist auch erkennbar dass seit 1970 der Energiebedarf sich sogar verdoppelt hat. Der Hauptgrund für den rasant wachsende Energieverbrauch ist die Industrialisierung.

Der größter Teil des Bedarfs wird durch fossilen Energieträgern gedeckt, die enorme Klimaauswirkungen mit sich ziehen.



Darstellung 1: Primärenergieverbrauch EJ/a

Quelle: Erneuerbare Energien Innovationen für die Zukunft, Bundesministerium für Umweltschutz, Naturschutz, Realtorensicherheit, April 2006, S. 10

Vor diesem Hintergrund hat sich die Bundesrepublik Deutschland zum Ziel gesetzt bis 2050 die Hälfte seiner Primärenergie aus regenerativen Energiequellen zu schöpfen. Bislang beträgt der Anteil an erneuerbaren

Energien in Deutschland 4,6 % des Gesamtenergieverbrauches. Daran hat die Bioenergie einen Anteil von rund 50 % und spielt eine wichtige Rolle. Sie hat viele Vorteile, u.a. weil es durch die energetische Aufbereitung von Biomasse nicht nur zu positiven Klimaauswirkungen kommt, sondern auch zu enormen Steigerung der regionalen Wertschöpfung.

Bioenergie ist ein regionaler Energieträger, da Biomasse aus Kostengründen nicht über weite Strecken transportiert werden kann. Aus diesem Grund bleibt Geld, das für die Energie ausgegeben wird, in der Region. Die Landwirte, die Forstwirte, aber auch die öffentliche Hand sowie Betriebe, bei denen organische Reststoffe anfallen, „produzieren“ Energie. Diese kann in der Region eingesetzt werden und trägt dadurch nachhaltig zu einer Steigerung der regionalen Wertschöpfung bei.

So lassen es globale und lokale Gründe sinnvoll erscheinen, sich mit den optimalen Einsatz von Bioenergie auf regionaler Ebene zu befassen. Deshalb setzt sich die vorliegende Studie am Beispiel des Landkreises Cochem-Zell mit der Fragestellung auseinander wie sich die Bioenergie vor Ort so einsetzen lässt, dass sie die optimale Energiebereitstellung mit der bestmöglichen Wirtschaftlichkeit verknüpft.

1.1 Landkreis Cochem-Zell

Der Landkreis Cochem-Zell ist ein Landkreis in der nördlichen Mitte von Rheinland-Pfalz. Er grenzt im Westen an den Landkreis Daun, im Norden an den Landkreis Mayen-Koblenz, im Osten an den Rhein-Hunsrück-Kreis und im Süden an den Landkreis Bernkastel-Wittlich.

Der Landkreis setzt sich zusammen aus den fünf Verbandsgemeinden Cochem-Land, Kaisersesch, Ulmen, Treis-Karden und Zell/Mosel mit 90 selbständigen Ortsgemeinden und den verbandsangehörigen Städten Zell und Kaisersesch sowie der verbandsfreien Stadt Cochem.

Im Kreisgebiet haben folgende Orte aufgrund ihrer Ausstattung mit ihren Einrichtungen zentrale Funktion:

- Mittelzentrum im Grundnetz ist die Stadt Cochem
- Mittelzentrum im Ergänzungsnetz wird Zell genannt und

- Zu den Zentren der Grundversorgung gehören Blankenrath, Ediger-Eller, Kaisersesch, Lutzerath, Treis-Karden und Ulmen

Der Landkreis Cochem-Zell liegt im Gebiet der unteren Mittelmosel, der Voreifel und im Vorderhunsrück. Diese geographische Gebiete bilden zusammen ein besonderes Landschaftsbild welches überwiegend für den Weinanbau genutzt wird. Bei Bremm befindet sich der steilste Weinberg Europas der 300 m steil aus dem Flussbett hervor kommt.

Die 720 qkm große Fläche des Landkreises teilt sich wie folgt auf:

Merkmal	Landkreis Cochem-Zell %	Durchschnitt aller Landkreise %
Landwirtschaftsfläche	38,4	43,1
Waldfläche	48,8	42,2
Wasserfläche	1,7	1,3
Siedlungs- und Verkehrsfläche	10,8	12,7
Sonstige Fläche	0,3	0,7

Tabelle 1: Flächennutzung 2004 im Vergleich

Quelle: <http://www.cochem-zell.de>

Deutlich erkennbar ist, dass der Landkreis Cochem-Zell überdurchschnittlich mehr Waldfläche und einen erheblich geringeren Siedlungsflächenanteil besitzt. Hieraus ergibt sich einerseits ein größeres Holznutzungspotential als in anderen Landkreisen und andererseits eine stärkere Konzentration der Bebauung. Dem steht ein geringeren landwirtschaftlich genutzter Flächenanteil gegenüber, was wiederum, vor allen vor dem Hintergrund der Moselsteillagen, zu einer Reduzierung des wirtschaftlich nutzbarem Potential an Bioenergien führt.

1.2 Aufgabenstellung

Der Landkreis Cochem-Zell hat aber die Chance erkannt sich von fossilen Energieträger unabhängig zu machen und stellt sich der anspruchsvollen Aufgabe, die Energieversorgung mit Bioenergieträgern zu forcieren. Hierfür wurde das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) beauftragt, ein Akteursnetzwerk zu diesem Thema aufzubauen und Nahwärmeinseln zu

ermitteln, die durch die Nutzung von Holz oder Biogas mit Wärme versorgt werden können. Diese beiden Module sollen einen ersten Einstieg zur Implementierung eines Stoffstrommanagements im Landkreis Cochem-Zell ermöglichen.

Ansprechpartner von Seiten des Landkreises ist Herr Hermann-Josef Johann (Wirtschaftsförderung). Offizieller Projektbeginn war der 1. April 2005. Im November 2005 wurde in Absprache mit Herrn Johann die Projektlaufzeit von 12 Monaten (vorgesehenes Projektende 31.03.2006) auf 15 Monate verlängert, da sich der Projektfortschritt in der Startphase verzögert hatte. Die Projektstudie endete somit zum 30.06.2006.

Kurzzusammenfassung der vereinbarten Leistungen:

Das IfaS hat dem Landkreis ein Gesamtkonzept zum regionalen Stoffstrommanagement angeboten, woraus zwei Module beauftragt wurden:

- Aufbau eines Akteursnetzwerks
- Kartierung von Nahwärmeinseln
 - Wärmeversorgung auf Holzbasis (Schwerpunktbereich 1)
 - Wärmeversorgung auf Biogasbasis (Schwerpunktbereich 2)
 - Energetische Nutzung von Pflanzenöl (Schwerpunktbereich 3)
 - Wärmeversorgung auf Strohbasis (Schwerpunktbereich 4)

Anmerkung:

Ursprünglich wurde vereinbart, einen dritten Schwerpunktbereich zu bearbeiten, der sich aus den Bedürfnissen der am Projekt beteiligten Landwirte ergeben sollte. Hierbei kristallisierten sich im Laufe der Arbeit die energetische Nutzung von Pflanzenöl sowie die Nutzung von Stroh als gleichermaßen interessant für die Landwirte vor Ort heraus. Daher ergaben sich zwei weitere Schwerpunktbereiche.

Die im Rahmen der Forschungskoooperation durchgeführten Maßnahmen (Beratungen, Infoveranstaltungen, Machbarkeitsabschätzungen etc.) weichen zum Teil von denen im Vertrag vereinbarten Leistungen ab, da auf Wunsch der

Kreisverwaltung flexibel auf neue und aktuelle Fragestellungen eingegangen werden sollte.

Der Auftraggeber sieht Möglichkeiten durch die in Forschungsk Kooperationen vorangetriebenen Modellprojekte und die umfangreiche Information der relevanten Akteure, den Einsatz von Biomasse zur Energiegewinnung voranzutreiben, so regional neue Technologien zu etablieren und einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Ziel des Projektes im Landkreis Cochem-Zell ist die verstärkte Nutzung von heimischer Biomasse im Sinne einer regionalen Wirtschaftsförderung und Wertschöpfung. Durch die intensive Nutzung einheimischer Energieträger, wie z.B. Holz als Brennstoff, sollen regionale Arbeitsplätze in der Land- und Forstwirtschaft gesichert werden. Im Zuge zusätzlich anfallender Arbeiten, beispielsweise durch den Betrieb eines Biomassehofs, können neue Arbeitsplätze entstehen. Durch die Nutzung von Biomasse als Energieträger ist es möglich, fossile Energien teilweise zu ersetzen. Dadurch bleibt Geld in der Region, welches vorher aus Deutschland heraus in z. B. Erdöl produzierende Staaten floss.

1.3 Methodik

Der Abschlussbericht zur Forschungsk Kooperation „Regionale Wertschöpfung durch regionales Stoffstrommanagement im Landkreis Cochem-Zell“ gliedert sich in sieben Kapitel, in dem es sich hauptsächlich um einen Tätigkeitsbericht handelt. Ergänzt wird der Tätigkeitsbericht durch die Beleuchtung der energetischen Nutzung der einzeln angesprochenen Biomassearten.

Aufbau des Abschlussberichts

In der Einführung (Kapitel 1) werden neben der Aufgabenstellung, den Grundlagendaten des Landkreises Cochem-Zell und der Methodik, die Biomassenutzung grundlegend beschrieben und das Werkzeug Stoffstrommanagement vorgestellt.

Kapitel 0 erläutert das Akteursnetzwerk, das im Rahmen des Projekts aufgebaut wurde. Die folgenden 4 Kapitel verdeutlichen die Arbeit in den vier Schwerpunktbereichen der Forschungskooperation und stellen Einzelprojekte vor (Kapitel 3 bis 0).

Im Kapitel 7 werden abschließend die Investitionen durch die Realisierung bzw. zu erwartende Umsetzung von Biomasseanlagen für die Region erfasst.

Der Abschlussbericht schließt im Kapitel 7 mit einem Fazit und einer Empfehlung für einen singvollen Weitergang der Initiative.

1.4 Grundlagen Biomasse

Biomasse ist die Gesamtmasse organischer Substanzen in einem Lebensraum. Sie entsteht in der Natur durch lebende und wachsende Materie sowie aus Abfallstoffen lebender und toter Organismen. Biomasse ist gespeicherte Sonnenenergie, die von Pflanzen mit Hilfe der Photosynthese erzeugt wird. Photosynthese ist die Fähigkeit von grünen, chlorophyllhaltigen Pflanzen mit Hilfe der Sonnenenergie aus Kohlendioxid (CO₂), Wasser und aus Nährstoffen in ihrer Wachstumsphase neben Sauerstoff energiereiche Kohlenhydrate aufzubauen und zu speichern.¹

Als „nachwachsender Rohstoff“ werden Biomassen sowohl stofflich als auch energetisch genutzt. Die auch teilweise als Nawaros abgekürzten Nachwachsenden Rohstoffe werden nachfolgend durch zwei sich ergänzende Definitionen weiter erläutert:

Nachwachsende Rohstoffe sind Stoffe, die aus lebender Materie stammen und vom Menschen zielgerichtet für Zwecke außerhalb des Nahrungs- und Futterbereiches verwendet werden.²

Nachwachsende Rohstoffe (im allgemeinen Sprachgebrauch auch Biomasse) sind organische Stoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die ganz oder in Teilen als Rohstoffe für die Industrie oder als

¹ Vgl. Centrale Marketing Gesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft (CMA), 1997

² Vgl. <http://www.inaro.de/Deutsch/ROHSTOFF/begriff.htm>

Energieträger genutzt werden. Im Gegensatz zu fossilen Rohstoffen erneuern sie sich jährlich oder in überschaubaren Zeiträumen.³

Bereits verarbeitete organische Stoffe, die im Prozess nicht mehr benötigt werden, können in aller Regel noch als Bioenergieträger zur Erzeugung von Wärme, Strom oder Kraftstoff weiter verwendet werden.⁴ Wird die Biomasse energetisch genutzt, so werden die energiereichen Kohlenwasserstoffe wieder in die annähernd gleiche Menge Kohlendioxid und Wasser umgewandelt, die für den Aufbau der Biomasse ursprünglich erforderlich waren. Die energetische Nutzung von Biomasse ist somit CO₂-neutral und leistet daher einen wichtigen Beitrag zum globalen Klimaschutz. Es entstehen jedoch CO₂-Emissionen bei der Bereitstellungslogistik.

Werden im Anschluss die Rückstände der Biomassenutzung, wie Aschen oder Gärrückstände, wieder z. B. auf Ackerflächen oder in den Wäldern ausgebracht, ist es darüber hinaus möglich, den natürlichen Nährstoffkreislauf weitestgehend zu schließen.⁵

In diesem Sinne kann die energetische Biomassenutzung als regenerativ bzw. nachhaltig bezeichnet werden. Unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit bedeutet dies, dass nur die Menge an Biomasse energetisch genutzt werden darf, die im gleichen Zeitraum regional wieder nachwächst.⁶

Biomasse besitzt gegenüber anderen erneuerbaren Energieträgern wie z. B. Windenergie oder Wasserkraft, bedingt durch ihre vielseitige Nutzbarkeit, die Speicher- und Transportierbarkeit sowie die gute Steuerbarkeit des Materialaufkommens⁷, Vorteile. Darüber hinaus kann Biomasse durch diverse Umwandlungstechnologien leicht in andere für den Verbraucher nutzbare Endenergieträger wie Wärme, Strom und Brennstoff umgewandelt werden.⁸

³ Vgl. <http://www.carmen-ev.de/dt/hintergrund/Nawaros.html#1>

⁴ Vgl. Bundesinitiative Bioenergie, <http://www.bioenergie.de/> 2003, Stand 11.03.2004

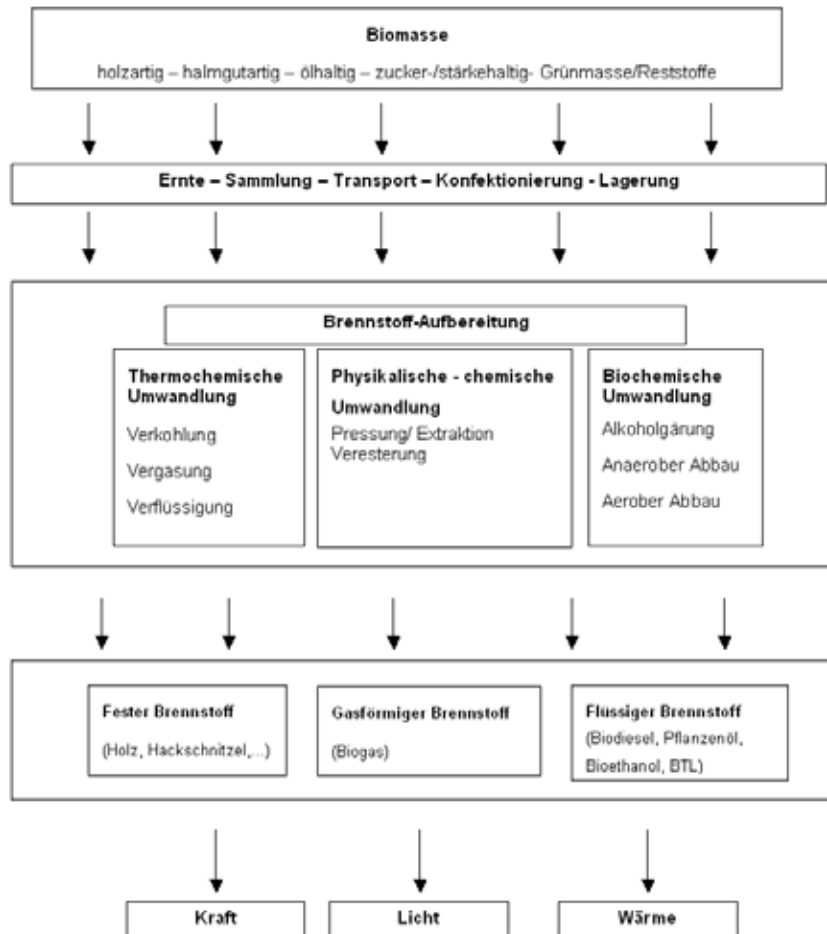
⁵ Vgl. v. Wilpert, K., Rechtliche und bodenökologische Aspekte des Einsatzes von Holzaschen in der Bodenmelioration, 2004, S. 42-58

⁶ Vgl. Lehmann, H., Preetz, T., 1995

⁷ Biomasse ist im Vergleich zu Wind und Sonne nur eingeschränkt zeitlichen Schwankungen unterworfen (z. B. Erntezyklen). Sie ist deshalb in Heiz(kraft)anlagen Grundlast tauglich.

⁸ Vgl. Centrale Marketing Gesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft (CMA), 1997

In der nachfolgenden Darstellung 2 sind für die Biomasse die unterschiedlichen Zuordnungs-, Aufbereitungs- und Nutzungsmöglichkeiten graphisch dargestellt.



Darstellung 2: Zuordnungs-, Nutzungs- und Aufbereitungsmöglichkeiten für Biomasse

Quelle: nach Kaltschmitt, M., 2001

1.4.1 Biomasse und Erneuerbare-Energien Gesetz (EEG)

Zusätzlich zu obiger Beschreibung wird Biomasse in der Biomasseverordnung⁹ wie folgt definiert:

„Biomasse im Sinne dieser Verordnung sind Energieträger aus Phyto- und Zoomasse. Hierzu gehören auch aus Phyto- und Zoomasse resultierende Folge- und Nebenprodukte, Rückstände und Abfälle, deren Energiegehalt aus Phyto- und Zoomasse stammt.“

⁹ Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung - BiomasseV) vom 21.06.2001 (BGBl. I S. 1234)

Die Biomasseverordnung hat ihren Ursprung in § 2 Abs. 1 Satz 2 des EEG vom 01.03.2001. Sie bildet die Grundlage der Möglichkeit einer Vergütung von eingespeisten Strom nach den Vergütungssätzen des EEG. Das EEG regelt insbesondere die Höhe der Vergütungssätze nach der Art der Anlage und der eingesetzten Biomasse.

Mit der Novelle des EEG hat die Bundesregierung im Jahr 2004 eine Reihe von Änderungen zur Regelung der gesetzlich festgelegten Einspeisevergütung für Elektrizität aus erneuerbaren Energien verabschiedet, die sich besonders positiv für Betreiber von Pflanzenöl-BHKW's auswirken. Verschiedene Studien hatten gezeigt, dass die Vergütungssätze für kleine Biomasseanlagen bisher deutlich zu niedrig waren, um die gewünschten Potentiale erschließen zu können. Daher wird eine neue Vergütungsstufe bei 150 kW mit einer höheren Vergütung von 11,5 Cent pro kWh eingeführt (bisher war die erste Leistungsstufe bei 500 kW mit 9,5 Cent pro kWh). Die erhöhte Vergütung gilt ab dem Tag des In-Kraft-Tretens des neuen EEG auch für Strom aus Biomasseanlagen, die nach dem 31. Dezember 2003 in Betrieb genommen worden sind (21 Abs. 1 Nr. 3). Für neue Anlagen wird eine degressive Mindestvergütung von 1,5% p.a. eingeführt. Die Vergütung gilt bei der Biomasse weiterhin für einen Zeitraum von 20 Jahren.

Bonus für nachwachsende Rohstoffe: Ein weiteres Ergebnis der Studien war, dass die bisherigen Vergütungssätze nicht ausreichend waren, um die Nutzung nachwachsender Rohstoffe, etwa spezieller Energiepflanzen, zu ermöglichen. Die Vergütungssätze erhöhen sich daher jetzt, wenn der Strom ausschließlich aus Pflanzen- und Pflanzenbestandteilen, die in landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben oder im Rahmen der Landschaftspflege anfallen und die keiner weiteren als der zur Ernte, Konservierung oder Nutzung in der Biomasseanlage erfolgten Aufbereitung oder Veränderung unterzogen wurden, und/oder aus Gülle oder bestimmter Schlempe gewonnen wird. Die Vergütung bis 500 kW erhöht sich um 6,0 Cent pro kWh und bis 5 MW um 4,0 Cent pro kWh. Abweichend davon erhöht sich die Vergütung von 500 kW bis 5 MW um 2,5 Cent pro kWh, wenn der Strom durch die Verbrennung von Holz gewonnen wird. Hiermit werden die höheren Kosten beim Einsatz nachwachsender Rohstoffe berücksichtigt. Dies ist

Voraussetzung zur Erschließung weiterer Biomassebereiche nach weitgehender Ausschöpfung der Potenziale des Altholzes und der Bioabfälle. Der Bonus für nachwachsende Rohstoffe gilt sowohl für Bestands als auch für Neuanlagen.

Bonus für KWK-Strom: Die Mindestvergütungen erhöhen sich um weitere 2,0 Cent pro kWh, soweit es sich um Strom im Sinne des Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetzes handelt. Dabei ist zu beachten, dass diese Erhöhung nur dann in Anspruch genommen werden kann, wenn gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt werden.

Die Tabelle 2 präsentiert die Zusammenstellung der Einspeisevergütung für Pflanzenstrom:

	Bis 500 kW	Bis 5 MW
Grundvergütung	11,5 ct/kWh	11,5 ct/kWh
- Abschlag für neue Anlagen (ab 2004: 1,5%/a)	0,1725 ct/kWh in 2005 0,1677 ct/kWh in 2006 0,1673 ct/kWh in 2007	0,1725 ct/kWh in 2005 0,1677 ct/kWh in 2006 0,1673 ct/kWh in 2007
+ Pflanzenmaterialzuschlag	6,0 ct/kWh	6,0 ct/kWh
+ Bonus bei Holznutzung	/	2,5 cent/kWh
+ Bonus KWK	2 cent/kWh	2 cent/kWh

Tabelle 2: Einspeisevergütung für Pflanzenstrom

Quelle: Vgl. EEG, Aktuelle Fassung vom 13. Juli 2005 (BGBl. I 2005, S. 2015)

1.4.2 Definitionen der Potenzialbegriffe

Um die Möglichkeiten der Nutzung eines bestimmten Energieträgers einzuschätzen, muss neben den technischen Voraussetzungen einer energetischen Umwandlung auch die Ressourcenverfügbarkeit betrachtet werden. Kaltschmitt¹⁰ definiert in seinen grundlegenden Arbeiten verschiedene Biomassepotenziale, die ein theoretisches Gesamtpotenzial durch ökologische, technische und wirtschaftliche Restriktionen einschränken.

¹⁰ Vgl.. Kaltschmitt, M., Hartmann, H., 2001, S. 10

Das **theoretische Potenzial** bezeichnet die nach physikalischen Gesetzmäßigkeiten grundsätzlich angebotene Energie, unabhängig von den technischen, organisatorischen oder ökonomischen Hemmnissen.

Das **technisch/ökologische Potenzial** beschreibt den tatsächlich nutzbaren Anteil am theoretischen Aufkommen unter Berücksichtigung der Erfassbarkeit sowie des Standes der Technik und ökologischer Restriktionen. Dieses Potenzial ist für die Umsetzung langfristig relevant. Es wird jedoch durch wirtschaftliche, politische, soziale und andere Einflüsse begrenzt.

Das **kurzfristig verfügbare Potenzial** entspricht dem Potenzial, das aktuell und kurzfristig (ca. zwei bis drei Jahre) aktiviert werden kann. Es stellt einen ersten Ansatzpunkt für die direkte Umsetzung dar. Definiert wird dieses Potenzial v. a. aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, das heißt der aktuellen Marktsituation. Durch die Realisierung der umsetzbaren Projekte entstehen häufig Strukturen, die auch weitere Potenzialmengen verfügbar machen. So werden potenzielle Biomasse-Anbieter durch den Bau von z. B. Hackschnitzelheizungen oder Biogasanlagen in der Umgebung oft erst auf den Wert ihres Naturgutes aufmerksam und interessieren sich folglich für dessen Aktivierung.¹¹

1.5 Werkzeug Stoffstrommanagement

Die vorhandenen Biomasse-Potenziale des Landkreises Cochem-Zell sollen in Arbeit bzw. Erwerb umgewandelt werden und so „regionalen Mehrwert“ erzeugen. Dabei wird die Methode des „regionalen Stoffstrommanagements“ als Werkzeug für eine praxisorientierte Umsetzung angewendet.

Unter Stoffstrommanagement wird das „zielorientierte, ganzheitliche und effiziente Beeinflussen von Stoffsystemen“¹² verstanden. Dabei ist das Ziel des Stoffstrommanagements u. a. durch Umstrukturierung und Verknüpfung bisheriger (Produktions-) Prozesse Stoffe, die bislang als Reststoffe galten, in neuen Wertschöpfungsketten weiter zu verwenden. Statt Abfällen entsteht so

¹¹ Vgl.. Studie zur Weiterentwicklung der energetischen Verwertung von Biomasse in Rheinland-Pfalz, Abschlussbericht, IfaS, 23 - 24

¹² Enquete Kommission, 1994, S. 549 f.

Mehrwert. Nicht zu vergessen ist das Einbinden von Interessen der daran direkt und indirekt beteiligten Akteuren aus der Region.

Stoffstrommanagement betrachtet eine Kommune aus Sicht von Stoffen (z.B. Rohstoffe wie Wasser/Abwasser, Erdöl, Erdgas, Elektrizität usw., Halbfertigprodukte, Produkte, Nahrungsmittel, Abfälle usw.). Diese Stoffe fließen in die Kommune, werden in ihr umgewandelt oder produziert (z. B. aus Land- und Forstwirtschaft). Sie verlassen die Kommune als Rohstoffe, Produkte oder Abfälle. Eine Kommune wird aus Sicht eines Stoffstrommanagements als ein komplexes System aus Stoffströmen verstanden. Häufig werden die verschiedenen Stoffströme innerhalb einer Kommune jedoch nicht als ein solches System erkannt, sondern jeder Stoffstrom wird im Rahmen der herkömmlichen Aufgabenteilung innerhalb einer Verwaltung, für sich gesehen, optimiert. Meist entspricht die effiziente Betrachtung eines einzelnen Stoffstroms jedoch nicht dem Optimum des Gesamtsystems. Die gemeinsame Betrachtung verschiedenster Stoffströme innerhalb eines festgelegten Raumes erlaubt es, Synergien zwischen mehreren Stoffströmen auszunutzen und Optimierungspotenziale in ökonomischer, ökologischer und sozialer Sicht zu erkennen.

Werden einzelne Stoffströme betrachtet, unterscheiden sich die Anforderungen sowohl hinsichtlich der Aufbereitung und Bereitstellung durch die Stoffeigenschaften als auch im Zusammenhang mit möglichen Anlagen. In den meisten Fällen kommt es dabei zu einer Veränderung der physischen bzw. mechanischen Eigenschaften. Je nach gewünschter Qualität und Konfektion müssen für die entsprechenden Technologien unterschiedliche Aufbereitungsschritte erfolgen. Durch die Bereitstellung wird die Verfügbarkeit der Biomasse an der Konversionsanlage zum richtigen Zeitpunkt sichergestellt. Ziel der Aufbereitung ist es, die Biomassemerkmale an die Anforderungen der jeweiligen Konversionsverfahren anzupassen.¹³

Getrennt von der Aufbereitung werden die Prozesse der Lagerung und Trocknung sowie des Transportes betrachtet. Hierbei handelt es sich um eigenständige von der Ernte und Aufbereitung unabhängige Verfahrensschritte,

¹³ Vgl. Kaltschmitt, M./Hartmann, H., 2001, S. 177

mit dem Ziel, die zwischen Biomasseanfall und -verwertung liegende zeitliche und räumliche Distanz zu überbrücken. Ein effizient gestalteter Transportvorgang, der die Distanz der geernteten und aufbereiteten Biomasse zu der Konversionsanlage verlustfrei überbrückt, sollte aus ökologischen und ökonomischen Gründen angestrebt werden. Oftmals entsteht zwischen dem Zeitpunkt des Anfalls konfektionierter Biomasse (Sommer) und der Biomassenutzung (Wärmebedarf im Winter) eine Lücke.¹⁴ Die richtige Lagerung der Biomasse ist somit unverzichtbar, um eine sichere Brennstoffversorgung zu gewährleisten.¹⁵

Stoffstrommanagement orientiert sich jedoch nicht nur an den Stoffströmen, sondern betrachtet auch die Personen oder Organisationen die an diesem Stoffstrom beteiligt sind (Stadtwerke, Ver- und Entsorgung, Land- und Forstwirtschaft, Lohnunternehmer, Handwerksbetriebe, produzierendes Gewerbe, usw.). Darüber hinaus sind mit Stoffstrommanagement unmittelbar folgende Themenbereiche verbunden: Wirtschaftsförderung, die Sicherung landwirtschaftlicher Existenzen, öffentliches und privates/gewerbliches Energiemanagement, Unterstützung von Handwerksbetrieben, lokale Agenda 21-Prozesse, Fragen des kommunalen Flächenverbrauchs inkl. der Mitgestaltung von Ausgleichsflächen, Unterstützung beim Erhalt und Schutz von Kultur- und Naturlandschaften, Konzeptionierung und Planung von Gewerbegebieten, u.v.m.

Aus der ganzheitlichen Betrachtungsweise einer Kommune als ein vielschichtiges Zusammenspiel aus Stoffströmen innerhalb eines komplexen Stoffsystems werden folgende Ziele abgeleitet: das System von Stoffen und zuständigen Akteuren wird durch eine Bestandsaufnahme ermittelt, dieses System auf Optimierungsansätze hin untersucht und durch die konkrete Ausarbeitung von Projekten mit den entsprechenden Personen und Organisationen nachhaltige Werte für die Kommune und ihre Bürger geschaffen. Diese Werte umfassen insbesondere finanzielle Wertvorstellungen. Durch die Berücksichtigung von Naturschutz, Landschaftspflege, die

¹⁴ Holzartige Biomasse wird z. B. im Winter eingeschlagen. Die Trocknung dauert jedoch bis in den Sommer hinein. Somit kann das Holz erst im darauffolgenden Winter genutzt werden.

¹⁵ Vgl. Kaltschmitt, M./Hartmann, H., 2001, S. 197, 204

Einbindung regionaler Akteure kommen aber auch schwierig zu monetarisierende Werte wie saubere Luft, Erhalt von Arbeitsplätzen, oder ein weitgehend natürlicher Wohn-, Arbeit- und Lebensraum zum Tragen.

2 Akteursnetzwerk

Zur Umsetzung eines regionalen Stoffstrommanagements ist die Zusammenarbeit unterschiedlichster Akteure erforderlich, da die unterschiedlichsten Akteursgruppen in einem Landkreis Zugriff auf die verschiedenen Arten der Biomasse haben.

2.1 Grundlagen Biomasse-Akteure

Biomasse tritt in vielen Erscheinungsformen auf und wird verschieden systematisiert und kategorisiert. In der Biomassepotenzialstudie Rheinland-Pfalz wurden zunächst Biomassen getrennt nach dem Herkunftsbereich (bzw. der Akteursgruppe) identifiziert und quantifiziert. Diese Einteilung hat sich als sinnvoll erwiesen und wird auch für den Landkreis Cochem-Zell übernommen. Die Schwerpunkte der Akteursbetrachtungen liegen daher auf folgenden Wirtschaftsbereichen:

- Landwirtschaft (Nachwachsende Rohstoffe (Nawaros), Reststoffe aus der Tierhaltung, Sonderkulturen),
- Forstwirtschaft (Schwachholz, Brennholz),
- Landschaftspflege (Biotoppflege, Straßen-, Ufer-, Gewässer-, und Schienen-begleitgrün),
- Öffentliche Hand (kommunaler und privater Grünschnitt, Berücksichtigung von Grünschnitt von Straßenmeistereien, private Bioabfälle, private Altfette/Öle, Klärschlamm),
- Industrie/Gewerbe (Industrierestholz, Altholz aus der Abfallwirtschaft, gewerbliche Bioabfälle, gewerbliche Altfette/Öle, gewerblicher Grünschnitt, Baumschulen).

Zu folgenden Akteursgruppen, die für eine zeitnahe, praktische Umsetzung von Anlagen und Energiekonzepten in den vier Schwerpunktbereichen Holz, Biogas, Pflanzenöl und Stroh wichtig sind, wurde im Rahmen der Forschungs Kooperation gezielt Kontakt aufgenommen. Besonders relevant sind die Landwirte, als Lieferanten und mögliche Logistiker im Bereich Biomasse, sowie die öffentlichen Verwaltungen und der Forst.

Weiterhin wurden auch Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Kammern und Verbände sowie die Kreditinstitute angesprochen.

2.2 Akteure Landwirtschaft

Als eine der wichtigsten Akteursgruppen wurden die Landwirte des Landkreises gezielt angesprochen (per Post durch den Bauern- und Winzerverband) und zu einem ersten Treffen auf Landkreisebene unter dem Titel „Vom Landwirt zum Energiewirt“ eingeladen. Diese Veranstaltung diente als Auftaktveranstaltung im Bereich der Landwirtschaft. Im Vorfeld hatten sich ca. 25 Landwirte angemeldet, es nahmen jedoch fast 40 Landwirte aller Altersstufen an der Veranstaltung teil. Durch Prof. Dr. Heck erhielten die Anwesenden einen Überblick über die Thematik des regionalen Stoffstrommanagements. Besonders die Projektschwerpunkte Holznutzung und Biogasnutzung wurden ausführlich erläutert. Außerdem stellte Herr Hesse, Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz, wichtige Aspekte der Förderung und des Betriebs einer Biogasanlage vor. Herr Kaufmann, Kreisverwaltung Cochem-Zell, wies auf verschiedene Aspekte hin, die beim Wechsel der Anbauart im Bezug auf die Flächenprämien beachtet werden müssen.

Im Rahmen dieser Veranstaltung erhielten die Landwirte umfangreiches Informationsmaterial in Form von Broschüren zu den angesprochenen Themen (Biomassenutzung allgemein, Biogas, Holzhackschnitzel, Pflanzenöl etc.).

Nach der Diskussion offener Fragen wurde angekündigt den Landwirten von Seiten des IfaS einen kurzen Fragebogen zuzuschicken. Dieser Fragebogen wurde Ende April an die teilnehmenden Landwirte versendet mit einer Rücklaufquote von über 50 % (das entspricht ca. 20 Fragebögen, ein Musterfragebogen ist im Anhang zu finden).

Die Auswertung der Fragebögen machte deutlich, dass das Thema Biogas für fast alle Landwirte im Landkreis von Bedeutung ist. Entweder besteht selbst Interesse am Bau einer Biogasanlage oder sich an einer Gemeinschaftsanlage zu beteiligen. Fast alle Landwirte würden gerne Rohstoffe bzw. Kofermente an Biogasanlagen liefern. Um die Möglichkeiten der einzelnen Landwirte genauer zu besprechen und auch vor Ort abschätzen zu können, wurde im Laufe des Winters (2005/2006) alle Landwirte, die an der Befragung teilgenommen hatten kontaktiert und falls erwünscht auch durch das IfaS vor Ort besucht und beraten. Wegen der geringeren Arbeitsbelastungen der Landwirte im Winter wurde dieser Zeitraum gewählt.

Nr.	Schwerpunkte der Gespräche	Anzahl
1	Biogas, Biogas-Gemeinschaftsanlage und/oder Koferment-Lieferung	18
2	Solarthermie	3
3	Strohfeuerung bzw. Strohheizung	2
4	Pflanzenöl	2
5	Photovoltaik	1
6	Wärmeversorgung durch Holzhackschnitzel	1
7	Getreideverbrennung	1

Darstellung 3: Anzahl und Inhalt der Vor-Ort-Termine bei den Landwirten

Quelle: IfaS, 2005/2006.

Nach dem Abschluss der Beratungsreihe lässt sich eine sehr positive Bilanz ziehen. Gemeinsam mit den Landwirten konnten Wärmeinseln ermittelt sowie wichtige Orientierungshilfen für Entscheidungen der Landwirte gegeben werden.

Außerdem werden durch diese Gespräche immer mehr Landwirte in das Akteursnetzwerk aufgenommen, da die schon informierten Landwirte auf Berufskollegen verweisen, sodass insgesamt 20 Landwirte beraten werden konnten.

Neben dem Interesse an Informationen zum Thema Biogas zeigte die Umfrage, dass sowohl das Thema Solarthermie, und Pflanzenöl, als auch das Thema Strohnutzung von den Landwirten als wichtig eingestuft wurden (Aktivitäten hierzu siehe Kapitel 4,5 und 6).

2.3 Akteure Forstwirtschaft

Um eine ausführliche Analyse der Biomasse vorzunehmen war auch die Kontaktaufnahme mit den lokalen Forstbetreibern wichtig. Die Forstamtsleiter wurden bedeutende Akteure dieses Projektes.

Am 18. Mai 2005 fand ein Treffen zwischen Herrn Johann, IfaS und den Forstamtleitern aus Cochem und Zell statt. Die Herren Göbel und Lorscheider haben die Situation ihrer Holzbetriebe erläutert. Sie machten Angaben zum Holzvorrat, dem Zuwachs, dem Hiebssatz und der tatsächlichen Nutzung. Die beiden Herren haben ausführlich beschrieben, wie die Logistikkette organisiert ist, haben Vor- und Nachteile genannt und Optimierungsvorschläge gemacht. Ihre Angaben zum Waldbestand wurden ausführlich in dem Kapitel 3.3 erläutert.

In Zusammenarbeit mit den Forstamtleitern wurde eine Veranstaltung für interessierte Bürger der Landkreises Cochem-Zell konzipiert, die unter dem Titel „Energetische Nutzung von Holz“ verschiedene einschlägige Fragestellungen thematisierte.

Eine weitere Veranstaltung, die auf dem Umwelt-Campus Birkenfeld für den Jagdgenossenschaft des Landkreises Cochem-Zell organisiert wurde, gab den ca. 50 Beteiligten eine detaillierte Einführung über den Einsatz über regenerative Energien in Privathaushalten und Industrie (Solarthermie, Photovoltaik, Pellet- und Stückholzfeuerung, Energieeinsparung in Gebäuden). Darüber hinaus wurde den Teilnehmern im Rahmen einer Führung die Umsetzung alternativer Techniken gezeigt.

2.4 Akteursnetzwerk der Institutionen

Parallel zu den Aktivitäten im Bereich der Landwirte wurden schon bei Projektbeginn im April Akteure aus institutionellen Bereichen über das Projekt informiert und in die Diskussion über die Umsetzung eines Stoffstrommanagement-Konzeptes im Landkreis Cochem-Zell eingebunden. Zu diesen Akteuren gehören neben den öffentlichen Verwaltungen (Schwerpunkt Verbandsgemeinden), die Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz, der Bauern- und Winzerverband Cochem-Zell, die Forstämter des Landkreises (Forstamt Cochem und Forstamt Zell), die Handwerkskammer Koblenz, die Industrie- und Handelskammer Koblenz, die Kreditinstitute (Sparkasse Mittelmosel, Raiffeisenbank Kaisersesch-Kaifenheim, Volksbank Cochem) sowie die verschiedenen Fachabteilungen der Kreisverwaltung selbst (Abt. Bauen und Umwelt, Abt. Abfallentsorgung, Abt. Wirtschaftsförderung).

An die Vertreter der Verbandsgemeinden wurde ein kurzer Fragebogen verteilt, in dem wichtige statistische Daten, Strukturdaten sowie die Ver- und Entsorgungssituation der Verbandsgemeinden erfragt wurden (Vgl. Anhang). Aktivitäten im Bereich der Industrie / KMU sind in Kapitel 6 erläutert.

2.5 Private Akteure: Bürgerinnen und Bürger

2.5.1 Ausstellung „Umweltfreundlich Bauen“

Im Rahmen der Ausstellung „Umweltfreundlich Bauen“ in Kaisersesch im März 2005 nutzte das IfaS schon vor dem offiziellen Projektbeginn die Möglichkeit interessierte Bürgerinnen und Bürger durch einen Vortrag zum Thema „Erneuerbare Energien in Gebäuden“ über die Möglichkeiten der Nutzung regionaler Energiepotenziale im privaten Bereich zu informieren. (Anmerkung: Vortragsinhalte kurz zusammenfassen, Frage: wie viele Interessenten wurden erreicht)

2.5.2 Einbindung des Gymnasiums Cochem

Im Rahmen des Projekts hatte das IfaS Kontakt mit Herrn Miedreich (Lehrer am Gymnasium in Cochem) und stellte dem Gymnasium für die Vorbereitung der Europäischen Biomassetage umfassendes Material (Broschüren, Flyer, Ordner mit Unterrichtseinheiten) zum Thema Klimaschutz, Stoffstrommanagement, Holznutzung etc. sowie eine Liste mit interessanten Internetadressen zur Verfügung. Im weiteren Verlauf des Projekts ist eine Einbindung der Biologieleistungskurse in Recherchen (welche) geplant.

2.5.3 Europäische Biomassetage (Startveranstaltung des Landes Rheinland-Pfalz)

Auf Anregung der Kreisverwaltung (Herr Johann) fand die Auftaktveranstaltung des Landes Rheinland-Pfalz im Rahmen der Europäischen Biomassetage im Gymnasium in Cochem statt. Dort wurde die neue Holzhackschnitzelheizung eingeweiht. Prof. Dr. Heck nahm von Seiten des IfaS an der Veranstaltung teil und brachte in einem Vortrag Gästen sowie Schülerinnen und Schülern das Thema „Regionale Wertschöpfung durch Nutzung von Biomasse“ näher.

3 Schwerpunktbereich 1:

Nahwärmenetze auf Holzbasis

Im Folgenden werden die Grundlagen der energetischen Nutzung von Holz in Holzhackschnitzelanlagen erläutert und anschließend die zahlreichen Tätigkeiten/ Einzelprojekte vorgestellt, die im Rahmen der Forschungskooperation vorangetrieben werden konnten.

3.1 Wärmeverteilung mittels Nahwärmenetz

Werden Energieanlagen zur Gesamtwärmeversorgung für bestehende Gebäude bzw. Gebäudekomplexe oder Neubaugebiete eingesetzt, erfolgt dies zentral über ein Nahwärmenetz. Die Grundlage für jedes geplante Nahwärmenetz ist die Ermittlung des Energiebedarfs der einzelnen zu versorgenden Gebäude. Der Gesamtwärmebedarf setzt sich aus dem Raumwärmebedarf und dem Warmwasserbedarf für die Brauchwassererwärmung zusammen. Ein Nahwärmenetz besteht aus einer Heizzentrale, aus Wärmeleitungen und den Hausanschlussleitungen.¹⁶

3.2 Grundlagen Holzhackschnitzelanlagen

Die energetische Nutzung von Holz erfährt seit den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts einen Boom. Die Diskussion um die Ressource Holz ist seit einigen Jahren voll im Gange. Unter dem Begriff der "Potenzialstudie" wurden eine Vielzahl von Studien erstellt, die mit unterschiedlichen Methoden Potenziale der energetischen Holznutzung betrachten. Die Potenziale werden entweder von der Ressourcenverfügbarkeit her betrachtet oder es wird eine Potenzialprognose in Abhängigkeit der Rentabilität von Anlagen gerechnet.

IfaS (2004) bezieht in der Potenzialanalyse die Konkurrenz der energetischen zur stofflichen Nutzung mit ein. Als verfügbares Potenzial gilt nicht mehr die reine Verfügbarkeit des Holzes. Die Holzmengen, welche in Konkurrenz zur

¹⁶ Vgl. Nussbaumer, T., Automatische Holzheizung, Planung und Ausführung, 2001, S. 111

energetischen Nutzung stehen (z.B. Industrieholz), werden analysiert und von der reinen Ressourcenverfügbarkeit abgezogen. Dennoch sind auch Unterschiede in der Technik der energetischen Nutzung von Bedeutung.

3.2.1 Rohstoff Holzhackschnitzel

Die Bereitstellung von Holz als Brennholz kann in Form von Restholz aus Waldholz, Industrieholz und Altholz oder aus Kurzumtriebshölzern erfolgen. Der Rohstoff Holz wird entweder als Stückgutbrennstoff (z. B. Stückholz, Holzscheite) oder als Schüttgutbrennstoff (z. B. Holzhackschnitzel, Holzpellets) maschinell oder von Hand verarbeitet.¹⁷ Holzhackschnitzel werden je nach Vorkommen und Anfall in folgende Bereiche gegliedert:

- Holzhackschnitzel aus dem Wald, Anbieter: z. B. Forstbetrieb
- Holzhackschnitzel aus Kurzumtriebsplantagen, Anbieter: z. B. Landwirt
- Holzhackschnitzel aus Industrierestholz und Gebrauchtholz (Altholz), Anbieter: z. B. Sägewerker und Spänhändler
- Holzhackschnitzel aus Landschaftspflegeholz, Anbieter: z. B. Grünschnittsammelplätze

Holzhackschnitzel können ab einer Nennleistung von ungefähr 150-200 kW eingesetzt werden. Bei kleineren Nennleistungen sind Holzpellets die passende Brennstoffwahl. Für die Festlegung der Brennstoffeigenschaft von Holzhackschnitzel wird auf die ÖNORM M 7133 zurückgegriffen: Danach hängt die Qualität der Holzhackschnitzel von folgenden Faktoren ab:

- Größe der Holzhackschnitzel (G 30, G 50, G 100),
- Schüttdichte in kg/m³ (S 160, S 200, S 250),
- Wasser- und Aschegehalt.

Der H_u (unterer Heizwert) ist der „Quotient aus der durch vollständige Verbrennung freiwerdenden Wärmemenge und der Masse des festen Brennstoffes, wenn das bei der Verbrennung gebildete Wasser dampfförmig vorliegt und wenn die Temperatur des Brennstoffes vor der Verbrennung die

¹⁷ Vgl. Kaltschmitt, M./Hartmann, H. (Hrsg.), Energie aus Biomasse, 2000, S. 259-263

Temperatur der entstandenen Produkte nach der Verbrennung den jeweils festgelegten gleichen Wert haben.“¹⁸

Der Brennwert H_0 (oberer Heizwert) dagegen ist der „Quotient aus der durch vollständige Verbrennung freiwerdenden Wärmemenge und der Masse des festen Brennstoffes, wenn das bei der Verbrennung gebildete Wasser flüssig vorliegt und wenn die Temperatur des Brennstoffes vor der Verbrennung und die Temperatur der entstandenen Produkte nach der Verbrennung den jeweils festgelegten gleichen Wert haben.“¹⁹

Dies bedeutet, dass der Brennwert Wasserdampf enthält, dessen Kondensationswärme beim Holz z.Z. nicht wirtschaftlich nutzbar gemacht werden kann. Der Heizwert dagegen enthält nur die nutzbare Verbrennungswärme.

Der Heizwert der Holzhackschnitzel hängt von der Holzart und vom Wassergehalt bzw. der Feuchte ab. Je höher der Wassergehalt, desto niedriger der Heizwert. Je höher der Wassergehalt in einer Tonne Holz, desto niedriger ist der Heizwert pro Tonne.

Der Wassergehalt (w) lässt sich aus folgender Formel berechnen:

Formel 1: Wassergehalt

$$\text{Wassergehalt}(w) = \frac{\text{Nassgewicht}(m_u) - \text{Darrgewicht}(m_0)}{\text{Nassgewicht}(m_u)}$$

Das Nassgewicht ist dabei das Gewicht des frischen Holzes, das Darrgewicht ist definiert als das Gewicht des vollständig getrockneten Holzes, das heißt, das Holz hat 0 % Feuchte. Darrtrockenes Holz wird auch als atro (absolut trocken) bezeichnet. Holz mit einer Feuchte von unter 20 % wird lutro (lufttrocken) genannt.²⁰

Die Holzfeuchtigkeit berechnet sich hingegen über folgende Formel:

Formel 2: Holzfeuchtigkeit

$$\text{Holzfeuchtigkeit}(u) = \frac{\text{Naßgewicht}(m_u) - \text{Darrgewicht}(m_0)}{\text{Darrgewicht}(m_0)}$$

¹⁸ Edler, A., Meissner, E., Reetz, B., Schaup, P., Trocknung von Biomasse mit hohem Grünanteil ohne Fremdenergie, 1998, S. 6

¹⁹ Ebenda S. 6

²⁰ Vgl. Niemz, P., 1993, S. 66

Man versteht also unter Holzfeuchtigkeit das Verhältnis des im Holz enthaltenen Wassergewichtes zum Gewicht des absolut trockenen Holzes.²¹

Die Größe der Holzhackschnitzel sollte je nach Anlagentyp mindestens G 50 sein, G 100 jedoch nicht übersteigen: Größere Hackschnitzel trocknen besser als kleine Hackschnitzel, zu große Hackschnitzel können zu Problemen bei der Holzzufuhr vom Bunker in die Brennstoffkammer führen.

Der Tabelle 3 können die Umrechnungen der Maßeinheiten für Holz entnommen werden.

Umrechnungsfaktoren für Festmeter (Fm), Raummeter (Rm) und Schüttraummeter (Srm)				
Massivholz		Schichtholz		Hackgut
1,0 Fm	=	1,43 Rm	=	2,43 Srm
0,7 Fm	=	1,00 Rm	=	1,70 Srm
0,41 Fm	=	0,59 Rm	=	1,00 Srm

Tabelle 3: Umrechnungsfaktoren für Festmeter, Raummeter und Schüttraummeter

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Hartmann, H. (Hrsg.) Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen, 2003, S. 58

3.2.2 Feuerungsanlage

Die wesentlichen Komponenten einer Feuerungsanlage zur Verbrennung biogener Festbrennstoffe sind die Brennstofflagerung, die Brennstoffaufbereitung und die Feuerung. Je nach Anlagenkonzept und der benötigten Nutzenergieform kann die Kombination dieser Komponenten variieren bzw. einzelne Komponenten können entfallen oder werden zusätzlich benötigt. Hauptbestandteil einer Anlage ist die Feuerung. Diese kann für biogene Festbrennstoffe z. B. nach der Feuerungswärmeleistung, den eingesetzten Brennstoffen, dem Beschickungssystem und dem Anwendungsbereich oder der Verbrennungsführung unterschieden werden. Eine eindeutige Abgrenzung ist dabei nicht immer möglich. Nach der Art der Beschickung werden Feuerungsanlagen in manuell und automatisch

²¹ Vgl. Lohmann, U., 1998, S. 111

betriebenen Anlagen unterschieden. Des Weiteren werden diese Feuerungsanlagen in Groß- und Kleinfeuerungsanlagen unterschieden.

Holzhackschnitzelanlagen können wie folgt unterteilt werden:

- Unterschubfeuerung
Bei der Unterschubfeuerung werden die Holzhackschnitzel mit einem Schneckenförderer von unten in die Feuermulde (Retorte) eingeschoben.
- Rostfeuerung
Der Brennstoff wird bei Rostfeuerungsanlagen mit einem Förderaggregat auf den in der Feuermulde befindlichen Rost geschoben und durch Bewegung der Rostelemente weiter befördert.
- Einschubfeuerung
Bei dieser Bauart werden die Holzhackschnitzel von der Seite in den Feuerraum (der mit oder ohne Rost ausgestattet sein kann) eingebracht.²²
- Wirbelschichtfeuerung
Bei der Wirbelschichtfeuerung wird ein mit Düsen versetzter Anstromboden von unten mit Luft durchströmt. Auf diesen wird der Brennstoff aufgegeben. Das sich daraufhin bildende Wirbelbett besteht aus einer Brennstoff-Inertmaterial-Luft-Suspension, in der die Verbrennung stattfindet. Der Brennstoff wird, je nach Konsistenz, über Lanzen, Wurfbeschicker, Schubböden oder Schnecken in oder auf die Wirbelschicht gebracht.²³

Handelt es sich bei diesen Feuerungsanlagen um automatisch beschickte Systeme, dann werden die Holzhackschnitzel mit einer Stokerschnecke oder einer hydraulischen Schubvorrichtung automatisch in den Feuerraum befördert. Es stellt sich hier ein gleich bleibender Feuerbetrieb mit konstanter Leistung ein. Bei der automatischen Zuführung der schüttfähigen Brennstoffe wird die Brennstoffmenge an den wechselnden Wärmebedarf automatisch angepasst.

²² Vgl. Hartmann, H., (Hrsg.) Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen, 2003, S. 87 – 89.

²³ Vgl. Studie zur Weiterentwicklung der energetischen Verwertung von Biomasse in Rheinland-Pfalz, Abschlussbericht, IfaS, S. 198

Die Rückbrandsicherung verhindert, dass das Feuer aus dem Brennraum in das Hackschnitzzellager zurück brennt. Eine bedarfsgerechte Brennstoffzugabe und eine automatisch geregelte Luftzuführung ermöglichen einen gleich bleibenden hohen Wirkungsgrad der Feuerstätte bei geringeren Emissionen.²⁴

Da Holzhackschnitzel-Feuerungsanlagen besonders gut bei Anwendungen mit hohem Wärmebedarf (so genannten Wärmeinseln), also bei Leistungsgrößen von über 150 kW eingesetzt werden, eignen sie sich auch besonders gut zur Versorgung von Nahwärmenetzen. Mit einem solchen „Leitungsnetz“, in dem mittels heißem Wasser Wärme zu den Verbrauchern transportiert wird, könnten z. B. ein Rathaus und eine Schulen mit nur einer Heizanlage versorgt werden. Bei dem Einsatz von Biomasse sollte unbedingt eine Kopplung mit der unendlich verfügbaren Sonnenenergie (Solarthermie) betrachtet werden.

3.3 Ermittlung der Holzpotenziale und deren Nutzung im Landkreis

Im Rahmen des Dialogs mit den Vertretern der Forstämter im Landkreis wurden die regionalen Holzpotenziale sowie deren derzeitige Nutzung ermittelt und diskutiert.

3.3.1 Energieholz des Forstamtes Cochem und Zell

Der Bedarf an Brennholz der örtlichen Bevölkerung im Forstamtsbereich nimmt seit Jahren mit wachsender Tendenz stetig zu. Dies hat folgende Gründe:

- Heizen mit Holz ist aus ökonomischer Sicht eine Alternative zu Öl- oder Erdgas geworden.
- Das technische Know How mit Holz zu heizen hat sich fortlaufend weiterentwickelt.
- Die Ausrüstung und Logistik der privaten Selbstwerber und gewerblichen Brennholzwerber befindet sich auf einem modernen Standard (z.B. Spaltmaschinen).

²⁴ Vgl. C.A.R.M.E.N., Energetische Nutzung von Biomasse, Juli 2002

- Der Nachhaltigkeitsgedanke im Zuge knapper werdender Erdölbestände, steigenden Energiebedarfs und höherer Energiekosten setzt sich mehr und mehr in der Bevölkerung durch.

Die Versorgung der örtlichen Bevölkerung mit Brennholz aus dem Forstamtsbereich hat aus forstpolitischen Gründen 1te Priorität für die Forstämter.

Im Jahr 2004 wurden ca. 12000 rm Brennholz im Forstamtsbereich Zell vermarktet.

Dies hat als Auswirkung, dass Buchen- und Eichenindustrieholz aus dem Wirtschaftswald des Forstamtes mittelfristig komplett an Brennholzkunden vermarktet werden können und stehen somit nicht mehr der Plattenindustrie bzw. als Energieholz für Hackschnitzelheizungen zur Verfügung.

Energieholz für Hackschnitzelheizungen

Aus o.a. Gründen kann nachhaltig in diesem Bereich das Nadelindustrieholz, das z.Zt. in die Plattenindustrie (Span-, MDF- und OSB-Platten) geliefert wird, umgesteuert werden. Aus dem Forstamtsbereich Zell sind dies ca. 3000 fm pro Jahr, vorausgesetzt, dass für die Waldbesitzer frei Wald das Energieholz zumindest den Industrieholzpreis erzielt.

Somit werden bei Verknappung des Angebotes die Beschaffungspreise für die Plattenindustrie steigen bzw. es kann mittelfristig ggfs. eine Unterversorgung für die Industrie entstehen.

Niederwald und sein Nutzungspotenzial für Energieholz

Im Forstamtsbereich Zell liegen ca. 4000 ha ertragsschwacher Wald überwiegend in nicht befahrbaren Steillagen, ähnliches trifft auch für das Forstamt Cochem zu. Eine Nutzung für den Energieholzbereich erschließt sich z.Zt. nur dann, wenn die Bereitstellungskosten der Waldbesitzer zumindest durch den Erlös vor dem Hintergrund des Pflegeeffektes abgedeckt wird.

Eine Fremdfinanzierung der Bereitstellung durch Dritte z.B. im Rahmen von landespflegerischen Ausgleichsflächen wäre auch eine praktikable Möglichkeit, weitere Nutzungspotenziale zu erschließen.

Energieholzpotentiale im Forstamt Zell	
planmäßiger Hiebsatz pro Jahr	44.000 fm
tatsächliche Nutzung 2004	61.100 fm
durchschnittliche Nutzung der letzten 4 Jahre	50.500 fm
davon für Energieholz geeignet	3.150 fm
zusätzlich aus nicht verwertbarem Holz mobilisierbar	1.250 fm
Energieholz gesamt	4.400 fm

Tabelle 4: Energieholzpotentiale im Forstamt Zell

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben des Forstamtes Zell, J. Lorscheider (2005)

Energieholzpotentiale im Forstamt Cochem	
planmäßiger Hiebsatz pro Jahr	42.000 fm
tatsächliche Nutzung 2004	55.000 fm
durchschnittliche Nutzung der letzten 4 Jahre	40.300 fm
davon für Energieholz geeignet	5.100 fm
zusätzlich aus nicht verwertbarem Holz mobilisierbar	1.630 fm
Energieholz gesamt	6.730 fm

Tabelle 5: Energieholzpotentiale im Forstamt Zell

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben des Forstamtes Cochem, Dr. Stefan Göbel (2005)

Die o.a. Ausführungen machen deutlich, dass im Forstamtsbereich Nutzungspotenziale für Holzhackschnitzel vorhanden bzw. zusätzlich zu erschließen sind, die Potenziale aber aufgrund der Rahmenbedingungen nicht zu euphorisch eingeschätzt werden sollten.

3.3.2 Informationsveranstaltung „Energetische Nutzung von Holz“

Gemeinsam mit den Forstämtern wurde eine Veranstaltung zur „Energetischen Nutzung von Holz“ konzipiert.

Im Juni 2005 fand eine Veranstaltung zum Thema „Energetische Nutzung von Holz“ in der Berufsbildenden Schule in Cochem statt. Eingeladen waren vor

allem Stadt- und Ortsbürgermeister sowie interessierte Unternehmen und Institutionen. Es fanden Vorträge zur Wertschöpfung durch Holznutzung, zu Holzpotenzialen und zu Ausschreibungen und Finanzierungsmöglichkeiten solcher Anlagen statt. Kurzfassungen der Vorträge und/oder die Präsentationen als Anhang einfügen. Mindestens die Kurzfassungen der Veranstaltung.

Außerdem stellte der Maschinenbetriebshilfsring Hunsrück vor, wie Land- und Forstwirte in der Energiewirtschaft als Dienstleister tätig werden können. Erklären. Anschließend fand eine Podiumsdiskussion mit den Referenten und den Vertretern der heimischen Forstämter statt.

3.4 Wärmeversorgung auf Holzbasis für das Moselbad Cochem

Bei einer Begehung des Moselbades 2004 seitens des IfaS wurde die grundsätzliche Machbarkeit der Wärmeversorgung auf Holzbasis aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festgestellt und die zum damaligen Zeitpunkt bestehende Versorgungskonzeption/angebot durch eine Biogasanlage der Firma Resob geprüft. Dies führte zu einer Vertagung der Entscheidung über eine konventionelle Lösung und im weiteren zu einer Beauftragung der FH Bingen (TSB) zu einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung.

Die Realisierung der Biomasseanlage für das Moselbad steht vor dem Abschluss.

Das Investitionsvolumen für die Biomasseanlage beträgt rd. 250 T€

3.5 Verwertungskonzept für holzartige Grünabfälle

Im Rahmen des Gesamtprojektes wird geprüft, ob die holzartige Fraktion des im Landkreis anfallenden Grünschnitts von der Firma Glunz AG stofflich oder/und energetisch genutzt werden könnte. Hierfür wird zurzeit eine Projektskizze in Zusammenarbeit mit dem Maschinenring Daun, Herrn Feldges, erstellt und im Dezember 2005 bei einem gemeinsamen Termin zwischen der Kreisverwaltung, dem IfaS sowie dem Maschinenring Daun vorgestellt. Im Rahmen des Termins wurden letzte offene Fragen geklärt. Die Projektskizze

diente als Grundlage der Erstellung eines konkreten Angebots mit Kostenkalkulation an die Geschäftsleitung der Glunz AG.

Partner in diesem Einzelprojekt:

- GLUNZ AG, Industriegebiet, 56759 Kaisersesch
- Maschinen und Betriebsring Daun (MBR), Herr Feldges
- Kreisverwaltung Cochem-Zell, Herr Johann, Frau Haupts
- IfaS, Prof. Dr. Heck, Herr Caspary, Frau Frorath

Bisher fanden folgende Termine statt:

- 14.04.2005 Gespräch mit der Betriebsleitung der Glunz AG, Kaisersesch
- 03.05.2005 Ortstermin am Grüngutsammelplatz Kaisersesch (landwirtschaftlicher Betrieb Gerhard Weber).
- 03.06.2005 Lieferung eines Probecontainers holzartiges Grünschnittmaterial an die Glunz AG durch den Maschinenring
- 13.03.2006 Beratung der neuen Betriebsleitung der Glunz AG, Ifas, Birkenfeld und Führung durch das Biomasseheizkraftwerk der OIE in Hoppstädten-Weiersbach

Die Grünabfall-Probe wurde sowohl stofflich, als auch thermisch verwertet. Eine stoffliche Verwertung ist bei dieser Lieferqualität ausgeschlossen, da der festgestellte Anteil an Fremdkörpern (Steine, Sand, Blumenerde, Torf) zu hoch war. Eine thermische Verwertung des Materials ist jedoch nach Meinung der Glunz AG durchaus möglich, zumal der Trockengehalt der Lieferung bei unerwarteten 67 % lag.

Die Glunz AG ist nach Prüfung einer Probelieferung des holzartigem Grünschnitt zur thermischen Verwertung des Materials bereit und erwartet eine Kostenkalkulation. Grundsätzlich könnte sofort nach der Einigung über die Konditionen mit der Belieferung des Werkes Kaisersesch begonnen werden.

Fragen der Genehmigung der Nutzung der naturbelassenen holzartigen Grünabfälle konnten vorab durch die Kreisverwaltung telefonisch mit der

Genehmigungsbehörde abgestimmt werden. Es ist zu erwarten, dass die Glunz AG keine neue Genehmigung hierfür benötigt.

Eine stoffliche Verwertung käme nur in Frage, falls die holzartige Fraktion der Grünabfälle getrennt gesammelt und abgesiebt würde.

Konzeption einer Verwertung der naturbelassenen holzartigen Grünabfälle:

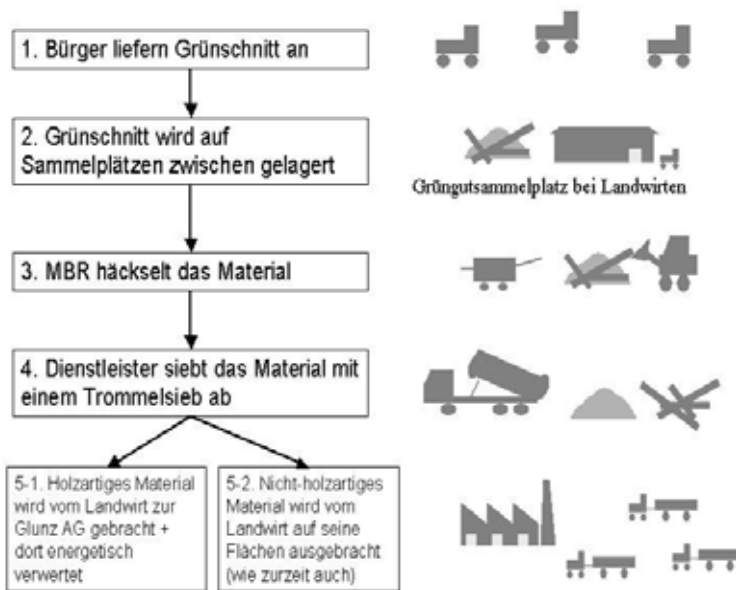


Darstellung 4: Ist-Zustand der Grünschnittsammelplätze im Landkreis Cochem-Zell

Quelle: IfaS, 2006

Die Landwirte erhalten derzeit eine Vergütung von ca. 400 € im Jahr für die Bereitstellung und die Pflege eines Sammelplatzes und erhalten außerdem ca. 6,70 €/m³ für die Ausbringung des gehackten Materials.

Im Rahmen der Projektskizze werden mögliche Veränderung der Kosten durch die thermische Nutzung des Holzanteils durch die Glunz AG ermittelt.



Darstellung 5: Soll-Zustand bei einer Nutzung des Holzanteils durch die Glunz AG

Quelle: IfaS, 2006.

Das Investitionsvolumen für die Bereitstellung der Biomasse lässt sich nur abschätzen, da u.U. eine Siebanlage geleast werden kann und die bestehende Biomassefeuerung der Glunz AG bestehen bleibt. Bei einer Anschaffung der mobilen Stern-Siebanlage liegt das Invest bei rd. 150 T€.

3.6 Golfplatz und Ferienanlage Ediger-Eller

In der Nähe von Ediger-Eller entstehen ein Golfplatz und eine Ferienanlage. Geplante Fertigstellung war Juli 2006. Laut Verbandsgemeindeverwaltung soll die Anlage mit Erdgas beheizt werden. Hier entwickelte das IfaS drei alternative Szenarien, um die laut Planung benötigten ca. 500.000 m³ Gas und ca. 1,5 Mio. kWh Strom durch regenerative Energien bereitzustellen. Daneben wurden auch die nötigen Mengen Biomasse ermittelt, die hierfür nötig wären.

- Szenario 1: Bedarf zur Direktversorgung Biogas statt Erdgas mittels Biogasanlage
- Szenario 2: Biogasanlage mit BHKW zur Wärme/Stromlieferung
- Szenario 3: Holzackschnitzel-Heizung mit Wärmelieferung

Die Ergebnisse dieser überschlägigen Berechnung waren Grundlage der Gespräche zwischen Investor bzw. Planer und der Kreisverwaltung. Es zeichnete sich ab, dass aufgrund des vorgerückten Planungsstandes ein Abweichen vom bisherigen Konzept nicht in Betracht gezogen wurde.

3.7 Nahwärmeversorgung in Lütz

In der Ortschaft Lütz will der Eigentümer eines stillgelegten Hotels und mehrerer Wohnungen die Wärmeversorgung dieser Gebäude zentralisieren und auf Holz (Holzhackschnitzel oder Holzpellets) umstellen. Die hierfür benötigte Hilfestellung bei Planung der Anlage sowie der Logistik und mögliche Trassenführung wurde im November 2005 von Seiten des IfaS durch einen Vor-Ort-Termin und weitere Beratungen erbracht.

Das IfaS war auch bei der Beantragung der Fördergelder für ein Nahwärmenetz und für die Beantragung von KfW Mitteln behilflich, allerdings wurden die Anträge seitens des Eigentümers nicht fristgerecht eingereicht, sodass Förderergelder von rd. 8000,- Euro verfielen.

An einer Umsetzung wird z.Z. nicht weiter gearbeitet da hier Investitionskosten von rd. 80.000 € anstehen

4 Schwerpunktbereich 2: Nahwärmenetze auf Biogasbasis

4.1 Grundlagen Biogas / Biogasanlagen

Halmgutartige Biomasse in Form von Gras kann als Ko-Substrat in landwirtschaftlichen Biogasanlagen eingesetzt werden. Unter Kofermenten bzw. Ko-Substraten werden nachwachsende Rohstoffe, Bioabfälle oder tierische Stoffe verstanden, die in Biogasanlagen vergoren werden können.²⁵

Zur Gewinnung von Biogas kommen die Trockenvergärung und die Feuchtvergärung in Betracht. Bei beiden Verfahren werden vornehmlich leicht abbaubare organische Substrate verwendet, wobei Flüssigmist (Gülle) in den meisten landwirtschaftlich genutzten Anlagen als Grundsubstrat dient. Zusammen mit dem Grundsubstrat können andere organische Stoffe (sog. Ko-Substrate) mitvergoren werden, um einen höheren Gasertrag zu erhalten. Dieser Vorgang wird als Kofermentation bezeichnet. Als organische Reststoffe aus der Landwirtschaft stehen z. B. Kartoffelkraut, Rübenblatt oder speziell für die Vergärung angebaute nachwachsende Rohstoffe, wie z. B. Mais oder Futterrüben, als Ko-Substrate zur Verfügung. Ebenso kann Mähgut aus Pflegemaßnahmen als Ko-Substrat in Biogasanlagen eingesetzt werden.²⁶

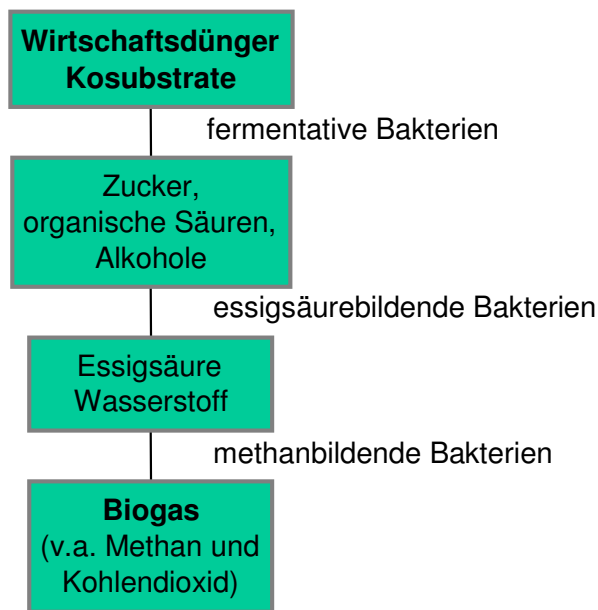
4.1.1 Biogas

In einer Biogasanlage entsteht beim Abbau organischer Substanz durch Bakterien Biogas (Darstellung 6). Es handelt sich hierbei um ein Stoffwechselprodukt von Methanbakterien. Hauptbestandteile des Biogases sind Methan (CH_4) mit ca. 55 bis 70 %, Kohlendioxid (CO_2) mit ca. 29 bis 43 % und ein geringer Anteil von Schwefelwasserstoff (H_2S).²⁷

²⁵ Vgl. Reichmann, J., Biogasanlage Hahn, in press, 2004

²⁶ Vgl. Kaltschmitt, M./ Hartmann, H. Biomasse als erneuerbarer Energieträger, 2002, 123 - 130

²⁷ Ebenda, S. 123 - 130



Darstellung 6: Vereinfachte Darstellung des Abbaus organischer Substanz bei der Biogasgewinnung

Quelle: FNR, 2000²⁸

Landwirtschaftliche Biogasanlagen für den Einsatz von Nachwachsenden Rohstoffen bestehen für die flüssigen Komponenten aus Vorgrube, Faulbehälter und Gärrückstandslager (Güllelager). Bei solchen Anlagen können je nach Art der Substrate Annahmehunker, Zerkleinerung, Siebung, Störstoffabtrennung und Hygienisierung zusätzlich erforderlich sein.

4.1.2 Fermenter

Der Fermenter, auch Gärbehälter genannt, ist der wichtigste Teil der Anlage. Hier wird das Biogas durch den anaeroben Abbau des Substrats produziert.

In der Regel ist dem Fermenter ein Behälter vorgeschaltet, der es ermöglicht, auch bei unregelmäßigem Exkrementanfall ein kontinuierliches Beschicken der Anlage zu gewährleisten. In diesem Behälter können auch organische Kosubstrate z. B. durch Hygienisierung²⁹ und Zerkleinerung aufbereitet werden.

²⁸ Vgl. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Juli 2000, S. 6

²⁹ Vor der Vergärung muss Biomasse aus externen Wirtschaftsbetrieben auf 70 °C erwärmt werden, um evtl. enthaltene Keime unschädlich zu machen.

4.1.3 Temperaturbereich

Die Geschwindigkeit des anaeroben Abbaus wird durch die Gärtemperatur beeinflusst. Es werden drei Temperaturbereiche unterschieden, in denen die entsprechenden Bakterienstämme gedeihen.

- psychrophiler Bereich (unter 25 °C)
- mesophiler Bereich (30 °C bis 45 °C)
- thermophiler Bereich (über 50 °C)

Bei hohen Temperaturen werden die höchsten Abbauraten erzielt und somit die Verweildauer der Substrate im Fermenter reduziert. Allerdings führen hohe Temperaturen zur einer Verschlechterung der Energiebilanz, da der Anteil an benötigter Energie zur Erwärmung des Gärbehälters steigt. Zusätzlich entsteht ein höherer Regel- und Steuerungsaufwand. Da niedrige Temperaturen eine lange Verweildauer des Gärsubstrats im Fermenter erfordern, arbeiten die meisten Biogasanlagen im mesophilen Bereich. Die eingesetzten Methanbakterien in allen Temperaturbereichen arbeiten in einem feuchten Milieu (> 50 %).³⁰

4.1.4 Gasreinigung und Gasspeicher

Für das entstehende Gas und dessen Verwertung müssen Gasspeicher, Gasreiniger und ein Blockheizkraftwerk (BHKW) vorhanden sein.

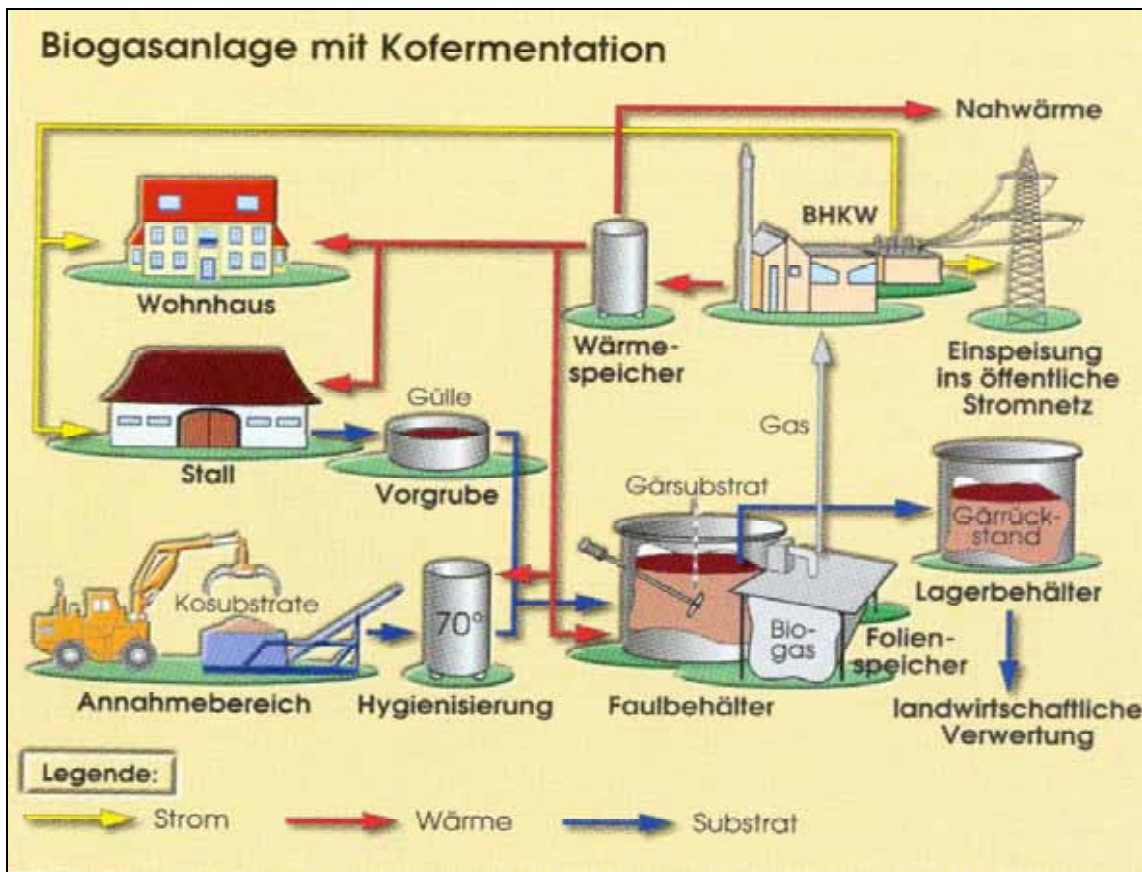
Biogas kann zur Wärmergewinnung in Gaskesseln oder zur kombinierten Strom- und Wärmergewinnung in BHKW³¹ genutzt werden. Ebenso ist der Einsatz in Gasturbinen möglich. Der Einsatz von Biogas als Treibstoff für Kraftfahrzeuge ist realisierbar, jedoch gegenwärtig noch mit recht hohem finanziellen und verfahrenstechnischem Aufwand verbunden.³²

Nachfolgende Darstellung 7 zeigt ein vereinfachtes Schema einer Biogasanlage mit Kofermentation und anschließender Nutzung des Biogases in einem BHKW.

³⁰ Vgl. Studie zur Weiterentwicklung der energetischen Verwertung von Biomasse in Rheinland-Pfalz, Abschlussbericht, IfaS, 218-219

³¹ Erläuterungen zu Blockheizkraftwerken (BHKW) und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) Kapitel 5.1.3 Seite 53.

³² Vgl. FNR, Innovative Verfahren zur Wärme- und Stromerzeugung aus Biomasse, 2002, S. 218



Darstellung 7: Biogasanlage mit Kofermentation

Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Juli 2000, S. 9

4.1.5 Verfahrenstechniken

Für die Gewinnung von Biogas gibt es vielfältige Techniken und Bauarten sowie unterschiedliche Verfahren. Generell wird nach der Art der Beschickung in kontinuierlich und diskontinuierliche Verfahren unterschieden. Zu den diskontinuierlichen Verfahren zählen das Batch-, Wechselbehälter- und Speicherverfahren. Als kontinuierliches Verfahren ist das Durchflussverfahren zu nennen.³³

Unterscheidungsmerkmale bei Biogasanlagen sind die Betriebstemperatur, die zwischen $30\text{-}40^{\circ}\text{C}$ oder über 50°C liegt, die Anzahl der Prozessstufen.

³³ Nähere Informationen hierzu im Abschlussbericht, Biomassepotenzialstudie Rheinland-Pfalz, abrufbar unter www.biomasse-rlp.de

Eine weitere Möglichkeit der Kennzeichnung von Biogasanlagen ist der Wasseranteil im Fermenter. Bei einem Wasseranteil der Gärsubstanz von ca. 75% – 85% spricht man von Nassfermentation, liegt der Wasseranteil unter ca. 75% Wasseranteil von Trockenfermentation. Neue Entwicklungen in diesem Bereich zielen darauf ab die Wasseranteiluntergrenze bei vertretbarem verfahrenstechnischem Aufwand noch weiter zu sinken.

Die ursprüngliche Form der Biogaserzeugung ist die Nassfermentation, da die beteiligten Mikroorganismen ihre Nährstoffe nur aus der flüssigen Phase beziehen können. Die Trockenfermentation dagegen beschränkt die Flüssigphase auf die mikrobiologisch aktiven Bereiche im Fermenter. Das macht die Trockenfermentation interessant wenn beispielsweise keine Gülle bei der Fermentation zur Verfügung steht.

Nassfermenter können in der Regel mit pumpfähigen Substraten arbeiten wogegen die Substrate des Trockenfermentationsverfahren stapelbar sind. Die Pumpfähigkeit eines Substrates ermöglicht es auf einfache Weise den Fermenter kontinuierlich zu fahren, was sich positiv auf die Gasgewinnung auswirkt. Folglich ist die Trockenfermentation nicht ohne weiteres kontinuierlich zu betreiben, was aber durch den versetzten Betrieb der Fermentermodule ausgleichbar ist.

Eine kostengünstige Form der Trockenfermentation ist für der Landwirtschaft die Fermentation mit Hilfe des Perkulationsverfahren. Hierbei wird das feste Gärsubstrat von oben bewässert, das Prozesswasser sickert durch das Gärsubstrat, wird unten wieder aufgefangen und durch eine Pumpe rückgeführt. Dadurch ist ein aufwendiges Durchmischen im Fermenter nicht mehr nötig, wie es beispielsweise bei liegenden Fermentern, einer anderen Form der Trockenfermentation gemacht wird.

Nassfermentation findet in verschiedenen Varianten des Durchflussverfahren statt, Unterschiede liegen in der Art der Durchmischung, der Anzahl der Prozessstufen oder der möglichen Kombination mit dem Speicherverfahren.

Vorteile der Trockenfermentation gegenüber der Nassfermentation:

- Baugröße durch Modularen Aufbau nicht begrenzt

- Keine Verflüssigung der Substrate nötig bei für das Nassverfahren unzureichendem Wassergehalt
- Verringerter Prozessenergiebedarf durch Einsparung von Fördertechnik und Durchmischung
- Dadurch verringerter Arbeitsaufwand und Verschleiß
- Geringere Schwefelwasserstoffkonzentration und dadurch Einsparung der Gasreinigung
- Überbetrieblicher Einsatz durch mobile Fermentertechnik
- Keine Gefahr der Schwimmdecken- und Sinkschichtenbildung im Perkolationsverfahren
- Gleichmäßige Verweilzeit der Gärsubstrate im Fermenter gewährleistet

Nachteile der Trockenfermentation gegenüber der Nassfermentation:

- Eine kontinuierliche Gasproduktion erfordert den phasenversetzten Betrieb mehrere Module
- Auf Grund fehlender Durchmischung können Zonen mit verminderter Gasbildung auftreten
- Um einen hohen Gasertrag zu erzielen ist der Einsatz großer mengen am Impfmateriale notwendig
- Um den Explosionsschutz zu gewährleisten sind höhere Sicherheitsstandards beim Befüllen und Entleeren notwendig³⁴

4.1.6 Biogas und Mobilität

Bioethanol und Biogas sind für die Verbrennung in Otto-Motoren geeignet. Sie spielen hierzulande bisher aber nur eine untergeordnete Rolle, erkämpfen sich in Modellprojekten jedoch derzeit die Akzeptanz beim Kunden. Anders als in Deutschland spielt Biogas als Treibstoff in der Schweiz und in Schweden eine große Rolle. Vor der Nutzung wird durch Reinigungsprozesse Biogas zu reinem Methan aufbereitet, dass unproblematisch in Standard-Gasfahrzeugen genutzt werden kann (siehe auch Übersichtstabelle Biokraftstoffe auf Seite 51).

³⁴ Vgl. Schüsseler P., Trockenfermentation – Evaluierung des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs. Einführung in die Problematik, 2004, S. 7-12

Exkurs: Möglichkeiten nachwachsende Rohstoffe anzubauen³⁵

Die obligatorische Stilllegungsfläche, die im Rahmen der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) im Grundsatz beibehalten wurde, wird im deutschen Entkopplungsmodell wie folgt umgesetzt:

Im Unterschied zum bisherigen Stilllegungsmodell ist die stilllegungsfähige Ackerfläche grundsätzlich die gesamte Ackerfläche des Betriebes. Ausgeschlossen sind Flächen, die 2003 für Dauerkulturen (auch Hopfen), nicht landwirtschaftliche Zwecke oder Dauergrünland genutzt wurden, auch wenn sie im jeweils aktuellen Jahr (z. B. 2005) als Ackerfläche genutzt werden. Die Stilllegungssätze werden nicht mehr EU-einheitlich festgesetzt, sondern beziehen sich auf Regionen, im vorliegenden Fall auf das Bundesland Rheinland-Pfalz und belaufen sich hier auf 8,17 %.

Kleinerzeuger, deren Erzeugung nicht mehr als 92 Tonnen Getreide entspricht (in Rheinland-Pfalz ca. 23,56 ha Ackerfläche) sind von der Pflicht zur Stilllegung auf Dauer befreit, auch wenn sie in den Folgejahren ihre Anbauflächen ausdehnen ohne gleichzeitig Zahlungsansprüche bei Stilllegung zu erwerben. Die Entscheidung, ob ein Betrieb Kleinerzeuger ist, wurde nur einmal getroffen - im Jahr 2005.

Wie bisher ist es unter bestimmten Bedingungen möglich, die obligatorisch stillgelegten Flächen für den Anbau nachwachsender Rohstoffe zu nutzen. Hier sei besonders auf die entsprechenden Merkblätter der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung - unter <http://www.ble.de> einzusehen - verwiesen. Grundsätzlich können alle landwirtschaftlichen Erzeugnisse angebaut werden, solange sie nicht der Herstellung von Nahrungs- oder Futtermitteln dienen. Beispielweise zählen hierzu: Pflanzliche Öle als Schmierstoffe, Bioethanol, Biodiesel, Biogas oder landwirtschaftliche Biomasse zur Energieerzeugung.

Es besteht die Möglichkeit, die Ausgangserzeugnisse zu vermarkten oder im landwirtschaftlichen Betrieb selbst zu verwenden. Für bestimmte Kulturpflanzen wie schnellwachsende Hölzer, Bäume, Sträucher und Büsche, Miscanthus und

³⁵ Vgl. BMVEL 2005: Meilensteine der Agrarpolitik – Umsetzung der europäischen Agrarreform in Deutschland, S. 50 ff

andere ausdauernde Freilandpflanzen, können vereinfachte Verfahren zur Anwendung kommen.

Neben dem Anbau von Energiepflanzen auf Stilllegungsflächen, gibt es auch die Möglichkeit, diese auf nicht stillgelegten Flächen und Dauergrünlandflächen anzubauen. Dafür können so genannte produktspezifische Direktzahlungen für Energiepflanzen beantragt werden. Auch hier wird empfohlen, unter <http://www.ble.de> die entsprechenden Merkblätter zu beachten.

4.2 Biogasanlage Alfien

Vier Landwirte planen eine Biogasanlagen in der Nähe des Nato-Flugplatzes Büchel zu errichten. Besonders günstig ist, dass die Landwirte über ein Grundstück in direkter Nähe zur Heizzentrale des Flugplatzes verfügen.

Von Seiten des IfaS wurden die Landwirte bei ihren Planungen unterstützt, ein vorliegendes Angebot einer Biogasanlage auf Wirtschaftlichkeit geprüft und kritisch hinterfragt. Die Leistung der Anlage beläuft sich auf 500 kW_{el} und 1,4 MW_{th}. Zurzeit ist jedoch noch keine Entscheidung der Standortverwaltung und Wehrbereichsverwaltung gefallen obwohl die Kreisverwaltung in Absprache mit der Verbands- und Ortsgemeinde mit RWE und Genehmigungsbehörden über Bebauungsplanverfahren und Erschließung vermittelt hat.

Das Investitionsvolumen der kompletten Anlage liegt bei rd. 1,75 T€.

4.3 Biogasanlage Lutzerath

Die Biogasanlage Kessler mit 300 kW elektrischer Leistung war bei Projektbeginn bereits in Betrieb, die Wärmenutzung - bis auf das private Wohnhaus - war jedoch noch ungeklärt. Durch Vermittlung beauftragte die Gemeinde Ulmen das Ingenieurbüro ibs, die die Möglichkeiten der Wärmenutzung in kommunalen Liegenschaften prüfte und verschiedene Szenarien berechnete. Das IfaS nahm an Gesprächen bzw. Terminen teil und stand neutral-beratend zur Seite.

Das Büro ibs bezifferte den Wärmebedarf des Feuerwehrhauses, der Grundschule, der Regionalschule mit Turnhalle sowie des Kindergartens mit Hort auf 512 kW_{th}.

Durch die positive Wirtschaftlichkeit des Nahwärmeverbundes wurde die Fa. Kessler mit der Wärmeversorgung der Gebäude beauftragt. Als weitere Option besteht noch die Erweiterung der Versorgung des Bürgerhaus sowie des Altenheims Marienhaus mit Sozialstation.

Das Investitionsvolumen der jetzigen Anlage liegt bei rd. 210T€.

4.4 Biogasanlage Düngenheim 1

Landwirt Horst plant an seinem Standort eine Biogasanlage. In erster Linie wird die Wärme im Privathaus genutzt, welches 400 m weit entfernt liegt. Eine Holz Trocknung soll in einem spätern Ausbauschritt erfolgen. Die Planung ist abgeschlossen und der Genehmigungsantrag ist bei der SGD in Koblenz eingereicht. Eine Umsetzung der Anlage, die eine Leistung von 500 kW_{el} hat, ist in 2007 zu erwarten, wobei das Investitionsvolumen der kompletten Anlage bei rd. 1,5 Mio € liegen wird.

4.5 Biogasanlage Düngenheim 2

Landwirt Kaiser plant an seinem Standort in Düngenheim auch eine Biogasanlage, die allerdings am anderen Ortsende liegt, sodass eine Konkurrenzsituation nicht zu erwarten ist. Der geplante Standort befindet sich in der Nähe des Bildungs- und Pflegeheims St. Martin. Die Einrichtung besteht u.a. aus einem integrativen Kindergarten mit 30 Plätzen, Wohngruppen und Tagesförderstätte mit Schwimmbad, Schule mit den Förderschwerpunkten ganzheitliche und motorische Entwicklung, einen Zweckbetrieb "Allgemeine Baumschule" mit 12 Arbeitsplätzen sowie Küche und Wäscherei. Ziel der Planung ist es dem Bildungs- und Pflegeheim St. Martin einen günstigen Wärmepreis als bisher anzubieten. Die Versorgung der gesamten Nutzfläche von 38.000 m² wird von einer Heizzentrale übernommen. Ein Niedertemperaturkessel (1,2 MW) und für die Küche einen Niederdruck-

Dampfkessel mit knapp 500 kW werden durch eine Heizöl-BHKW-Anlage ergänzt. Diese hat eine Leistung von ca. 160 kW_{el} und knapp 200 kW_{th}. Da z.Z. die Versorgung durch einen Contractor nicht störungsfrei abläuft, ist die Möglichkeiten eines Wechsels vorhanden. Bei einer Realisierung der Anlage, die eine Leistung von 500 kW_{el} hat, ist das zu erwartenden Investitionsvolumen mit Nahwärmeleitung bei rd. 1,9 Mio. €

4.6 Biogasanlagen im Bereich des Hunsrücks

Zurzeit finden im Hunsrück zahlreiche Aktivitäten im Bereich der Biogasnutzung statt.

So wird beispielsweise in Mittelstrimmig derzeit eine Biogasanlage mit 600 kW_{el} geplant. Da hier kein potentieller Wärmeabnehmer vorhanden ist besteht die Idee einer Trocknung von Holzhackschnitzeln. Als potentiellen Partners für die Lieferung von Holz-Hackschnitzel steht der Maschinenring Rhein-Hunsrück im Gespräch. Eine Alternative böte die Trocknung von Klärschlamm, was aber aufgrund der Rechtliche Unsicherheit noch schwierig zu beurteilen ist.

Investitionskosten ohne Trocknungsanlage rd. 2,10 Mio. €.

Verschiedene Landwirte im Hunsrück haben Interesse an der Zulieferung bekundet (Vgl. Kap. 2.2). Unklar sind hierbei noch die Konditionen solcher Lieferverträge (Preise für Kofermente, Dauer des Vertrags, Risikoverteilung etc.). Hierbei unterstützte das IfaS die Landwirte bei der Kostenermittlung sowie mit Beispielverträgen.

Außerdem erwägen drei bis vier Landwirte selbst eine Gemeinschaftsbiogasanlage zu bauen. Das IfaS berät die Landwirte im Bezug auf die Betriebsform, vertragliche Absicherung der Risiken, Größe und mögliche Wärmenutzung.

Im Rahmen der zahlreichen Gespräche mit Landwirten dieser Region stellte sich auch heraus, dass es eine Investorengruppe gibt, die sich gerne bei einer Biogasanlage beteiligen möchte. Bis Ende 2005 wurden diese Überlegungen konkretisiert und den Landwirten, die aus Gründen der Liquidität keine eigene Biogasanlage bauen können, aber sehr an einem Bau bzw. Betrieb interessiert wären, diese Option vorgeschlagen und der Kontakt vermittelt. Z.Z. ist aber

aufgrund der nicht geklärten Wärmenutzung eine Beteiligung für Investoren leider nicht attraktiv genug.

5 Schwerpunktbereich 3: Pflanzenöl

Da die Befragung der Landwirte sowie zahlreiche Gespräche das starke Interesse am Thema Pflanzenöl verdeutlichten, wurde „Pflanzenöl“ zum dritten Schwerpunktbereich des Projekts gewählt (Vgl. Kap. 2.2). In Deutschland werden vor allem Biodiesel und Pflanzenöl als Biokraftstoffe genutzt. Diese Biokraftstoffe können nur in Dieselmotoren genutzt werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass bei der Nutzung von Biodiesel eine Freigabe durch den Hersteller gegeben wird. Die Nutzung von Pflanzenöl ist nur nach einer Umrüstung des Fahrzeugs zu empfehlen.

Rapsöl z. B. ist ein Pflanzenöl, das ausschließlich durch das Pressen und Filtern produziert wird. Das dabei entstehende Öl kann als Biokraftstoff genutzt werden. Aufgrund des geringen Herstellungsaufwandes kann dieser Kraftstoff von einem Landwirt selbst hergestellt werden.

	Geeignet für	Motorenanpassung	Ertrag in Liter je Hektar landwirtschaftliche Fläche	Kraftstoff-Äquivalent	Kilometer pro Hektar ***	Verkaufspreis je Liter bzw. kg****
Pflanzenöl	Dieselmotoren	ja	~ 1.400	1 Liter ersetzt etwa 0,96 l Diesel	23.300	0,70 - 0,80 €/l
Biodiesel	Dieselmotoren	Freigabe vom Hersteller prüfen	~ 1.400	1 Liter ersetzt etwa 0,91 l Diesel	23.300	0,90 - 1,00 €/l
Bioethanol	Ottomotoren	ja	~ 2.500*	1 Liter ersetzt etwa 0,66 l Benzin	41.600	0,90 - 1,00€/l*****
BTL	Diesel- und Ottomotoren	nein	~ 3.500	1 Liter ersetzt etwa 0,93 l Diesel	58.300	1,10 - 1,15 €/l
Biogas	Ottomotoren	bei Erdgasfahrzeugen nein, sonst ja	~ 4.100**	1 kg Methan ersetzt etwa 1,4l Benzin	68.300	0,70 - 0,80 €/l

* auf Getreidebasis (Weizenkörner), Roggen liefert etwa 1.900l/ha

** Basis Mais, 8.000m³ Biogas/ha, 52% Methan, 1 m³ Methan hat ein Gewicht von 0,7kg (bei 15°C und 1 bar Druck)

*** Verbrauch: sechs Liter auf 100km

**** Verkaufspreise sind circa-Werte und unterliegen Schwankungen. Qualität beachten.

***** Kosten für E-85, nicht berücksichtigt ist der Mehrverbrauch von ca. 30% gegenüber Ottokraftstoffen

Darstellung 8: Biokraftstoffe im Vergleich

Quelle: IfaS, 2006 (Eigene Darstellung in Anlehnung an M.Bensmann und B.Janzig, Bio im Tank, in: neue Energie 03/2005, S. 50 auf Basis von FNR und BEE

Im Gegensatz dazu ist die Herstellung von Biodiesel, dessen Grundstoff der Biokraftstoff Pflanzenöl ist, nur in großtechnischen industriellen Anlagen möglich. Darüber hinaus ist die Herstellung von Biodiesel sehr energieintensiv und damit nicht unbedingt energetisch effizient.

Wegen der besseren Energiebilanz und auch den einfacheren auch dezentralen Herstellungsmöglichkeiten wurde das Thema Pflanzenöl im Rahmen der Forschungsk Kooperation näher betrachtet Biodiesel wird im weiteren hier nicht berücksichtigt. Das IfaS hatte beim Thema Biotreibstoffe oft mit der unterschiedlichen Begrifflichkeit zu kämpfen. Es zeigte sich dass oft Biodiesel und Pflanzenöl verwechselt wurde und die o.a. Auflistung der Einsatzmöglichkeiten von Biotreibstoffen hierbei sehr hilfreich war.

5.1 Grundlagen Pflanzenöl

Ölpflanzen (z. B. Raps, Sonnenblumen, Hanf) können als Energiepflanzen genutzt werden. Überwiegend lagern diese Pflanzen Öl als Speicher- und Reservestoffe in ihren Früchten und Samen ein. Diese Speicherorgane stellen die Rohmaterialien für die Pflanzenölproduktion dar. In Mitteleuropa kommen zahlreiche Ölpflanzen vor: Kreuzblütler, Korbblütler, Hanfgewächse, Hülsenfrüchte, Lippenblütler und Doldengewächse. Für die energetische Nutzung von Ölpflanzen wird ein hoher Ölertrag angestrebt. Als Energiepflanze kommen daher vor allem Winterraps und Sonnenblumen in Betracht, da diese ein hohes Potenzial an Ölerträgen aufweisen können.³⁶

Pflanzenöl ist in seiner Reinform in Motoren und Heizkraftwerken als Treib- oder Brennstoff energetisch nutzbar. Naturbelassenes Pflanzenöl setzt sich aus Kohlenstoff (77-78 %), aus Wasserstoff (11-12 %) und aus Sauerstoff (10-11 %) zusammen. Für die Gewinnung von Pflanzenöl stehen zwei verschiedene Produktionsverfahren zur Verfügung. Zum einen das Abpressen und Extrahieren der Ölsaart in zentralen industriellen Ölmühlen mit Tagesleistungen von maximal 4.000 t Ölsaart und zum anderen das ausschließlich mechanische Abpressen in kleineren dezentralen Ölmühlen mit ca. 0,5 bis 25 t pro Tag. Die

³⁶ Vgl. Kaltschmitt, M./Hartmann, H. (Hrsg.), Energie aus Biomasse, 2000, S. 57 – 93.

Lagerfähigkeit des gewonnenen Pflanzenöls beschränkt sich unter günstigen Bedingungen auf 6 bis 12 Monate.³⁷

5.1.1 Pflanzenöl als Kraftstoff

In Mitteleuropa kommen hauptsächlich Raps und Sonnenblumen als Ölpflanzen für die Produktion von Kraftstoffen auf Pflanzenölbasis in Frage. Damit Pflanzenöl als Kraftstoff in Motoren eingesetzt werden kann, muss der Motor an den Kraftstoff angepasst werden. Für die Umrüstung eines solchen Motors entstehen Kosten zwischen 2500 – 4000 € (für PKW und Transporter, abhängig vom Fahrzeug und Umrüster). Aufgrund der hohen Umrüstungskosten lohnt sich eine Umstellung auf Pflanzenöl nur bei Fahrzeugen, die einen verhältnismäßig hohen Verbrauch gekoppelt mit einer hohen Restnutzungsdauer haben. Umgekehrt: Eine Umrüstung auf Pflanzenöl rechnet sich bei einem Neufahrzeug mit einer hohen Fahrleistung. Dies ist im Einzelfall zu prüfen.

Aus ökologischer Sicht ist Pflanzenöl dem Biodiesel vorzuziehen. Einige Studien kommen sogar zu dem Ergebnis, dass Biodiesel keine nennenswerten ökologischen Vorteile gegenüber fossilem Diesel hat. Dies gilt nicht für naturbelassenes oder raffiniertes Pflanzenöl.

5.1.2 Pflanzenöl als Brennstoff

Reines Pflanzenöl kann, je nach Stand der Technik, auch als Brennstoff in Brennern eingesetzt werden, die ursprünglich für Heizöl oder Gas ausgelegt sind, wenn die Besonderheiten des Pflanzenöls und die technischen Eigenschaften des Brenners berücksichtigt werden. Auch findet Pflanzenöl Einsatz als Brennstoff in Ölkesseln zur Wärmeerzeugung und in Arbeitsmaschinen, dort vor allem in Motoren, die zur Verstromung eingesetzt

³⁷ Vgl. Hartmann, H./Rossman, P. (Hrsg.), Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen, 2003, S. 138 - 139

werden.³⁸ Es werden auch Brenner in unterschiedlichen Leistungsgrößen am Markt angeboten, die ausschließlich für Pflanzenöle konzipiert wurden.³⁹

5.1.3 Wärme- und Stromgewinnung mit einem Pflanzenölblockheizkraftwerk

Pflanzenölblockheizkraftwerke (PÖ-BHKW) sind Kleinkraftwerke auf Basis von Verbrennungsmotoren, die durch den Prozess der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)⁴⁰ der dezentralen Strom- und Wärmeerzeugung dienen. Anwendung finden PÖ-BHKW und konventionelle BHKW in Betrieben und Einrichtungen, die gleichzeitig einen Wärme- und Strombedarf aufweisen und diesen in Eigennutzung verwenden können, wie z. B. energieintensive Industriebetriebe, Krankenhäuser, Sportzentren oder landwirtschaftliche Betriebe mit einem hohen Wärmebedarf.⁴¹

PÖ-BHKW weisen den gleichen Aufbau und die gleiche Funktionsweise wie ein BHKW mit konventionellem Kraftstoffeinsatz auf. Als Antriebsaggregate dienen angepasste Verbrennungsmotoren. Die Abwärme wird ebenfalls über einen Wärmetauscher bzw. Abhitzeessel genutzt. PÖ-BHKW mit kleinerer Leistung von ca. 400 kW, werden in der Regel mit Direkteinspritzung angeboten.⁴² Durch den Einsatz von Pflanzenöl im BHKW wird der eingespeiste Strom nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz vergütet.

³⁸ Vgl. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Innovative Verfahren zur Wärme- und Stromerzeugung auf Biomasse, 2002, S. 179.

³⁹ <http://www.oekotec.at/alt/seite4.htm>, Stand 21.04.2006.

⁴⁰ Unter KWK wird die gekoppelte Erzeugung von mechanischer und thermischer Nutzenergie verstanden. Die freigesetzte mechanische Arbeit wird in elektrische Energie umgewandelt. In KWK-Anlagen wird die Abwärme, die während der Stromerzeugung entsteht, über Wärmetauscher ausgekoppelt und als Nutzenergie bereitgestellt. Die Nutzenergie wird über Wärmenetze an die einzelnen Verbraucher verteilt und zu Heizzwecken genutzt. Durch den Prozess und durch geringe Umwandlungsverluste von nur 5 % bis 10 %, erreicht ein dezentrales BHKW Wirkungsgrade von bis zu 90 % bis 95 %. Vgl. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.), Blockheizkraft, Kleine Blockheizkraftwerke, 2003, S. 12 – 13.

⁴¹ Vgl. Recknagel, H. (Hrsg.), Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, 2001/2002, S. 653. Vgl. www.bhkw.de, Stand 10.04.2006

⁴² Vgl. Hartmann, H. (Hrsg.), Handbuch Bionergie-Kleinanlagen, 2003, S. 141 – 142.

5.2 Informationsgespräch

Die Kreisverwaltung (Herr Johann, Herr Kaufmann) und das IfaS trafen sich zu einem Gespräch, in dem Herr Stölzle (IfaS, Experte alternative Treibstoffe) die aktuelle Pflanzenölsituation erläuterte und die zukünftig zu erwartenden Entwicklungen dargelegte. Im diesem Rahmen wurde auch eine Veranstaltung zum Thema Pflanzenöl am Umwelt-Campus geplant.

Ergebnis des Gesprächs:

Die Ölmühle in Zweibrücken verkauft z.Z. für 70-75 ct/l, und sucht langfristige Abnehmer für größere Mengen (ca. 10 jährige Vertragsbindung). Die Mühle in Mannheim verkauft für rd. 60 ct/l. Bezugsgröße ist jeweils kaltgepresstes Pflanzenöl. Aufgrund des Bestandes von zwei Ölmühlen im bzw. in der Nähe des Landkreise Cochem Zell (Polch und Kirchberg) scheint eine Investition in eine Ölmühle z.Z. nicht sinnvoll, darüber hinaus ist Importpflanzenöl aus der Ukraine für 45 ct/l (frei Hof) bei größeren Mengen zu erhalten.

Alternativ wäre eine dezentrale Lösung der Pflanzenölgewinnung und -verteilung möglich. Jeder Landwirt hätte seine eigene kleinere Presse und gibt die Überschüsse durch Direktvermarktung ab, sowohl als Kraftstoff als auch als Öl zum Verzehr. Ab 2015 werden allerdings die Handelsbeschränkungen für pflanzliche Öle aufgehoben und es ist damit zu rechnen, dass dann Importöl für rd. 35 ct/l auf dem deutschen Markt zu erhalten sein wird. Die hiermit verbundene Unsicherheit lässt eine Empfehlung für eine Investition nicht zu

Umrüstung

In der Landwirtschaft gibt es kaum Erfahrungswerte für die Umrüstung von Fahrzeugen, da die Zugmaschinen/Traktoren mit unterschiedlichsten Motoren ausgestattet werden, die von anderen Anbietern stammen. Vergangene Projekte (wie z.B. das 100 Traktoren Programm) haben allerdings gezeigt, dass der Betriebserfolg stark von der Qualität des Pflanzenöls abhängig ist. Umrüstkosten für Zweittranksysteme liegen bei ca. 7.000,- Euro.

Ab 2006 wird die "Euro 4 Norm" auch für neue Traktoren bindend sein, es bleibt abzuwarten ob Umrüster diese Norm mit Pflanzenöl erreichen.

Sonstige Wege im Bereich Pflanzenöl:

Beimischung lt. EU Norm. Die Qualität für Biodiesel (RME) in Reinform gemäß der europäischen Norm EN 14214 und der EU-Richtlinie 2003/30/EG "Zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor" ist verbindlich definiert. Fossiler Dieselmotorkraftstoff mit einer Beimischung von 5% entspricht der Dieselqualitätsnorm DIN EN 590. Die Gesamtmenge der Beimischung hat ca. 80% Anteil an dem gesamten nichtfossilen Treibstoffmarkt, d.h. der größte Teil der von der EU geforderten 2% Biokraftstoffe geht als RME in die Beimischung.

Nachteil von RME ist, dass die Herstellung energieintensiv ist und Glycerin als Nebenprodukt nicht absetzbar ist. Hierdurch ist die Wirtschaftlichkeit der Produktion gefährdet.

5.3 Informationsveranstaltung und Besuch einer Ölmühle

Landwirte, die in der Befragung Interesse an Pflanzenöl geäußert hatten, wurden zu einer Exkursion zur Pflanzenölpresse nach Kirchberg mit anschließender Veranstaltung am Umwelt-Campus eingeladen (Vgl. Kap. 2.2). Organisiert durch die Kreisverwaltung nahmen ca. 20 Landwirte das Angebot an und konnten sich nach Vorträgen zum Thema Pflanzenöl mit dem Maschinenbetriebsring Südwestpfalz austauschen und ein umgerüstetes Fahrzeug begutachten.

Im Ergebnis wurde den Landwirten ein konkreter Vorschlag für eine Pflanzenölnutzung im LK Cochem-Zell gemacht. Diese könnte folgendermaßen aussehen:

Die interessierten Landwirte produzieren den Raps, lassen ihn in Polch oder Kirchberg pressen und bauen eine eigene Vertriebsstruktur auf: Direktvermarktung, Belieferung von Großabnehmern und Tankstellenangebote. Wenn nach 2-3 Jahren die Absätze gesichert sind, kann immer noch an eine eigene Presse nachgedacht werden.

Eine direkte Beimischung von Pflanzenöl, ohne Umrüstung, über die 5% hinaus sollte wegen der mangelnden Erfahrungen und der auftretenden Problemen

(zusetzen der Filter, Startprobleme, mangelnde Durchmischung) nicht propagiert werden.

Die Nutzung der Rapskuchen, Nebenprodukt bei der Pressung, ist für die Schweinemast nicht geeignet, dagegen sind die Erfahrungen bei der Rinderzucht gut. Da im LK überwiegend Rinder vorhanden sind, ist dies unproblematisch. Bei der Nutzung in einer Biogasanlage sollte die Gewinnung des Rapskuchens im Vordergrund stehen, da dadurch der NaWaRo Bonus erhalten bleibt, das Pflanzenöl wird dann als Reststoff genutzt.

In wie weit Landwirte und Privatleute eine Umrüstung vorgenommen haben lässt sich schwer nachvollziehen. Nach Aussage von Umrüstern liegt die Zahl bis Oktober 2006 bei 12 Stück. Hievon sind 8 Zugmaschinen und 4 PKW umgerüstet worden, doch die Zahl ist weiter steigend. Die hierfür veranschlagten Kosten liegen bei rund 40 T€.

6 Schwerpunktbereich:

Getreide (Stroh- und Körnerheizung)

Im Laufe des Projekts stellte sich schon im Rahmen der ersten Veranstaltung im Gespräch mit den Landwirten heraus, dass es neben den angebotenen Leistungen auch Interesse an weiteren Themen gab und weiterhin gibt, die sinnvollerweise auch durch das IfaS abgedeckt werden. Dazu gehört vor allem das Thema „Stroh- und Körnerverbrennung“, das als viertes Schwerpunktthema verstärkt im Frühjahr 2006 behandelt wurde. Das Interesse wurde auch durch die Umfrage unter den Landwirten bestätigt (Vgl. Kap. 2.2.).

6.1 Grundlagen energetische Nutzung Stroh

Neben Holz können auch Reststoffe aus der Landwirtschaft und Energiepflanzen zur Wärmegewinnung in Feuerungsanlagen genutzt werden. Stroh muss aufgrund seiner halmgutartigen Struktur besonders aufbereitet oder in speziellen Anlagensystemen verbrannt werden. Das gleiche gilt für Heu. Es wurden Feuerungssysteme auf Basis des Unterbrandes entwickelt, die zur

Verfeuerung von Stroh- bzw. Heuhochdruckballen geeignet sind. Das Stroh wird zu Ballen oder Rollen verdichtet und in speziellen Anlagenkonstruktionen verfeuert. Beispiele für solche Anlagen finden sich in Dänemark. Auch in Deutschland sind erste Strohfeuerungsanlagen in Betrieb⁴³, bzw. es wird der Einsatz von Stroh in Pilotanlagen untersucht.⁴⁴ Zudem bedarf der vergleichsweise hohe Aschegehalt und der relativ niedrige Schmelzpunkt der Aschen angepasste Feuerungstechniken. Es handelt sich hierbei um modifizierte Rostfeuerungen. Beim Einsatz von Stroh bzw. Heurundballen in Feuerungsleistungen über 1 MW werden zwei Feuerungssysteme unterschieden:

- Rostfeuerung mit Vorvergasung für Stroh

Der Brennstoff wird über eine Ballenbahn bzw. zwei Ballenbahnen automatisch dem Brennraum zugeführt. Ein Ballenteiler richtet die Strohballen auf, schneidet diese in Scheiben, die über ein Einführungsrohr auf den wassergekühlten Planrost geschoben werden. Durch ein wassergekühltes Feuersperrventil wird ein Rückbrand des Brennstoffes verhindert. Das heiße Rauchgas wird durch einen Kessel geleitet. Die Entstaubung der Abgase erfolgt zunächst durch einen Fliehkraftabscheider und dann durch einen Gewebefilter. Über Austragungsschnecken werden die Aschen in einen Container geleitet.

- Zigarrenbrennerfeuerung für Stroh

Der Zigarrenbrenner wurde speziell für die energetische Verwertung von Stroh- und Getreideganzpflanzen entwickelt. Über einen waagrechten Brennstoffschacht wird der Brennstoff automatisch zugeführt. Ca. 80 % der Strohmasse werden zu Brenngas umgesetzt und im nachgeschalteten Feuerraum verbrannt. Die heißen Rauchgase werden durch einen Wärmetauscher geleitet. Für die Entstaubung kommt zunächst ein Zyklonfilter und im Anschluss ein Gewebefilter zum Einsatz.

⁴³ Vgl. Wetter, C., Integration einer Strohheizungsanlage in eine landwirtschaftliche Brennerei, in press, 2004

⁴⁴ Vgl. Maurer, K., Gras als Brennstoff ?, 2003

Die Rostaschen fallen in einen unter der Feuerung befindlichen Aschebunker.⁴⁵

Ebenfalls können Halmpflanzen wie Stroh und Heu in gehäckselter Form in Einblasfeuerungen energetisch eingesetzt werden, jedoch erfordert das große Schüttvolumen große Lagerräume, weshalb sich diese Form der Verbrennung bis dato nicht durchsetzen konnte. Sollen diese Biomassen in Feuerungsanlagen eingesetzt werden, ist es wesentlich günstiger, diese zu Briketts oder Pellets zu verpressen. Es besteht dann die Möglichkeit, ähnliche Feuerungsanlagentypen wie die Holzbriketts oder –pelletsfeuerung einzusetzen. Es gibt spezielle Vorofen- und Unterschubfeuerungen, die für die Verbrennung von Stroh-/Heupellets ausgelegt sind. Diese Anlagen müssen mit wassergekühlten Brennkammern oder Brennmulden ausgestattet sein. Eine ausreichende räumliche Trennung des Primär- und Sekundärverbrennungsbereichs muss vorhanden sein, um die als kritisch gehaltene Temperatur von 500 °C nicht zu überschreiten. Bei der Zusammensetzung der Halmpflanzen ist verglichen mit Holz insbesondere auf den höheren Gehalt an aschebildenden Mineralstoffen und den niedrigen Schmelzpunkt der Asche zu achten. Aufgrund des hohen Aschegehalts sind die Anforderungen an die Rauchgasentstaubung wesentlich höher als bei Holzfeuerungsanlagen.

Heupellets und –briketts können in der automatisch beschickten Biomassefeuerungsanlage vom Typ Kompakt CO der Firma Ökotherm, Hirschau verbrannt werden. Diese Anlage ist aufgrund ihrer speziellen Feuerungstechnik auch für die Nutzung von Biomasse-Brennstoffen mit niedrigem Ascheschmelzpunkt technisch möglich.⁴⁶

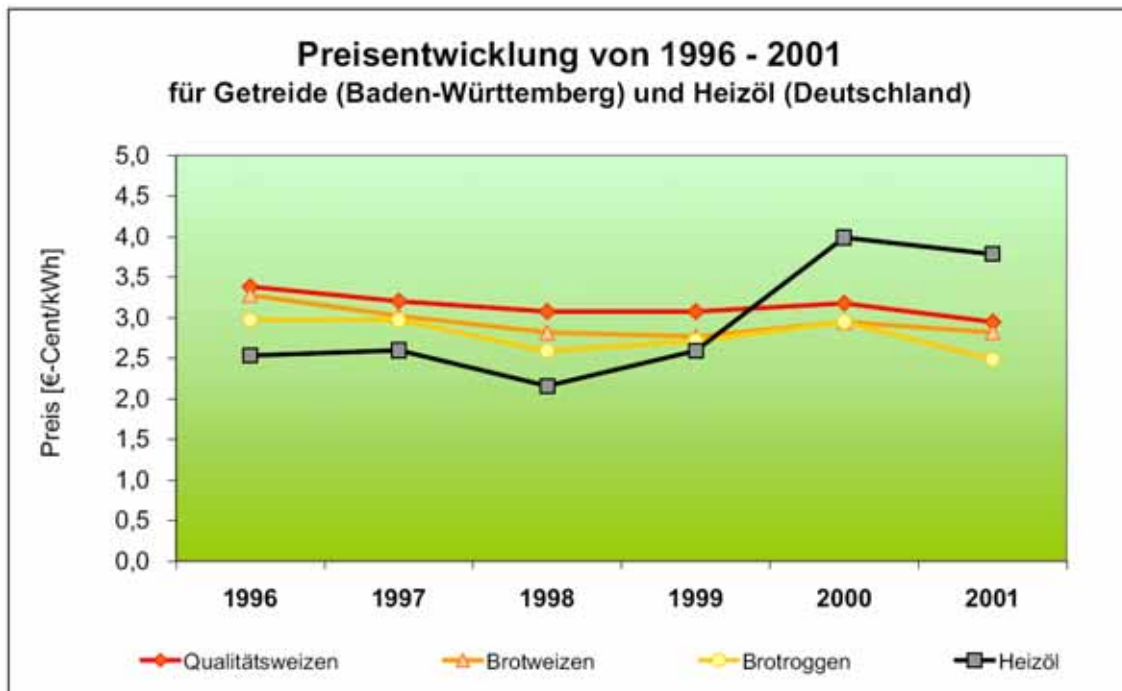
6.2 Grundlagen der energetischen Nutzung von Energiekorn

Bedingt durch steigende Heizöl- und Gaspreise bei gleichzeitig sinkenden Erlösen für Getreide (siehe Darstellung 9) sehen immer mehr Landwirte in der

⁴⁵ Vgl. Marutzky, R./Seeger, K., Energie aus Holz und anderer Biomasse, 1999, S. 124-126 und 149-152

⁴⁶ Vgl. Maurer, K., Gras als Brennstoff ?, 2003.

Verbrennung von Getreide eine alternative Möglichkeit der Energiegewinnung.



Darstellung 10: Preisentwicklung von Getreide und Heizöl in den letzten Jahren

Quelle: Biomasse Info-Zentrum, Getreideheizung, Rechtliche und technische Aspekte, S. 3

Gerade die hohe Dichte, die große Homogenität, die optimale Transport- und Dosiermöglichkeit sowie der hohe Heizwert stellen günstige Voraussetzungen für den Einsatz dieses Brennstoffs dar.

Demgegenüber stehen jedoch einige technische wie auch rechtliche Probleme, die bei der Betrachtung dieses Themas nicht vernachlässigbar sind. So bereiten v. a. die im Vergleich zu anderen biogenen Brennstoffen hohen Gehalte an Stickstoff und Chlor sowie der niedrige Sinterbeginn bzw. Erweichungspunkt der Asche bei der Verbrennung von Getreide große technische Probleme.

7 Wirtschaftliche Aspekte und Auswirkungen

Zusammenfassend kann anhand der getätigten bzw. im nächsten Jahr zu erwartenden Investitionen von einem starken wirtschaftlichen Mehrwert durch die Nutzung der Biomasse für die Region, bzw. den Landkreis Cochem Zell ausgegangen werden.

Die folgende Übersicht erläutert sehr gut die ausgelösten Investitionen seit Projektbeginn, stellt aber nur eine Monetaraufnahme dar. Aufgrund des weiterhin ungebrochen Bestehenden Interesses seitens der Landwirtschaft und der Kommunen, ist mit einem weiteren Ausbau der Bioenergienutzung zu rechnen. Vor allem vor dem Hintergrund der Preiserhöhung konventioneller Brennstoffe, die natürlich auch zu einem Anstieg der alternativen Brennstoffe führen. Dennoch, so haben es die letzten Jahre gezeigt, ist der hier zu erwartende Preisanstieg moderater.

Investitionssummen im Landkreis Cochem - Zell	
Wärmeversorgung Moselbad	250 T €
Grünschnittverwertung	150 T €
Nahwärmeversorgung Lütz	80 T €
Biogasanlage Alflen	1,75 Mio €
Nahwärmenetz Lutzerath	210 T €
Biogasanlage Düngenheim 1	1,50 Mio €
Biogasanlage Düngenheim 2	1,90 Mio €
Biogasanlage Mittelstrimmig	2,10 Mio €
Pflanzenölnutzung	40 T €
Gesamtsumme	7.98 Mio €

Tabelle 6: Investitionssummen realisierter und in Umsetzung befindlicher Biomasseanlagen im Landkreis Cochem – Zell

Quelle: IfaS, 2005/2006.

Durch diese neu entstandenen Biomasseanlagen werden pro Jahr etwa 21.000 MWh Wärme und 16.000 MWh Strom substituiert, d.h. konventionell erzeugter Strom und Wärme durch umweltfreundliche Alternativen ersetzt.

Die hierdurch verbundenen Vorteile und Mehrwert für die Region liegt nicht nur im lokalen Klimaschutz sondern vor allem im Wirtschaftsbereich. Die sonst für die Erzeugung und Bereitstellung von Strom und Wärme entstandenen Kosten bleiben zum überwiegenden Teil im Landkreis und führen zu einer Stabilisierung der Einnahmen.

8 Fazit und Empfehlung für weitere Vorgehensweise

Zum Abschluss des Projektes wurden alle Landwirte des Akteursnetzwerks, die den Fragebogen beantwortet haben, persönlich beraten. Im Laufe dieser Gespräche wurden immer mehr Landwirte in das Netzwerk aufgenommen und auch neue Wärmeinseln erfasst, die die Möglichkeit für weitere Projekte bieten. Aufgrund der positiven Erfahrungen mit der Besichtigung der Ölmühle und dem umgerüsteten Fahrzeug schlägt das IfaS auch für die Schwerpunktbereiche „Biogas“ und „Holzhackschnitzel“ eine weitere Exkursion zur Vertiefung vor. Geeignet wäre hier eine Vor-Ort-Besichtigung einer Biogasanlage und einer Holzhackschnitzelanlage.

Am Standort „Briedeler Heck“ ist seit Oktober 2005 eine Biogasanlage in Betrieb. Diese Anlage versorgt einen Stall für Zuchtsauen mit Wärme. Außerdem werden mit Hilfe einer Holzhackschnitzelanlage Wohnhäuser und ein weiterer Stall über ein kleines Nahwärmenetz beheizt. Diese Anlagen würden sich wegen der räumlichen Nähe zueinander und wegen des Betriebs beider Anlagen durch einen landwirtschaftlichen Betrieb besonders gut eignen. Kontakt mit den Betreibern wurde bisher noch nicht aufgenommen. Dies kann nach Absprache mit der Kreisverwaltung geschehen.

Nachdem in der ersten Projektphase umfangreiche Gespräche mit den Akteuren aus Landwirtschaft und Forst stattgefunden haben und damit die kurzfristig verfügbaren Potenziale der „Wärmelieferungs-/ Energielieferungsseite“ ermittelt wurden, konnte Anfang 2006 die zweite Phase des Projekts beginnen.

In dieser Projektphase untersuchte das IfaS die Bedarfsseite genauer. Hier dienten die vorliegenden Fragebögen der Verbandsgemeinde als Grundlage für eine erste Näherung. In Vor-Ort-Terminen mit den Ansprechpartnern der Verbandsgemeinden wurden diese Informationen konkretisiert und wärmeabnehmerseitige Potenziale ermittelt, das heißt die so genannte Wärmeinseln erfasst.

Im Folgenden wurden Anknüpfungspunkte zwischen Liefer- und Verbrauchsseite aufgezeigt, das heißt die landwirtschaftlichen Potenziale auf der Energieerzeugerseite mit den Wärmeinseln verknüpft. Hieraus können sich weitere Folgeprojekte entwickeln, die aber einer Initiativberatung bedürfen.

Literaturverzeichnis

M.Bensmann und B.Janzig, Bio im Tank, in: neue Energie 03/2005, S. 50 auf Basis von FNR und BEE

Bundesinitiative Bioenergie: Heimische Energiequellen in ländlichen Kommunen - am Beispiel der Gemeinde Süsel/Ostholstein, <http://www.bioenergie.de/downloads/Gutachten/Ssel-Broschre.pdf> , 11.3.2004

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): Biogas- eine natürliche Energiequelle: Referat für Öffentlichkeitsarbeit, Postfach, 53107 Bonn, Juli 2000

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Innovationen für die Zukunft. Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, April 2006

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft/Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.: Innovative Verfahren zur Wärme- und Stromerzeugung aus Biomasse: hrsg. von Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Schriftenreihe „Nachwachsende Rohstoffe“ Band 20, Münster, Landwirtschaftsverlag GmbH, 2002

BMVEL, Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft: Meilensteine der Agrarpolitik – Umsetzung der europäischen Agrarreform in Deutschland, 2005

C.A.R.M.E.N. Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk (Hrsg.): Energetische Nutzung von Biomasse: Informationen für Bezirke, Landkreise und Kommunen, Juli 2002; erhältlich bei C.A.R.M.E.N., Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk, Schulgasse 18, D-94315 Straubing, Telefon: 09421/960-300, eMail: contact@carmen-ev.de

Centrale Marketing Gesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft (CMA): Biomasse – nachwachsende Energie aus Land- und Forstwirtschaft, 2. Auflage, 1997, Bonn

Eidler A./Meissner E./ Reetz B./ Schaup P.: Trocknung von Biomasse mit hohem Grünanteil ohne Fremdenergie: Schriftenreihe der Energieforschungsgemeinschaft im Verband der E-Werke Österreichs, TU Graz, Institut für Wärmetechnik, 1998

Erneuerbare Energie Gesetz, Aktuelle Fassung vom 13. Juli 2005 (BGBl. I 2005, S. 2015)

Enquete-Kommission (Hrsg.): „Schutz des Menschen und der Umwelt“, „Die Industriegesellschaft gestalten: Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen“, Bonn, 1994

Erler, J.: Forsttechnik, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2000

- FNR, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Hrsg.),* Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung, 2000
- FNR, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Hrsg.)* Innovative Verfahren zur Wärme- und Stromerzeugung aus Biomasse, 2002
- Hartmann, Hans:* Techniken und Verfahren: in Hartmann, H./Kaltschmitt, M. (Hrsg.), Biomasse als erneuerbarer Energieträger: Eine technische, ökologische und ökonomische Analyse im Kontext der übrigen erneuerbaren Energien, Schriftenreihe „Nachwachsende Rohstoffe“, Band 3, 2. Auflage – vollständige Neubearbeitung, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster 2002
- Hartmann, Hans/Höldrich Alexander:* Bereitstellung von Festbrennstoffen, in Klaus Thuneke/Alexander Höldrich/Paul Rossmann/Hans Hartmann (Hrsg.): Handbuch: Bioenergie-Kleinanlagen, 1. Auflage, Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Abt. Öffentlichkeitsarbeit, 2003,
- Hartmann, Hans/Rossmann, Paul:* Feuerung und Anlagentechnik, in: Klaus Thuneke/Alexander Höldrich/Paul Rossmann/Hans Hartmann (Hrsg.): Handbuch: Bioenergie-Kleinanlagen, 1. Auflage, Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Abt. Öffentlichkeitsarbeit, 2003,
- IfaS:* Studie zur Weiterentwicklung der energetischen Verwertung von Biomasse in Rheinland-Pfalz, Mai 2001 - April 2004: Abschlussbericht, Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (Hrsg.) im Umwelt-Campus Birkenfeld Postfach 1380, 55761 Birkenfeld
- Kaltschmitt, Martin:* Einleitung und Zielsetzung, in: Martin Kaltschmitt/Hans Hartmann (Hrsg.): Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2000,
- Kaltschmitt, Martin/Hartmann, Hans:* Nebenprodukte, Rückstände und Abfälle, in: Martin Kaltschmitt/Hans Hartmann (Hrsg.): Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren, Berlin, Heidelberg, Springer Verlag, 2001,
- Lehmann, H./Preetz, T.:* Zukunftsenergien – Strategien einer neuen Energiepolitik: Birkhäuser, Berlin, 1995
- Lohmann, Ulf:* Holz- Handbuch, 5. Auflage, Rosenheim, DRW Verlag, 1998
- Marutzky, Rainer/Seeger, Klaus:* Energie aus Holz und anderer Biomasse: Grundlagen-Technik-Emissionen-Wirtschaftlichkeit-Entsorgung-Recht, Braunschweig und Kassel: DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co, 1999
- Maurer, Karl:* Gras als Brennstoff ?, Fortbildungsveranstaltung: Nutzung von „überschüssigem“ Grünland, Aulendorf, 11. Juli 2003, Fortbildungsunterlagen

Niemz, Peter: Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe, Dresden, DRW Verlag, 1993

Nussbaumer, T., Automatische Holzheizung, Planung und Ausführung, 2001,

Prochnow, Annette/ Donath, Ralf/ Riedel, Sven/ Starroske, Olaf: Massen und Inhaltsstoffe des Aufwuchses auf Naturschutzflächen: in Technik und Verfahren zur Landschaftspflege und für die Verwertung der anfallenden Materialien, Kolloquium in Potsdam-Bornim am 20. und 21. Januar 1994, Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck, Niederkleen, Bornimer Agrartechnische Berichte, Heft 17, 1994,

Recknagel, H. (Hrsg.), Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, 2001/200

Reichmann, Jörg: Biogasanlage Hahn: regenerative Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis Nachwachsender Rohstoffe und Wiederherstellung geschlossener Wasser- und Stoffkreisläufe, Dokumentation zur 4. Biomassetagung vom 11. und 12. November am Umwelt-Campus in Birkenfeld, 2004, in press

Schüsseler Petra, Trockenfermentation – Evaluierung des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs. Einführung in die Problematik, in Trockenfermentation – Evaluierung des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs, Hrsg. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft,

von Wilpert, Karl.: Rechtliche und bödenökologische Aspekte des Einsatzes von Holzaschen in der Bodenmelioration: in Biomassepotenzialstudie Rheinland-Pfalz, Tagungsdokumentation zur 3. Biomassetagung, P+H-Verlag, Berlin, 2004,

Wetter, Christof: Integration einer Strohheizungsanlage in eine landwirtschaftliche Brennerei, Dokumentation zur 4. Biomassetagung vom 11. und 12. November am Umwelt-Campus in Birkenfeld, 2004, in press

Verzeichnis der verwendeten Internetseiten:

www.bhkw.de, Stand 10.04.2006

www.bioenergie.de/

www.biomasse-rlp.de

www.carmen-ev.de/dt/hintergrund/Nawaros.html#1

www.cochem-zell.de

www.inaro.de/Deutsch/ROHSTOFF/begriff.htm

www.oekotec.at/alt/seite4.htm, Stand 21.04.2006

Gesetzestexte:

Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung - BiomasseV)
vom 21.06.2001 (BGBl. I S. 1234)

EEG, Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien, Aktuelle Fassung vom 13. Juli 2005
(BGBl. I 2005, S. 2015)

Anlagen

8.1.1.1 Muster des Fragebogens der Landwirte

8.1.1.2 Muster des Fragebogens der Verbandsgemeinden

Kurzfragebogen an die Landwirte zum Projekt „Regionale Wertschöpfung durch Stoffstrommanagement im Landkreis Cochem-Zell“

Im Anschluss an die Veranstaltung zum Thema „Vom Landwirt zum Energiewirt“, die am 14.04.2005 stattgefunden hat, bitten wir Sie diesen Fragebogen auszufüllen. Die Fragen betreffen vor allem Ihren Betrieb/Hof. Im ersten Teil werden Ihnen kurze allgemeine Fragen gestellt. Im Teil zwei und drei geht es vor allem um die Nutzung Ihrer Flächen und den Viehbestand. Im letzten Abschnitt werden Fragen zu Ihrem Interessengebiet im Rahmen unserer Projektstudie gestellt.

Den ausgefüllten Fragebogen senden Sie bitte an folgende Adresse:

IfaS, Sandra Frorath, Postfach 1380, 55761 Birkenfeld

Bei Rückfragen zum Fragebogen können Sie sich gerne unter der folgenden Telefonnummer **06782 / 17- 1221** oder unter der E-Mail Adresse: **ssm@umwelt-campus.de** an uns wenden.

Hinweis: Sollte der vorgegebene Platz nicht ausreichen, nutzen Sie bitte die Rückseite oder ein weiteres Blatt.

Name	«Vorname» «Name»
Anschrift	«Straße», «Postleitzahl» «Ort»
Telefon	«Telefon»
Fax	
E-Mail	«EMail»
(Falls Tippfehler aufgetreten sind bitte korrigieren Sie diese oder ergänzen den fehlenden Text.)	

1. Allgemeine Angaben	
1.2 Betreiben Sie Landwirtschaft im Haupt- oder Nebenerwerb? (bitte ankreuzen)	
<input type="checkbox"/> Haupterwerbslandwirt	<input type="checkbox"/> Nebenerwerbslandwirt
1.3 Wie viel landwirtschaftliche Nutzfläche haben Sie insgesamt?	
_____ ha, davon eigenes Land _____ ha, davon Pacht _____ ha	
1.4 Kennen Sie den Wärme- und Strombedarf Ihres Hofes? (bitte ankreuzen)	
<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
wenn ja:	
-	Angaben zum Strom: _____ kWh Strom/Jahr
-	Angaben zur Wärme: _____ Liter Heizöl/Jahr
	oder _____ m ³ Gas/Jahr
Sonstiges (z. B. Flüssiggas, Holzpellets etc.) _____ /Jahr	
1.5 Welche Landwirtschaft betreiben Sie? (bitte ankreuzen)	
<input type="checkbox"/> Viehwirtschaft	<input type="checkbox"/> Gemüseanbau
<input type="checkbox"/> Ackerbau	<input type="checkbox"/> Obstanbau
<input type="checkbox"/> Weinbau	<input type="checkbox"/> sonstiges: _____

2. Angaben zur Flächenutzung

2.1 Was bauen Sie auf Ihren Flächen an? (z. B. Mais, Zuckerrüben, Melasse, Raps u.s.w.)

Art	Fläche	Erzeugte Menge (in Tonnen)	Nutzung			
	(in ha)		Eigenbedarf		Verkauf	
				t/Jahr		t/Jahr
				t/Jahr		t/Jahr
				t/Jahr		t/Jahr
				t/Jahr		t/Jahr
				t/Jahr		t/Jahr
				t/Jahr		t/Jahr

2.2 Wie viel Hektar Stilllegungsfläche stehen derzeit zur Verfügung? _____ ha

2.3 Wären Sie bereit die Stilllegungsfläche zum Anbau von Nachwachsenden Rohstoffen zu nutzen ?
(z.B. Mais zur Energieerzeugung in Biogasanlagen, Raps zur Pflanzenölerzeugung) (bitte ankreuzen)

nein ja, möglich wären _____ ha

2.4 Haben Sie eigene Waldflächen? (bitte ankreuzen)

nein ja, _____ ha

2.5 Wie nutzen Sie Ihre Waldflächen?

3. Angaben zum Viehbestand

3.1 Welchen Tierbestand haben Sie? (z. B. Milchkühe, Jungtiere, Ferkel, Mastschwein)

Tierart	Stück	Haltung	Gülmengende/ Monat
			(Durchschnitt) in m ³

4. Angaben zu Ihrem Interessensgebiet

Im Projekt „Regionale Wertschöpfung durch Stoffstrommanagement im Landkreis Cochem-Zell“ werden 3 Schwerpunktbereiche bearbeitet. Bitte geben Sie uns hierzu weitere Auskünfte:

Schwerpunkt 1: Biogas

4.1 Wo liegt Ihr Interesse im Bereich Biogas? (bitte ankreuzen)

- | | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|
| - Bau einer eigenen Anlage? | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja |
| - Beteiligung bei einer Gemeinschaftsanlage? | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja |
| - Zulieferung von Rohstoffen (Kofermenten wie z. B.: Maissilage, Energiekorn etc.) zu anderen Biogasanlagen? | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja |
| | <input type="checkbox"/> noch unklar | |

Schwerpunkt 2: Holzhackschnitzel

4.2 Betreiben Sie Landschaftspflege? (bitte ankreuzen) nein ja

4.3 Wie nutzen Sie die bei der Landschaftspflege angefallenen Reststoffe?
(z. B. Abgabe, Kompostierung, Ausbringung aufs Feld)

4.4 Wo liegt Ihr Interesse im Bereich der energetischen Holznutzung? (bitte ankreuzen)

- | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|
| - Bau einer eigenen Anlage zur Wärmeversorgung des Hofes (Eigenversorgung)? | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja |
| - Bau / Betrieb einer Anlage zur Wärmelieferung (Landwirt als Dienstleister)? | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja |
| - Beteiligung an einer Gemeinschaftsanlage? | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja |
| - Aufbereitung/Zulieferung von Rohstoffen zu anderen Anlagen?
(z. B. Reststoffe aus Landschaftspflege, etc.) | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja |
| | <input type="checkbox"/> noch unklar | |

Schwerpunkt 3: noch offen

Welches von den auf der Veranstaltung ausgedachten Themen für Schwerpunkt 3 wäre für Sie bzw. für Ihren Hof besonders interessant? (bitte ankreuzen)

- | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| - Strohfeuerung | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja |
| - Pflanzenöl (z.B. aus Raps) | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja |

Weitere Themen Vorschläge für den Projektschwerpunkt 3?

Vielen Dank für Ihre Zeit und Mitarbeit!

Kurzfragebogen für Verbandsgemeinden zum Projekt „Stoffstrommanagement im Landkreis Cochem-Zell“

Hinweis:

Sollte der vorgegebene Platz nicht ausreichen, nutzen Sie bitte die Rückseite oder ein weiteres Blatt.

Name der Stadt/Verbandsgemeinde:	
Vertreten im Akteursnetzwerk durch:	
Sitz und Anschrift:	

1. Statistische Daten

Anzahl der Einwohner in der Stadt/Verbandsgemeinde:	
Anzahl der Ortsgemeinden:	
Fläche der Stadt/Verbandsgemeinde (in ha):	
- davon Forst (in ha):	
- davon landwirtschaftliche Nutzfläche (in ha):	

2. Strukturdaten

2.1 Was sind die wesentlichen Gewerbe- und Industriezweige in ihrer Stadt/Verbandsgemeinde?

--

2.2 Gibt es im Stadt-/VG-Gebiet eine Wirtschaftsförderungsgesellschaft, Gewerbevereine, Stadtmarketing und/oder sonstige Interessensgemeinschaften zur Vernetzung der lokalen Wirtschaft? Wenn ja, welche?

--

2.3 Ist in der Stadt/VG die Erschließung neuer Gewerbe- oder Wohngebiete geplant oder in der Umsetzung? Wenn ja, welches Gewerbe soll angesiedelt werden bzw. wie viel Grundstücke sind vorgesehen? Wie ist der derzeitige Planungsstand?

--

*Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen an:
 IfaS, Sandra Frorath, Postfach 1380, 55761 Birkenfeld
 Bei Rückfragen zum Fragebogen können Sie sich gerne an IfaS wenden.
 Telefon: 06782 / 17- 1221, E-Mail: ssm@umwelt-campus.de*

2.4 Wie ist die Landwirtschaft in der Stadt/Verbandsgemeinde geprägt? (bitte ankreuzen)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Viehwirtschaft (___% Anteil) | <input type="checkbox"/> Gemüseanbau (___% Anteil) |
| <input type="checkbox"/> Ackerbau (___% Anteil) | <input type="checkbox"/> Obstanbau (___% Anteil) |
| <input type="checkbox"/> Weinbau (___% Anteil) | <input type="checkbox"/> sonstiges: _____ |

2.5 Welche der folgenden Einrichtungen gibt es in ihrer Stadt/Verbandsgemeinde ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Freibad (Anzahl: ____) | <input type="checkbox"/> Bürger-/ Gemeindehaus (Anzahl: ____) |
| <input type="checkbox"/> Hallenbad (Anzahl: ____) | <input type="checkbox"/> Krankenhaus (Anzahl: ____) |
| <input type="checkbox"/> Turn- / Sporthalle (Anzahl: ____) | <input type="checkbox"/> Seniorenwohnheim (Anzahl: ____) |
| <input type="checkbox"/> Kläranlage (Anzahl: ____) | <input type="checkbox"/> Schulen (Anzahl: ____) |
| | <input type="checkbox"/> sonstiges: _____ |

2.6 In welchen der oben genannten Einrichtungen (z.B. Schule, Schwimmbad etc.) hat einen hohen Wärmebedarf? Wo steht demnächst ein Heizungsaustausch bzw. die Sanierung des Gebäudes an?

Bitte skizzieren Sie in Stichworten die Gegebenheiten des Gebäudes.

(Beispiel: Grundschule, OG Musterhausen, z.Zt. Ölheizung, Baujahr 1980, ca. 20.000 Liter Heizöl im Jahr)

3. Ver- und Entsorgung

3.1 Gibt es Stadt-/Verbandsgemeindewerke? Wenn ja, welche Geschäftsbereiche haben diese?

3.2 Durch welche externen Akteure werden die übrigen Bereiche der Ver-/Entsorgung wahrgenommen?

3.3 Existieren bereits Konzepte für Energiemanagement, erneuerbare Energieanlagen od. Contracting?

*Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen an:
IfaS, Sandra Frorath, Postfach 1380, 55761 Birkenfeld
Bei Rückfragen zum Fragebogen können Sie sich gerne an IfaS wenden.
Telefon: 06782 / 17- 1221, E-Mail: ssm@umwelt-campus.de*