



# Energiesysteme der Zukunft

eine Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)

## 2. Zwischenbericht

erstellt am  
03/07/2007

Modelle zur Erreichung der Energieautarkie im  
Bezirk Güssing

Projektnummer 811245

Auftragnehmer:  
Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie  
Güssing GmbH

1. Ausschreibung der Programmlinie Energiesysteme der Zukunft

Ausschreibung	2. Ausschreibung der Programmlinie Energiesysteme der Zukunft
Projektstart	01/04/2006
Projektende	31/03/2008
Gesamtprojektdauer (in Monaten)	24 Monate
Gesamtbudget	€ 202.000,-
BMVIT-Finanzierung	€ 172.000,-
Auftragnehmer (Institution)	Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing GmbH
Ansprechpartner	Christiane Brunner
Postadresse	Europastraße 1, 7540 Güssing
Telefon	+43 3322 9010 850 60
Fax	+43 3322 9010 850 11
E-mail	<a href="mailto:c.brunner@eee-info.net">c.brunner@eee-info.net</a>
Website	<a href="http://www.eee-info.net">www.eee-info.net</a>

## **Titel des Projektes**

Prüfung von Varianten und deren Wirtschaftlichkeit an konkreten Standorten zur Erreichung der Energieautarkie im Bezirk Güssing

Kurztitel: Modelle zur Erreichung der Energieautarkie im Bezirk Güssing

## **Synopsis**

Aufbauend auf den Ergebnissen des Konzeptes „Energieautarker Bezirk Güssing“ werden in diesem Projekt Machbarkeitsstudien für ein autarkes Energie-Modellsystem im Bezirk Güssing auf Basis regionaler erneuerbarer Energieträger erarbeitet und dadurch der zweite Schritt in Richtung Umsetzung getätigt.

## **ProjektleiterIn**

Mag.<sup>a</sup> Christiane Brunner / Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing GmbH

## **ProjektmitarbeiterInnen**

Ing. Reinhard Koch	Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing GmbH
Mag. <sup>a</sup> Christiane Brunner	Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing GmbH
Ing. Joachim Hacker	Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing GmbH
DI Manfred Hotwagner	Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing GmbH
Mag. <sup>a</sup> Renate Kleinhappl	Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing GmbH
Mag. Harald Roschitz	Unternehmens Invest, Beratungs und Beteiligungs GmbH/ UBH Unternehmensberatung und Holding GmbH
DI Herbert Sattler	Burgenländischer Waldverband GmbH
DI Herbert Stummer	Burgenländischer Waldverband GmbH
DI Dr. Johann Geyer	Renet GmbH
DI (FH) Gerald Peischl	Renet GmbH
Karl Unger	Güssinger Fernwärme GmbH
Rene Garger	Güssinger Fernwärme GmbH

## **Berichterstellung**

Ort: Güssing

Monat: November

Jahr: 2006

## INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG.....	5
VERWENDETE METHODE UND DATEN .....	8
FORTSCHRITT UND (VORLÄUFIGE) ERGEBNISSE DES PROJEKTES UND SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	9
1 Standortuntersuchung und Variantenprüfung (AP1 + 2) .....	9
1.1 Arbeitsgrundlagen aus dem ersten EdZ-Projekt „Energieautarker Bezirk Güssing“.....	9
1.2 Standortanalysen und Technologieempfehlungen .....	12
2 Logistik (AP3) .....	24
2.1 Aktueller Brennstoffbedarf und Biomassenachfragepotenzial .....	24
2.2 Erfassung der Ressourcen in der Region.....	27
2.3 Energieholz: Logistikstrukturen und Bedarfsdeckung.....	32
2.4 Varianten für die Optimierung der Brennstoffbereitstellung.....	41
2.5 Qualitativer Vergleich der Varianten zur Brennstoffbereitstellung .....	45
2.6 Quantitativer Vergleich der Varianten zur Brennstoffbereitstellung und Umsetzungsstrategien .....	49
2.7 Qualitätsmanagement.....	50
AUSBLICK.....	56
LITERATURVERZEICHNIS .....	57

## **EINLEITUNG**

Das Thema Energiewende spielt nicht nur mehr bei ExpertInnendiskussionen eine wesentliche Rolle, sondern wird mittlerweile auch öffentlich diskutiert. Die Abhängigkeit unserer Energieversorgung wurde uns in letzter Zeit durch einige Stromausfälle und Gasengpässe deutlich vor Augen geführt. Die Nicht-Einhaltung der Kyoto-Ziele – auch vom „Umweltmusterland“ Österreich ist ebenso bekannt wie dass trotz der Renaissance der Atomenergie diese auch keine Alternative zur fossilen Energieerzeugung darstellt – zahlreiche Störfälle beweisen dies.

Die Notwendigkeit einer Energiewende steht also außer Zweifel. Es ist aber klar, dass diese nicht im großen Wurf passieren kann, sondern nur in kleinen Schritten. Entscheiden dabei ist aber, dass wir jetzt beginnen müssen.

Im südburgenländischen Güssing wurde damit bereits begonnen. Die Stadt Güssing versorgt sich schon seit einigen Jahren selbst mit Wärme, Strom und Treibstoff aus in der Region nachwachsenden Ressourcen. Das Modell „Energieautarke Stadt Güssing“ ist daher Ausgangspunkt für das vorliegende Projekt, in dem nun der nächste Schritt bzw. eine regionale Erweiterung der Energiewende stattfinden soll. Das Projekt soll nun dazu dienen dieses Modell von der Stadt Güssing (mit ca. 4.000 EinwohnerInnen) auf den Bezirk Güssing (mit etwas über 28.000 EinwohnerInnen) auszuweiten.

Vorarbeiten dazu wurden bereits im Rahmen der ersten „Energiesysteme der Zukunft“ – Ausschreibung durchgeführt. Im Projekt „Energieautarker Bezirk Güssing“ wurde ein Konzept erarbeitet, indem ermittelt wurde, ob die Selbstversorgung mit Energie im Bezirk Güssing möglich ist. Dabei wurde das Energieeinsparpotenzial identifiziert und Ressourcenpotenziale sowie der Energiebedarf im Bezirk Güssing und dessen derzeitige Abdeckung durch erneuerbare Energieträger ermittelt. Außerdem wurden technische Umsetzungsmöglichkeiten, CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenziale, Möglichkeiten im Bereich Logistik und eine entsprechende Umsetzungsstrategie geprüft.

Die Ergebnisse aus dem ersten Projekt liegen auf Bezirks- bzw. Gemeinde- und Ortsteilebene vor. Aufbauend auf diesen Ergebnissen der unterschiedlichen Arbeitsbereiche wurden im ersten Projekt einzelne Gemeinden als potenzielle Standorte für Energieerzeugungsanlagen identifiziert und aufgrund von Rohstoffsituation, AbnehmerInnensituation, Siedlungsdichte und bereits vorhandener Anlagen auf ihre Eignung für verschiedene Umwandlungstechnologien geprüft.

Im vorliegenden Projekt werden nun konkrete Standort- und Technologieentscheidungen getroffen und Machbarkeitsstudien und Standortanalysen für konkrete Energieerzeugungsanlagen im Bezirk Güssing durchgeführt.

In einer dritten Projektstufe soll das Konzept dann in Form von einzelnen Demonstrationsprojekten bzw. einer Demonstrationsregion umgesetzt werden und damit den „Energieautarken Bezirk Güssing“ verwirklichen und zu einer „Energiesysteme der Zukunft Modellregion“ machen.

Schwerpunkt der Arbeit ist es zu zeigen, wie die Energieautarkie im Bezirk Güssing umgesetzt werden könnte. Dazu werden Machbarkeitsstudien an konkreten Standorten durchgeführt. Dazu werden zuerst konkrete Standortentscheidungen in den Gemeinden des Bezirks Güssing getroffen und geeignete Technologien je Standort identifiziert. Im Hinblick auf Logistik wird der entsprechende Standort dann in die Logistiksituation vor Ort (sowohl ressourcen- als auch abnahmeseitig) eingebunden. Des Weiteren werden Wirtschaftlichkeitsanalysen und Betreibermodelle je Standort untersucht.

Dementsprechend werden die Projektarbeiten in folgende Arbeitspakete untergliedert:

- AP1 Detailanalyse und Standortuntersuchung
- AP2 Variantenprüfung (technische Ausführung)
- AP3 Logistik (rohstoff- und abnahmeseitig)
- AP4 Wirtschaftlichkeitsanalyse
- AP5 Finanzierung und Rahmenbedingungen
- AP6 ErrichterInnen- und BetreiberInnenstruktur
- AP7 Projektmanagement (Öffentlichkeitsarbeit)

Von diesen Arbeitspaketen wurden (natürlich neben dem Arbeitspaket 7 – Projektmanagement) inhaltlich die ersten drei bis jetzt behandelt. Die vorläufigen Ergebnisse werden in Kapitel FORTSCHRITT UND (VORLÄUFIGE) ERGEBNISSE DES PROJEKTES UND SCHLUSSFOLGERUNGEN erläutert. Dieses Kapitel wurde in drei Unterkapitel gegliedert. Da die Ergebnisse aus dem vorangegangenen EdZ-Projekt „*Energieautarker Bezirk Güssing*“ die wesentliche Grundlage für dieses Projekt darstellen, wurden die für die bearbeiteten Arbeitspakete besonders relevanten Ergebnisse in Kapitel 1 Standortuntersuchung und Variantenprüfung (AP1 + 2)

Arbeitsgrundlagen aus dem ersten EdZ-Projekt „*Energieautarker Bezirk Güssing*“ noch einmal kurz dargestellt. Die im Projekt bisher erzielten Ergebnisse werden in Kapitel 1.2 Standortanalysen und Technologieempfehlungen sowie in Kapitel 2 Logistik beschrieben.

Das Projekt ist im Rahmen der Programmlinie „*Energiesysteme der Zukunft*“ von besonderem Interesse, da sich zum einen die Projektziele mit denen der Programmlinie decken und zum anderen ist das Projekt multiplizierbar.

Der Einsatz von *ausschließlich erneuerbaren Energieträgern*, die in der Region nachwachsen ist absolute Prämisse für den „*Energieautarken Bezirk Güssing*“. Die Modelle zur Erreichung der Energieautarkie werden außerdem so ausgelegt, dass die Ressourcen im Bezirk nachhaltig eingesetzt werden – also nicht mehr Ressourcen für die Energieerzeugung verwendet werden als nachwachsen. Die Substitution fossiler Rohstoffe wird zur *Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen* führen und damit einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Durch die Verwendung regionaler Ressourcen wird auch Unabhängigkeit von Energieimporten und *regionale Wertschöpfung* erzielt, wodurch Arbeitsplätze in Land- und Forstwirtschaft gesichert werden, aber auch *hochwertige Arbeitsplätze* werden durch die Integration von Forschung und Entwicklung geschaffen.

Durch die Nutzung regionaler Ressourcen, die Nutzung bzw. Integration vorhandener Infrastruktur und die Sicherstellung von Energieabnahme in der Region (*Einbindung und Vernetzung* mit den Gemeinden) wird das Energiesystem im Bezirk Güssing sowohl *input- als auch outputseitig gut in die Region eingebunden* sein. Das Zusammenspiel bestehender Infrastruktur sowie neuer Technologien im Bezirk Güssing wird in diesem Projekt optimiert und *energieeffizient* gestaltet.

Durch *flexibles* Zusammenspiel unterschiedlicher Rohstoffe und Technologien ist das Energiesystem außerdem gut *anpassungsfähig* an unterschiedliche Bedingungen bzw. verschiedene Regionen und daher auch *gut übertragbar*. Es wird also erwartet dass ein autarkes Energiesystem im Bezirk Güssing *Pilotcharakter* hat, wodurch auch zur *Bewusstseinsbildung* beigetragen wird. Durch die Umsetzung des „Energieautarken Bezirks“ in der dritten Projektstufe wird sich der Bezirk Güssing außerdem entsprechend der Zielrichtung der Programmlinie zu einer „Energiesysteme der Zukunft Modellregion“ entwickeln.

## VERWENDETE METHODE UND DATEN

Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden (neben Arbeitspaket 7 – Projektmanagement) die Arbeitspakete 1 – Standortuntersuchungen, 2 – Variantenprüfung und 3 - Logistik bearbeitet. Laut Zeitplan waren diese hintereinander vorgesehen, wurden aber – da sie eng miteinander verbunden sind – gleichzeitig durchgeführt. Um Ergebnisse des weiteren Projektverlaufs auch noch in die Arbeitspakete am Projektbeginn einfließen lassen zu können, wurden diese noch nicht ganz abgeschlossen, wie ursprünglich im Zeitplan eingezeichnet. Es wurde aber im Projekt Antrag schon erwähnt, dass die einzelnen Arbeitspakete in einem iterativen Prozess durchgeführt werden und daher erst gegen Ende des Projektes vollständig abgeschlossen werden (ein Zeitplan findet sich in Abbildung 22 im Kapitel AUSBLICK).

Für die **Standortwahl** wurden zunächst Standortfaktoren bestimmt. Als entscheidend für die Wirtschaftlichkeit und Sinnhaftigkeit von Energieerzeugungsanlagen wurde dabei folgende erachtet:

- ↪ Menge und Art von Energie, die zur Deckung des Bedarfs noch notwendig ist (dabei wurde das im ersten Projekt ermittelte Energiesparpotenzial abgezogen)
- ↪ Abnahmesituation (GroßabnehmerInnen oder entsprechende Dicht an KleinabnehmerInnen)
- ↪ Siedlungsdichte
- ↪ Ressourcenangebot

Diese Standortfaktoren sind außerdem auch maßgeblich für die Technologiewahl am Standort.

Schon im ersten Projekt wurden bereits potenzielle Standortgemeinden identifiziert und auf ihre grundsätzliche Eignung für verschiedene Technologien geprüft. Dementsprechend wurde auch eine Prioritätenliste erstellt.

Im Zuge des vorliegenden Projektes wurden nun die einzelnen Gemeinden und Ortsteile mittels Satellitenbildern genauer untersucht. Dabei wurden Vorranggebiete für Energieerzeugungsanlagen ausgewiesen und die in Frage kommenden Technologien am Standort eingeschränkt.

Basierend darauf wurde die Prioritätenliste der potenziellen Standortgemeinden aus dem ersten „Energiesysteme der Zukunft“ – Projekt konkretisiert und Gespräche mit den entsprechenden Gemeinden aufgenommen.

Bis zum heutigen Zeitpunkt konnten bereits einige Standorte im Bezirk Güssing fixiert und auch Technologieentscheidungen getroffen werden. Wie bereits erwähnt, wird die Standortwahl bis zum Projektende nicht ganz abgeschlossen werden. Ergebnisse aus den künftigen Arbeitspaketen und weitere Möglichkeiten in den Gemeinden werden bis zum Projektende hinsichtlich Standortwahl Berücksichtigung finden.

Im Rahmen des Arbeitspaketes 3 – Logistik wurden vor allem Daten aus der Holzeinschlagsmeldung sowie der Österreichischen Waldinventur verarbeitet. Aus dem in der ersten Projektphase ermittelten theoretischen Ressourcenpotenzial wurde mittels Analyse der Besitzstrukturen im Bezirk Güssing das tatsächliche Bringpotenzial ermittelt.



# FORTSCHRITT UND (VORLÄUFIGE) ERGEBNISSE DES PROJEKTES UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

## 1 Standortuntersuchung und Variantenprüfung (AP1 + 2)

### 1.1 Arbeitsgrundlagen aus dem ersten EdZ-Projekt „Energieautarker Bezirk Güssing“

Zu den Arbeitspaketen 1 – Standortuntersuchung und 2 – Variantenprüfung liegen bis jetzt folgende Ergebnisse vor:

Basis für die Standortprüfung stellen die Ergebnisse aus dem Projekt „Energieautarker Bezirk Güssing dar“. Potenzielle Standortgemeinden an sich sind in der Karte in Abbildung 1, in der das Ressourcenangebot der einzelnen Gemeinden des Bezirks Güssing ihrem jeweiligen Energiebedarf gegenübergestellt ist und daraus dann die jeweilige Flächenauslastung je Gemeinde bei Deckung ihres Energiebedarfs abgeleitet wurde, dargestellt. Anhand der weiteren Standortfaktoren (Hauptaugenmerk in der ländlichen Region Güssing liegt im Bereich Siedlungsdichte und Ressourcenangebot, aber auch Abnahmesituation) wurde dann nach einem Schulnotensystem eine Prioritätenliste mit Eignung dieser potenziellen Standortgemeinden für unterschiedliche Technologien erstellt. Diese Liste findet sich in Tabelle 1.

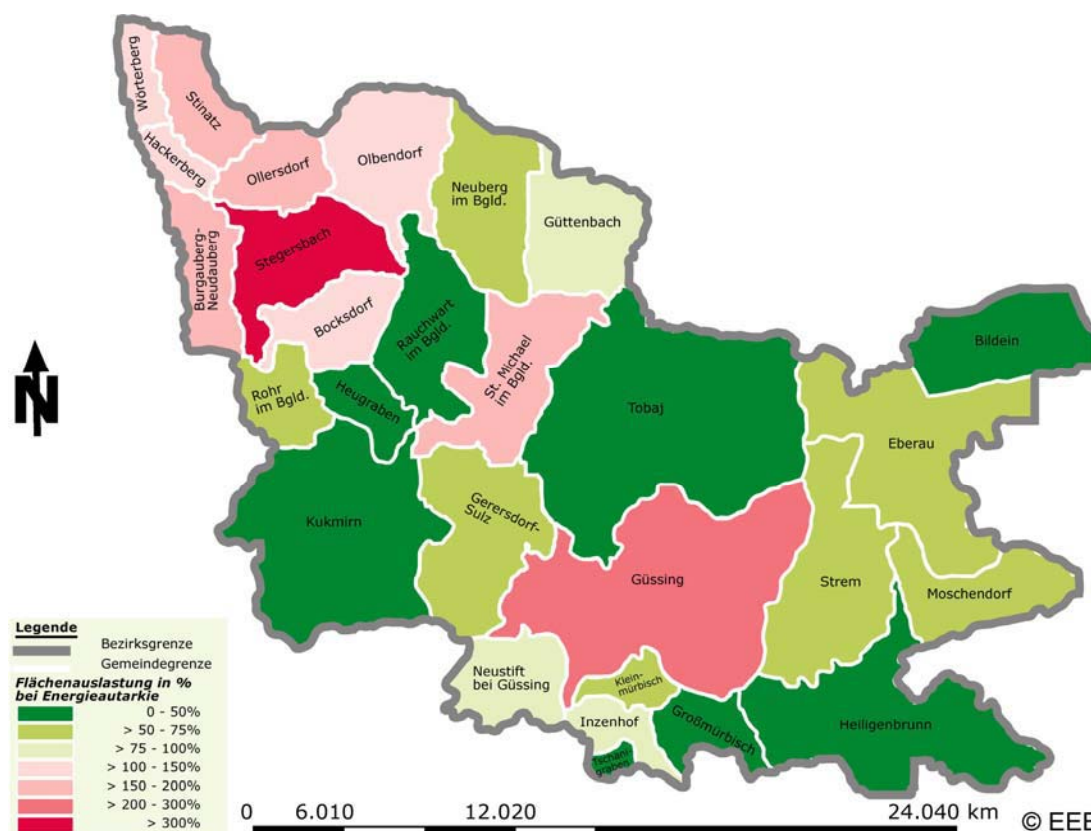


Abbildung 1: Potenzielle Standortgemeinden im Bezirk Güssing (Quelle: eigene Erhebungen und Berechnungen)

Gemeinde	Ort	Bestand								Bedarf / Potenzial								Eignung	
		G	M	BN	BG	KWK	ET	PG	FME	G	M	BN	BG	KWK	ET	PG	FME		
Bildein	Oberbildein	x		x						x			x		x				1
	Unterbildein	x		x						x			x		x				1
Bocksdorf		x								x	x								
Burgau-Neudauberg	Burgau	x	x							x	x								
	Neudauberg	x								x	x								
Eberau	Eberau	x		x						x				x	x				3
	Gaas	x								x	x	x	x						2
	Kr. Ehrendorf	x								x	x								
	Kulm	x		x						x			x	x	x				3
	Winten	x								x	x								
Gerersdorf	Gerersdorf	x								x	x	x	x	x					2
	Rehgraben	x								x	x								
	Sulz									x	x	x	x						3
Großmüribisch		x							x	x									
Güssing	Glasing	x		x						x			x	x					
	Güssing	x		x		x	x	x	x	x			x	x	x	x			1
	Krottendorf	x		x						x									
	Sankt Nikolaus	x		x						x									
	Steingraben	x								x	x								
	Urbersdorf	x		x						x									
Güttenbach		x		x					x			x	x	x				2	
Hackerberg		x							x	x									
Heiligenbrunn	Dt. Bieling	x								x	x								
	Hagensdorf	x								x	x		x	x	x				1
	Heiligenbrunn	x								x	x		x	x	x				1
	Luising	x								x	x								
	Reinersdorf	x								x	x								
Heugraben		x							x	x		x		x				2	
Inzenhof		x							x	x									
Kleinmüribisch		x							x	x									

Gemeinde	Ort	Bestand								Bedarf / Potenzial								Eignung	
		G	M	BN	BG	KWK	ET	PG	FME	G	M	BN	BG	KWK	ET	PG	FME		
Kukmirn	Eisenhüttl	x								x	x								
	Kukmirn	x		x						x	x								
	Limbach	x		x						x	x								
	Neusiedl	x		x						x	x								
Moschendorf		x								x	x	x	x	x	x				3
Neuberg		x								x	x		x	x					2
Neustift		x								x	x								
Olbendorf		x								x	x								
Ollersdorf		x								x	x								
Rauchwart		x								x	x	x	x	x	x				1
Rohr		x								x	x								
Sankt Michael	Gamischdorf	x								x	x								
	Sankt Michael	x		x						x	x	x							2
	Schallendorf	x								x	x								
Stegersbach		x	x							x	x	x							1
Stinatz		x								x	x								
Strem	Dt. Ehrendorf	x								x	x								
	Steinfurt	x								x	x								
	Strem	x		x	x					x	x			x	x				2
	Sumetendorf	x								x	x								
Tobaj	Dt.	x		x						x	x		x		x				2
	Tschantschendorf	x								x	x								
	Hasendorf	x								x	x								
	Kr. Tschantschendorf	x		x						x									
	Punitz	x								x	x		x	x					3
	Tobaj	x		x						x	x		x	x	x				1
Tudersdorf	x								x	x									
Tschanigraben		x								x	x								
Wörterberg		x								x	x								

Tabelle 1: Standortpotenziale der Gemeinden bzw. Ortsteile (Quelle: eigene Erhebungen und Berechnungen)




Legende für Technologieeignung:

G:	Gebäudeeinzelheizungen mit Biomasse
M:	Mikronetze mit Biomasse
BN:	Biomasse-Nahwärme
BG:	Biogasanlage KWK
KWK:	Kraft-Wärme-Koppelung mittels Holzvergasung bzw. –verbrennung
ET:	Bio-Ethanolanlage
PG:	Polygeneration
FME:	Fettmethylesteranlage (Biodiesel)

## 1.2 Standortanalysen und Technologieempfehlungen

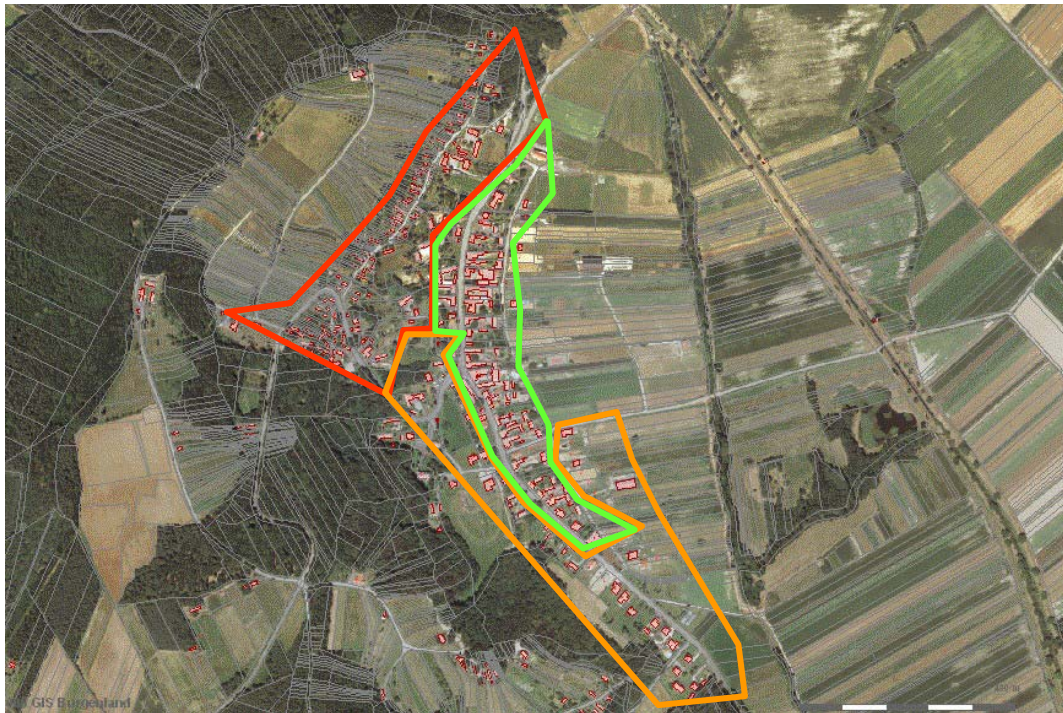
Grundsätzlich wurden alle Gemeinden des Bezirks Güssing über die Ergebnisse des ersten Projektes und die weitere Vorgangsweise informiert. Die Gespräche in Richtung Standortfindung gestalteten sich insofern schwierig, da in Richtung Umsetzung von KWK-Anlagen, die in der Region Güssing die größte Rolle spielen, die Rahmenbedingungen im Moment ungeeignet sind und keine Finanzierungssicherheit gegeben ist (siehe Ökostromgesetz). Um dieses Problem zu verringern wurde von uns versucht, Lobbying auf Landesebene zu betreiben, um regionale Fördermittel aufstellen zu können. Dies hat letztlich auch zu einer Förderschiene im Bereich Photovoltaik im Burgenland geführt. Diese Situation ist seit dem ersten Projekt unverändert.

Im Vergleich zum ersten Zwischenbericht wurden nun für alle Gemeinden im Bezirk Güssing anhand der oben angeführten Standortfaktoren Standortanalysen durchgeführt und auch bereits Technologieentscheidungen getroffen. Die Standortanalyse wird am Beispiel der Ortsteile der Gemeinde Heiligenbrunn in Abbildung 2 bis Abbildung 5 dargestellt. Die Standortanalysen für die anderen Gemeinden bzw. Ortsteile finden sich im Anhang. Die farblichen Markierungen bedeuten dabei:

	Go!	Energieerzeugungsanlage möglich (z.B. Heizwerk)
	Vorsicht!	Eignung für Mikronetze oder Gebäudezentralheizungen
	Stopp!	Nur Gebäudezentralheizungen möglich

Die Gemeinde Heiligenbrunn ist auf Grund des vorhandenen Ressourcenangebotes grundsätzlich geeignet für (siehe auch Tabelle 1 aus dem ersten EdZ-Projekt):

- ↗ Gebäudezentralheizungen
- ↗ Mikronetze
- ↗ Biogasanlagen
- ↗ KWK-Anlagen
- ↗ Ethanolanlagen



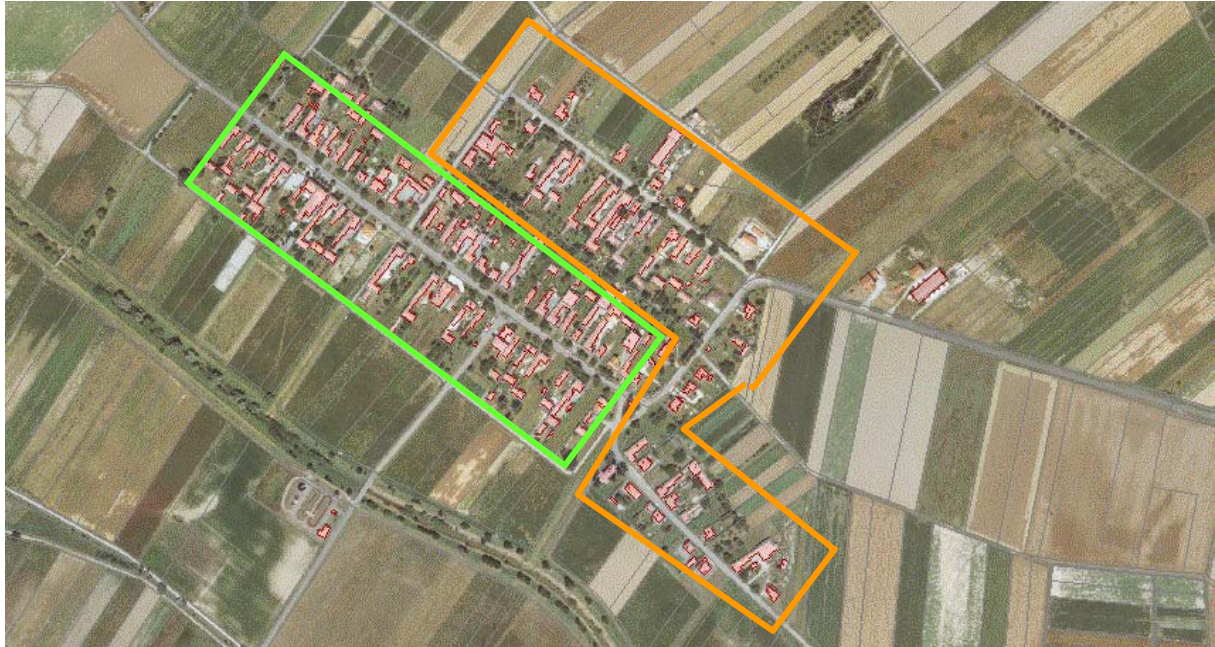
**Abbildung 2: Standortanalyse des Ortsteiles Heiligenbrunn (Quelle: GIS Burgenland, EEE)**

Die Standortanalyse des Ortsteiles Heiligenbrunn in Abbildung 2 zeigt, dass der Ortskern durchaus für die Energieversorgung mittels eines Heizwerks oder einer Biogasanlage geeignet wäre. Im südlich Teil des Ortes könnten einzelne Gebäude zusammengefasst und Mikronetze installiert werden. Im nordwestlichen Teil (Kellergasse mit mehreren kleinen Weinkellern) kann die Energieversorgung nur mittels Gebäudezentralheizungen erfolgen.



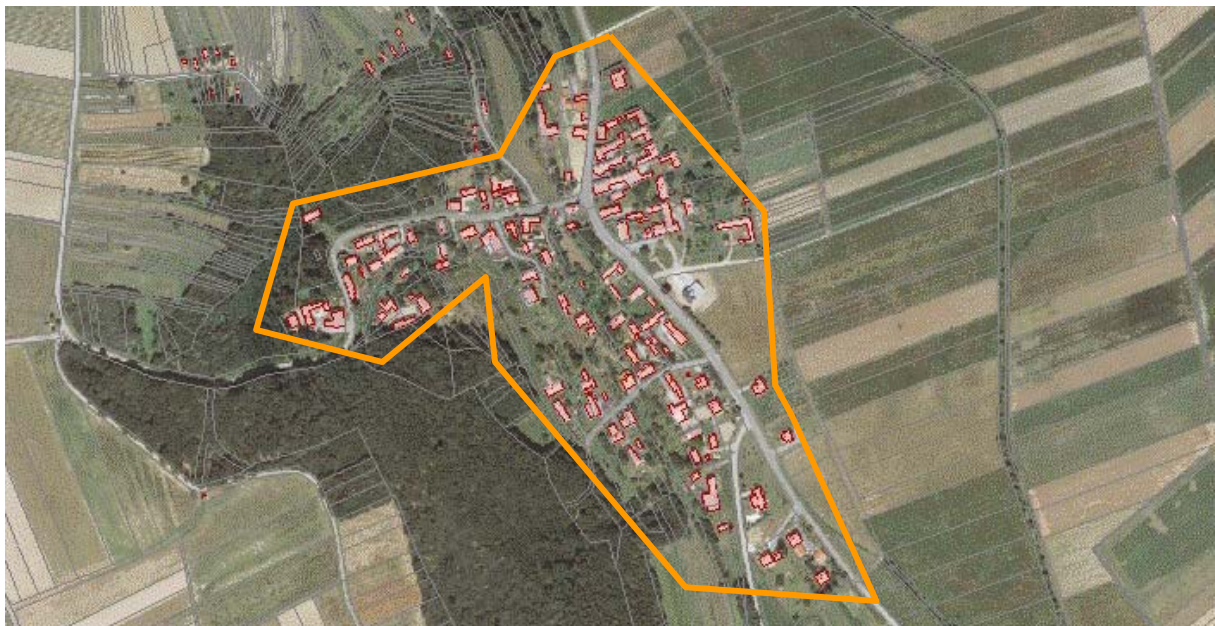
**Abbildung 3: Standortanalyse des Ortsteiles Luisling (Quelle: GIS Burgenland, EEE)**

Der Ortskern des Ortsteiles Lusing ließe sich, wie in Abbildung 3 ersichtlich, sehr gut mit einer Biogasanlage oder einem Heizwerk (je nach Abnahmesituation) versorgen. Die Streusiedlungen können zu drei Gruppen zusammengefasst und bieten die Möglichkeit zur Installation von Mikronetzen. Einzelne gelegene Gebäude müssten über Zentralheizungen versorgt werden.



**Abbildung 4: Standortanalyse des Ortsteiles Hagendorf (Quelle: GIS Burgenland, EEE)**

Im Ortsteil Hagendorf ist die Siedlungsdichte, wie in Abbildung 4 ersichtlich, für ländliche Verhältnisse relativ hoch. Der Ortskern könnte daher mittels einer Biogasanlage oder eines Heizwerks versorgt werden, der Rest mit Mikronetzen.



**Abbildung 5: Standortanalyse des Ortsteiles Deutsch Bieling (Quelle: GIS Burgenland, EEE)**

Im Ortsteil Deutsch Bieling hingegen ist die Siedlungsdichte, wie aus Abbildung 5 hervorgeht, relativ gering. Hier könnte die Energieversorgung nur über mehrere Mikronetze erfolgen.

Anhand der oben dargestellten Methode wurden auch die anderen Gemeinden untersucht. Bei diesen Untersuchungen hat sich mittels Luftbildinterpretation ergeben, dass nur knapp 40% der mit Energie zu versorgenden Gebäude im Bezirk Güssing im grünen Bereich – also in dicht besiedeltem, für Energieerzeugungsanlagen möglichem Gebiet – liegen. Ebenfalls knapp 40% der Gebäude liegen im orangen, dünn besiedelten Bereich, der sich für Mikronetze eignet und etwas über 20% der Gebäude sind überhaupt in Streusiedlungen zu finden. Diese 20% können nur mittels Gebäudeeinzelheizungen versorgt werden und liegen daher im roten Bereich. Die Verteilung der Gebäudeeignung hinsichtlich der Energieversorgung ist in Abbildung 6 dargestellt

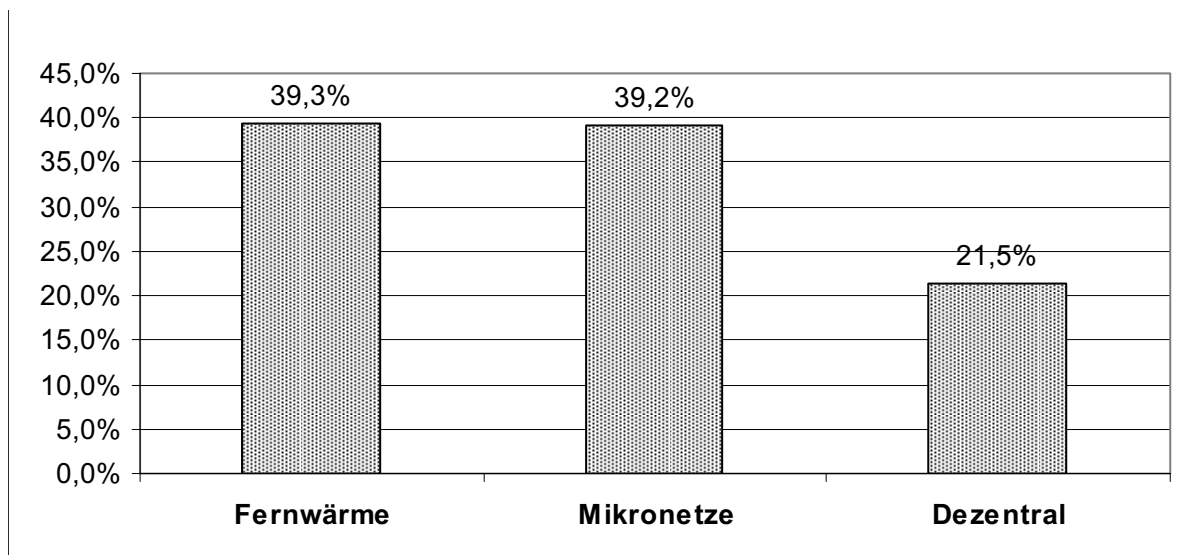


Abbildung 6: Gebäudeeignung hinsichtlich Energieversorgung (Quelle: eigene Berechnungen)

Für die Standortfindung von Energieerzeugungsanlagen bedeutet dies nun, dass Standorte nur für größere, zentrale Anlagen, die den Energiebedarf der Gebäude im grünen Bereich abdecken können, zu suchen sind und auch entsprechend dieses Energiebedarfs auszulegen sind, da eine Versorgung der Gebäude im orangen und roten Bereich mittels zentralen Energieerzeugungsanlagen nicht möglich bzw. effizient ist. Hier kommen nur Mikronetze oder Gebäudeeinzellösungen in Frage.

Insgesamt beträgt der jährliche Energiebedarf im Bezirk Güssing 287.000 MWh im Bereich Wärme und 106.000 MWh im Bereich Strom. Zur Energieversorgung eines Gebäudes sind im Schnitt 29,24 MWh/a Wärme und 10,80 MWh/a Strom erforderlich.

Entsprechend der in der ersten Projektstufe ermittelten Verteilung des Energiebedarfs auf die unterschiedlichen Gebäudearten teilt sich der Energiebedarf wie in Tabelle 2 dargestellt auf.

Energiebedarf nach Gebäuden (in MWh)		
Gebäude	Wärmebedarf	Strombedarf
Haushalte	117.940	33.920
Öffentliche Gebäude	25.830	15.900
Gewerbe	83.230	56.180
(Gewerbe + Öffentliche Gebäude)	(109.060)	(72.080)
<b>Gesamtenergiebedarf</b>	<b>287.000</b>	<b>106.000</b>

Tabelle 2: Energiebedarf nach Gebäudearten im Bezirk Güssing (Quelle: eigene Berechnungen)

Der Energiebedarf wurde dann je Gebäudeart auf die verschiedenen Siedlungsbereiche aufgeteilt. Zunächst wurde die Gebäudeanzahl mittels Luftbildinterpretation entsprechend zugeordnet. Für die Wohngebäude wurde der in Abbildung 6 dargestellte Verteilungsschlüssel herangezogen. Bei der Verteilung der Betriebe und öffentlichen Gebäude wurde angenommen, dass in den Streulagen keine Betriebe bzw. öffentlichen Gebäude angesiedelt sind. Entsprechend der beinahe Gleichverteilung zwischen dünn und dicht besiedelten Bereichen bei den Wohngebäuden wurde auch bei den Betrieben und öffentlichen Gebäuden von einer Gleichverteilung zwischen diesen beiden Bereichen ausgegangen. Die Aufteilung der Gebäude auf die verschiedenen Siedlungsbereiche stellt sich wie in Tabelle 3 dar.

Anzahl der Gebäude nach Siedlungsbereichen			
Gebäudearten	Siedlungsstruktur		
	dicht	dünn	Streu
Betriebe und öffentliche Gebäude	328	327	0
Wohngebäude	3.534	3.519	1.929
<b>Gesamtanzahl:</b>	<b>9.637</b>	<b>3.862</b>	<b>3.846</b>

Tabelle 3: Aufteilung der Gebäude im Bezirk Güssing auf die verschiedenen Siedlungsbereiche (Quelle: eigene Erhebungen / Berechnungen)

Entsprechend des durchschnittlichen Energiebedarfs für Wohngebäude von 19 MWh Wärme und 3,8 MWh Strom und für Betriebe und öffentliche Gebäude von 117 MWh Wärme und 77 MWh Strom ergibt lässt sich in weiterer Folge der Energiebedarf nach Gebäudearten und Siedlungsbereichen ermitteln, siehe Tabelle 4.



Energiebedarf nach Gebäudearten und Siedlungsbereichen (in MWh)				
Gebäudearten	Siedlungsstruktur			
	dicht	dünn	Streu	Gesamt
Betriebe und öffentliche Gebäude	63.945	63.673	0	127.618
Wärme	38.500	38.336	0	76.835
Strom	25.445	25.337	0	50.782
Wohngebäude	80.577	80.234	50.163	210.974
Wärme	67.147	66.862	42.153	176.163
Strom	13.429	13.372	8.009	34.811
<b>Gesamtenergiebedarf:</b>	<b>144.522</b>	<b>143.907</b>	<b>50.163</b>	<b>338.591</b>

Tabelle 4: Energiebedarf nach Gebäudearten und Siedlungsbereichen im Bezirk Güssing (Quelle: eigene Berechnungen)

Aus Tabelle 4 lässt sich nun in Tabelle 5 der Energiebedarf nach Siedlungsgebieten ableiten.

Energiebedarf nach Siedlungsbereichen (in MWh)				
Energiebedarf	Siedlungsstruktur			
	dicht	dünn	Streu	Gesamt
Wärme	105.647	105.198	42.153	252.998
Strom	38.875	38.709	8.009	85.593
<b>Gesamtenergiebedarf:</b>	<b>144.522</b>	<b>143.907</b>	<b>50.163</b>	<b>338.591</b>

Tabelle 5: Energiebedarf in den verschiedenen Siedlungsbereichen im Bezirk Güssing (Quelle: eigene Berechnungen)

Vom abzudeckenden Gesamtenergiebedarf sind also zunächst der Energiebedarf der Gebäude in Streulagen und ebenfalls der Energiebedarf der Gebäude in dünn besiedelten Bereichen abzuziehen. Das bedeutet mittels diverser Energieerzeugungsanlagen könnten im Bezirk Güssing aufgrund der Standortvoraussetzungen 144.522 MWh an Energie pro Jahr bereitgestellt werden, für die Wärmeversorgung sind 105.647 MWh erforderlich und für die Stromversorgung 38.875 MWh. Der restliche Energiebedarf muss über Mikronetze bzw. Gebäudeeinzelanlagenabgedeckt werden.

Die zur Abdeckung des Energiebedarfs erforderlichen Anlagenleistungen sind in Tabelle 6 dargestellt.

Anlagenleistungen nach Siedlungsbereichen (in MW)			
Leistung	Siedlungsstruktur		
	dicht	dünn	Streu
Wärme (MWth)	70	70	28
Strom (Mwel)	5	5	1

Tabelle 6: Erforderliche Anlagenleistungen zur Abdeckung des Energiebedarfs in den unterschiedlichen Siedlungsbereichen im Bezirk Güssing (Quelle: eigene Berechnungen)

In weiterer Folge müssen nun Standorte für Energieerzeugungsanlagen zur Abdeckung des Energiebedarfs in den dicht besiedelten Gebieten gefunden werden, siehe lit. a. Unter lit. b und lit. c werden Alternativen für die dünn besiedelten Gebiete und Streulagen aufgezeigt.

### **a. Standorte und Technologieempfehlungen für Energieerzeugungsanlagen in grünen, dicht besiedelten Siedlungsbereichen**

Aufgrund der Ergebnisse des ersten EdZ-Projektes werden bei allgemeiner Betrachtung für die Deckung des Energiebedarfs im Bereich Wärme und Strom in den Gemeinden des Bezirks Güssing großteils Biogasanlagen empfohlen, die insbesondere zur Deckung der Grundlast im Bereich der Stromversorgung herangezogen werden können. Dies ist vor allem wegen des hohen elektrischen Wirkungsgrades und der Einfachheit des Verfahrens sowie des vorhandenen Ressourcenpotenzials im Bereich Landwirtschaft nahe liegend. Außerdem kann dabei auch der Wärmebedarf des entsprechenden Standortes abgedeckt werden.

Die Entscheidung für eine Biogasanlage fällt dann, wenn bei Abdeckung des Strombedarfs der Gemeinde, auch die dabei anfallende Wärme am entsprechenden Standort abgenommen werden kann (auch aus wirtschaftlicher Sicht ist dies aufgrund des derzeitigen Ökostromgesetzes Voraussetzung), um die Energieeffizienz so hoch als möglich zu halten. Eine Alternative zu Biogasanlagen im Bereich der Stromproduktion wären auch Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen auf Basis Holz. Biogasanlagen bieten aber Vorteile im Bereich der Ressourcen – landwirtschaftliche Ressourcen können oft ohnehin nicht mehr verwertet werden und im Bereich Holz treten aufgrund der geringen Mobilisierung des Kleinwaldes und Anlagen sehr großen Maßstabes, die in der Region im Entstehen sind, bereits Engpässe auf, was wiederum in den letzten Monaten zu starken Preissteigerungen des Rohstoffes Holz geführt hat.

Biogasanlagen können zudem auch in kleinen Größen effizient eingesetzt werden, was in Hinblick auf Energieeffizienz in einer ländlich geprägten Region von besonderer Bedeutung ist.

Seit dem letzten Zwischenbericht wurden unsererseits zusätzlich zu den Gemeinden Gerersdorf-Sulz, Güssing, Heiligenbrunn und Tobaj alle anderen Gemeinden des Bezirks kontaktiert. Konkretere Gespräche wurden mit den Gemeinden Bildein, Strem, Rauchwart, St. Michael, Heugraben, Eberau, Stegersbach und Neuberg geführt. Diese Gemeinden wurden entweder aufgrund ihres Standortpotenziales gemäß Tabelle 1 oder auch wegen ihres besonderen Interesses angesprochen. Jedenfalls wurden alle Gemeinden mit Stanortpriorität „1“ kontaktiert.

Die Kapazitäten an den jeweiligen Standorten wurden entsprechend des vorhandenen Strombedarfs der Gemeinde ausgelegt. An den Standorten an denen bestehende Fernwärmewerke optimiert werden sollen bzw. an ihre Kapazitätsgrenze gestoßen sind, ist vorgesehen, dass eine Biogas-KWK-Anlage für die Abdeckung der Grundlast installiert wird und für den restlichen Bedarf die Fernwärmeanlage bestehen bleibt.

Die derzeit daraus getroffenen Standort- und Technologieentscheidungen stellen sich zum jetzigen Zeitpunkt wie in Tabelle 7 dar:

Standortgemeinde	Standort im Ortsteil	Technologie	Kapazität (MW)	
			El	th
<b>Bildein</b>				
	Bildein	Optimierung Fernwärme Biogas	0,14	0,14
<b>Eberau</b>				
	Eberau Eberau	Optimierung Fernwärme Biogas	0,6	0,6
<b>Gerersdorf-Sulz</b>				
	Gerersdorf	Heizwerk / Biogas	0,5	0,5
<b>Güssing</b>				
	Glasing	Biogas	1	1
	Güssing	Biogas		
	Güssing	Methanol / Ethanol		
	Güssing	Bio-SNG		
	Güssing	Biodiesel		
<b>Neuberg</b>				
	Neuberg	Fernwärme		1
<b>Rauchwart</b>				
	Rauchwart	Optimierung Campingplatz		
<b>St. Michael</b>				
	St. Michael	Biogas	1	1
<b>Stegersbach</b>				
	Stegersbach	Therme / Biogas	0,5	0,5
<b>Tobaj</b>				
	Tobaj	Biogas	0,6	0,6
<b>Heiligenbrunn</b>				
	Heiligenbrunn	Fernwärme / Biogas	0,3	0,3

Tabelle 7: Bisherige Standort- und Technologieentscheidungen für Energiezentralen in den dicht besiedelten, grünen Siedlungsbereichen (Quelle: eigene Erhebungen und Berechnungen)

Die Standort- und Technologieentscheidungen wurden aus folgenden Gründen getroffen:

**Bildein:** Die Gemeinde Bildein hat ein höheres Ressourcenpotenzial als zur Deckung des Eigenbedarfes nötig ist. Die kompakte Siedlungsstruktur sowie die bestehende Fernwärmeversorgung auf Hackgutbasis, deren Kapazitätsgrenze erreicht ist, sind Anknüpfungspunkte für Überlegungen zum Weiterausbau der bestehenden Anlage mittels einer KWK-Einheit auf Biogasbasis. Laut Angaben der Betreiber ist eine Optimierung der Anlage auf jeden Fall nötig.

**Eberau:** Die Gemeinde Eberau verfügt in den Ortsteilen Eberau und Kulm über eine bestehende Fernwärmeversorgung mittels Hackgutfeuerung. Ähnlich der Gemeinde Bildein verfügt Eberau über einen Ressourcenüberschuss und einen Optimierungsbedarf bei der Fernwärmanlage, deren Kapazitätsgrenzen ebenfalls bereits erreicht sind.

Der Ortsteil Gaas zeigt eine kompakte Siedlungsstruktur, die die Errichtung einer Fernwärmanlage nahe legt. Entsprechende Erhebungsarbeiten wurden durchgeführt, zu klären ist nun noch die Abnahmesituation.

**Gerersdorf-Sulz:** Die Gemeinde Gerersdorf-Sulz ist aufgrund ihres Ressourcenangebotes und der Siedlungsstruktur grundsätzlich für eine Biogasanlage oder ein Fernwärmeheizwerk geeignet. Gemeinsam mit den GemeindevertreterInnen wurde entschieden, im Ortsteil Gerersdorf mit der Planung einer entsprechenden Anlage zu beginnen. Die Entscheidung ob dort eine Biogasanlage oder ein Heizwerk entstehen soll, hängt nun von der Abnahmesituation vor Ort ab, die im weiteren Verlauf der Projektarbeiten noch geprüft werden wird.

**Güssing:** Für die Gemeinde Güssing wurde entschieden, sinnvolle Erweiterungen des bestehenden Energiesystems zu planen. Im Ortsteil Glasing würde aufgrund des Ressourcenangebots und der Siedlungsdichte eine Biogasanlage in Frage kommen. Für die Sinnhaftigkeit einer Biogasanlage in Glasing muss noch die Abnahmesituation im Detail geprüft werden. Sollte diese nicht entsprechend sein, würde hier auch kein Fernheizwerk in Frage kommen, da ein solches bereits besteht. In der Stadt Güssing selbst, werden trotz des Modells „Energieautarke Stadt Güssing“ weitere Projekte angedacht. Dies betrifft zunächst den Bereich der Treibstoffversorgung. Aufgrund mehrerer Faktoren wurde entschieden, dass die Treibstoffversorgung innerhalb des Bezirks Güssing zentral über die Stadt selbst erfolgen soll – was natürlich in globalerer Sichtweise trotzdem einer dezentralen Versorgungsstruktur entspricht. In Güssing ist durch mehrere KWK-Anlagen auch ein Wärmeüberschuss vorhanden der für die Ethanol- / Methanolproduktion verwendet werden könnte.

Aufgrund der zentralörtlichen Bedeutung des Bezirksvorortes Güssing macht der Standort Güssing auch im Sinne der Logistik im Bereich Treibstoffabnahme Sinn. Zudem ist in der Stadt Güssing ein Industriegebiet vorhanden, in dem sich weitere Betriebe und größere Anlagen ansiedeln sollen. Dadurch wird auch die vorrangige Nutzung als Tourismusgebiet in den kleineren Umlandgemeinden nicht beeinträchtigt. Für die Treibstoffversorgung wird außerdem eine Biodieselanlage am Standort Güssing geplant. Für diese Anlage ist nicht nur die Frage der Versorgungsstruktur wichtig. In diesem Fall ist auch zu berücksichtigen, dass im bestehenden Biomassekraftwerk Güssing erhebliche Mengen an Biodiesel zur Reinigung des Produktgases benötigt werden. Daher macht es Sinn, für eine zusätzliche Biodieselanlage ein Standort nahe am Biomassekraftwerk vorzusehen. Die beiden weiteren im Ortsteil Güssing geplanten Projekte betreffen den Bereich der Forschung & Entwicklung, daher ist hier ebenfalls ein Standort beim Biomassekraftwerk geplant.

Dabei geht es um eine Biogasanlage, durch deren Verwirklichung die Mischung von biogenem Gas (aus der Biogasanlage) mit Gas aus thermischer Vergasung (aus dem Biomassekraftwerk) untersucht werden könnte. Ein weiteres Projekt soll im Bereich der Erzeugung von synthetischem Erdgas realisiert werden. Pilotversuche wurden hier am Biomassekraftwerk Güssing bereits durchgeführt. Nun gilt es einen Standort für eine Anlage größeren Maßstabs zu finden. Aus infrastruktureller Sicht (Input für die Anlage ist das Gas aus dem Biomassekraftwerk) wird hier ebenso an einen Standort, nahe am Kraftwerk gedacht. Ebenso wird an diesem Standort eine Gastankstelle angedacht, die zur Deckung des Treibstoffbedarfs beitragen könnte.

**Neuberg:** Die Gemeinde Neuberg zeigt im nördlichen Siedlungsabschnitt eine Bebauungsdichte, die die Errichtung einer zentralen Energieversorgungsanlage begünstigt. Von Seiten der Gemeinde wurde diesbezüglich großes Interesse bekundet. Zusätzlich verfügt die Gemeinde Neuberg ebenfalls über einen Ressourcenüberschuss. Derzeit sind die Erhebungsarbeiten hinsichtlich des Energiebedarfes und des Interesses an einer zentralen Energieversorgungsanlage im Gange, die voraussichtlich Ende Juli 2007 abgeschlossen sein werden.

**Rauchwart:** Die Gemeinde Rauchwart zeigt ein geschlossenes Siedlungsbild mit hoher Bebauungsdichte. Wie in den vorangegangenen Fällen stehen mehr Ressourcen zur Verfügung, als zur Deckung des Bedarfes nötig sind. Ein Handicap für die Errichtung einer Energieversorgungsanlage für den Ort stellt die eben erst fertig gestellte Neugestaltung der Ortsdurchfahrt dar. An alternativen Lösungsmöglichkeiten für die Implementierung einer Energieversorgungsanlage wird gemeinsam mit der Gemeinde gearbeitet.

**St. Michael:** Die Gemeinde St. Michael verfügt über ein bestehendes Fernwärmenetz und eine günstige Siedlungsdichte, die bei Vollausbau ein Überschreiten der Kapazitätsgrenzen der bestehenden Anlagen verursachen wird. Von Seiten der Gemeinde wurde großes Interesse bekundet die in diesem Falle anstehende Optimierung der Anlage über ein KWK-Modul zu bewerkstelligen.

**Stegersbach:** Die Gemeinde Stegersbach zeigt einerseits eine hohe Bebauungsdichte und andererseits einen hohen Energiebedarf in Kombination mit einem starken Ressourcenmangel. Die Gemeinde ist durch ein Erdgasnetz erschlossen, womit der Errichtung einer KWK-Anlage Grenzen gesetzt sind. Die bestehenden Tourismusbetriebe rund um die Therme weisen jedoch einen hohen Energieträgerbezug auf, die die Errichtung einer Energieversorgungsanlage wiederum begünstigen. Die Erschließung der Gemeinde durch ein Erdgasnetz legt auch die Möglichkeit nahe, Biogas in das Erdgasnetz einzuspeisen.

**Tobaj:** Die Gemeinde Tobaj wird zum Teil bereits durch die Güssinger Fernwärme mit Wärme versorgt. Die Energieversorgung könnte hier erweitert werden. Gemeinsam mit den GemeindevertreterInnen wurde als Standort der Ortsteil Tobaj gewählt. Hier würde aufgrund der Siedlungsstruktur und des Ressourcenangebotes eine Biogasanlage in Frage kommen. Auch hier muss die Abnahmesituation im weiteren Projektverlauf noch genau geprüft werden. Wenn diese den Anforderungen für eine Biogasanlage nicht entspricht, ist die Alternative für Tobaj ein Fernwärmeh Heizwerk, das in das bestehende Netz einspeisen und die derzeitige Fernwärmeversorgung des Ortes erweitern könnte.

Tabelle 8 zeigt die Deckungsgrade im Bereich der Strom- und Wärmeversorgung durch die vorgeschlagenen Energiezentralen im grünen Bereich.

Zielerreichungsgrade „Energieautarkie“:						
	Fehlende Kapazitäten		Geplante Kapazitäten		Deckungsgrad	
	Strom (MW)	Wärme (MW)	Strom (MW)	Wärme (MW)	Strom (%)	Wärme (%)
Grün	5	70	4,64	5,64	89,52	8,01
Bezirk	11	168	4,64	5,64	42,18	4,32

**Tabelle 8: Zielerreichung durch vorgeschlagenen Energiezentralen im grünen Bereich (Quelle: eigene Berechnungen)**

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass durch die vorgeschlagenen Standorte bereits 89,52% des Strombedarfs im grünen, dicht besiedelten Bereich abgedeckt werden kann. Der Deckungsgrad im Bereich der Wärmeversorgung ist mit 8,01% noch sehr gering. Dies rührt daher, dass die bis jetzt vorgeschlagenen Anlagen stromgeführt ausgelegt wurden.

Als Konsequenz daraus ergibt sich, dass im Bereich der Stromversorgung noch weitere Standorte zu suchen sind, da in Bezug auf die Stromversorgung auch dünner besiedelte Gebiet mitversorgt werden können und auch die dabei anfallende Wärme noch im grünen Bereich verwertbar ist. Hinsichtlich Wärmeversorgung müssen die bereits vorgeschlagenen Standorte noch mit Heizwerken kombiniert bzw. durch weitere Heizwerke ergänzt werden.

### **b. Empfehlungen zur Energieerzeugung in orangen, dünn besiedelten Siedlungsbereichen**

Wie oben erörtert, können die orangen Bereiche aufgrund ihrer Siedlungsstruktur nicht durch Energiezentralen versorgt werden. Einzelne Gebäude bzw. Gebäudegruppen könnten aber durch Mikronetze hinsichtlich ihrer Energieversorgung zusammengefasst werden.

Solche Mikronetze sind zum jetzigen Projektstand in den Gemeinden Rauchwart, St. Michael, Strem und Tobaj vorgesehen.

Weitere Mikronetze werden nach Interesse der Gemeinden berücksichtigt werden. Bei den weiteren Kontakten mit den Gemeinden werden Mikronetze als Möglichkeit für dünn besiedelte Siedlungsbereiche aufgezeigt werden. Die Auslegung dieser Mikronetze wird nach Fixierung der Standorte – am Projektende – erfolgen. Insgesamt müssen in diesem Bereich 70 MW an Wärmeleistung abgedeckt werden.

Hinsichtlich Stromversorgung sind im orangen Bereich 5 MW Leistung erforderlich, die zum Teil aus dem grünen Bereich mitversorgt werden können und zum anderen z.B. über Photovoltaikanlagen auf einzelnen Gebäuden abgedeckt werden müssen. Hierfür gelten die Ausführungen unter lit. c.

### c. Empfehlungen zur Energieerzeugung in roten Streulagen

In den roten Streulagen sind weder Energiezentralen noch Mikronetze in der Energieversorgung möglich. Hier müssen Lösungen zur Versorgung einzelner Gebäude gefunden werden.

Da diese Maßnahmen nicht zentral erfolgen können, liegt die Umsetzung hier im Bereich privater Initiativen. Da der Bezirk Güssing aber – wie die meisten ländlichen Regionen – durch dezentrale Siedlungsstrukturen und Streulagen geprägt ist, möchten wir im vorliegenden Projekt allgemeine Vorschläge für die Energieversorgung einzelner Gebäude machen. Diese Vorschläge werden den Gemeinden zur Verfügung gestellt werden, um die Bevölkerung entsprechend zu informieren.

Für die Stromversorgung eines Einfamilienhauses ist eine installierte Leistung von 3 kWp erforderlich. Für Gebäude im Bezirk Güssing entspricht dies einer PV-Fläche von 30 m<sup>2</sup> pro Gebäude.

Zusätzlich sind zur Bereitstellung von 70% des Warmwasserbedarfs 3 m<sup>2</sup> an Solarthermiekollektorfläche pro Gebäude erforderlich. Alternativ dazu könnte die Warmwasserbereitung auch über eine Luftwärmepumpe erfolgen. Für die Versorgung eines Einfamilienhauses benötigt eine solche Wärmepumpe 3,95 kWh/d an Strom. Um diesen zusätzlichen Strombedarf ebenfalls aus erneuerbaren Energieträgern zur Verfügung stellen zu können, müsste 10 m<sup>2</sup> zusätzliche Photovoltaikfläche installiert werden.

In Ergänzung zu den angeführten Möglichkeiten wird ein Biomassekessel für die Abdeckung des ganzjährigen Wärmebedarfs empfohlen. Für ein typisches Einfamilienhaus ist eine Kesselleistung von 13 kW erforderlich. Werden bei einem Haus diverse Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung durchgeführt, könnte diese Kesselleistung auf 10 kW reduziert werden.

Wie oben erwähnt, können die Standort- und Technologieentscheidungen im weiteren Projektverlauf noch entsprechend neuer Ergebnisse angepasst bzw. adaptiert werden. Da wir weiter den Kontakt mit den Gemeinden suchen werden, werden insbesondere Anregungen oder Wünsche der Gemeinden weiterhin im Projekt berücksichtigt werden.

## 2 Logistik (AP3)

### 2.1 Aktueller Brennstoffbedarf und Biomassenachfragepotenzial

#### a. Aktuelles Nachfragepotenzial und gegenwärtiger Markt

##### Aktuelles Nachfragepotenzial der Region

Eine Betrachtung der Ergebnisse der Gebäudezählung von 2001 sowie der jüngeren Daten der Betreiber von Biomasse-Fernwärmanlagen zeigt, dass im Bezirk Güssing derzeit etwa 5.000 Gebäude mit Biomasse beheizt werden. Bei einem Gesamtgebäudebestand von etwa 11.000 Gebäuden ergibt dies einen Anteil der Biomasseheizungen von 45%.

Der Anteil der Abnehmer von Biomasse- Fernwärmanlagen liegt mit etwa 1.100 Anschlüssen bei 10%.

Zusätzlich zu den Wärmeversorgungsanlagen weist der Bezirk Güssing auch noch 3 KWK Anlagen auf Basis von holzartiger Biomasse auf. Zwei Anlagen, das Biomassekraftwerk Güssing sowie die Anlage der Biostrom Güssing GmbH sind bereits in Betrieb, die Anlage der Pyrotherm Güssing GmbH ist derzeit in Bau.

Abbildung 7 zeigt die Standorte der Bioenergieanlagen im Bezirk Güssing. Die Standorte der Biomasse-Fernwärmanlagen sind durch rote Punkte gekennzeichnet, jene von Biomasse-KWK-Anlagen durch blaue Punkte (Grundlage aus der ersten Projektphase).



Abbildung 7: Standorte der Bioenergieanlagen im Bezirk Güssing (eigener Entwurf)



## Energiezentralen und deren aktueller Brennstoffbedarf

Tabelle 9 zeigt die Abnehmeranzahl, die Kesselleistung und den Brennstoffbedarf der mit Holz befeuerten Fernwärmeanlagen im Bezirk.

Anlage	Abnehmer	Kesselleistung kW	Wärmeverkauf MWh	Brennstoff in Srm
Glasing	23	500	480	780
Kr. Tschantschendorf	20	350	304	1.000
Bildein	72	1.000	1.250	2.500
Dt. Tschantschendorf	44	600	1.500	2.800
Burgauberg	10	200	239	600
Urbersdorf	37	820	774	1.800
Stegersbach	9	150	145	300
Güssing	437	15.500	47.520	12.300
Güttenbach	210	1.000	3.400	9.000
St. Michael	45	2.000	1.651	1.153
Eberau	51	1.000	1.090	3.000
Strem	64	1.000	2.300	2.500
Limbach	10	800	960	1.200
Kukmirn	30	1.000	1.300	3.000
Neusiedl/G.	k.A	400	k.A	624
	<b>1.062</b>	<b>26.320</b>	<b>62.913</b>	<b>42.557</b>
<b>Abzüglich Güssing</b>				<b>30.257</b>

Tabelle 9: Abnehmer, Kesselleistung und Brennstoffbedarf der Fernwärmeanlagen im Bezirk Güssing (Quelle: eigene Erhebungen)

Da die Fernwärme Güssing mit Schreddergut aus den Parkettwerken beheizt wird, beläuft sich der Einsatz von Waldhackgut für die Fernwärmeanlagen im Bezirk Güssing auf ca. 30.000 Srm/a (12.000 fm/a). Der Brennstoffbedarf des Biomassekraftwerks Güssing beträgt ca. 49.000 Srm/a (19.600 fm/a) in Form von Waldhackgut.

Die meisten dieser Bioenergie-Anlagen sind genossenschaftlich organisiert und die Versorgung der Anlagen mit Hackgut erfolgt in erster Linie durch die Genossenschaftsmitglieder selbst, teilweise wird aber Waldhackgut zugekauft.

Eine Erhebung bei den Wärmeversorgern erbrachte eine jährlich zugekaufte Menge von 8.300 Srm/a (3.300 fm/a). Diese Menge entspricht einem Anteil von 27%.

Zusätzlich gibt es im Bezirk Güssing noch etwa 4.000 Wohngebäude, die mittels Hackschnitzel oder holzbeheizten Festbrennstoffkessel beheizt sind, deren Wärmebedarf wird auf 88.000 MWh geschätzt. Der genaue Anteil der Hackschnitzelheizungen ist hier nicht ermittelbar, es wird daher ein Mengenäquivalent an Hackgut geschätzt. Dieses Mengenäquivalent für die Bereitstellung der entsprechenden Wärmemenge beträgt ca. 125.000 Srm/a (50.000 fm/a).

Somit kann die gesamte derzeitige potenzielle Nachfrage an Biomasse im Bezirk mit einem Gesamtmengenäquivalent von 81.600 fm Energieholz bzw. 204.000 Srm Waldhackgut beziffert werden.

### Der gegenwärtige Markt

Zurzeit werden etwa 79.000 Srm/a (31.600 fm/a), das sind ca. 40% der potenziell möglichen Menge, auch tatsächlich in Form von Hackschnitzeln für Biomasseheiz- bzw. Kraftwerke eingesetzt. Von dieser Menge werden ca. 57.000 Srm/a (22.800 fm/a) durch externen Einkauf bezogen.

### b. Entwicklung des Nachfragepotenzials

Für die Schätzung der Nachfrageentwicklung seien zu Beginn zwei Grafiken gegenübergestellt. Abbildung 8 zeigt die geschätzte Entwicklung der Energieholznachfrage bis 2010 in Österreich, Abbildung 9 zeigt die Entwicklung des Energieholzindex von 1996 bis 2006.

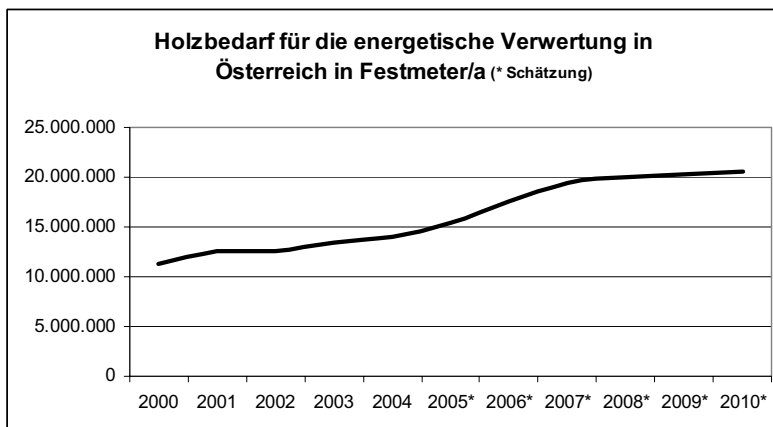


Abbildung 8: Holzbedarf für die energetische Verwertung in Österreich (Quelle: BMLF 2007)

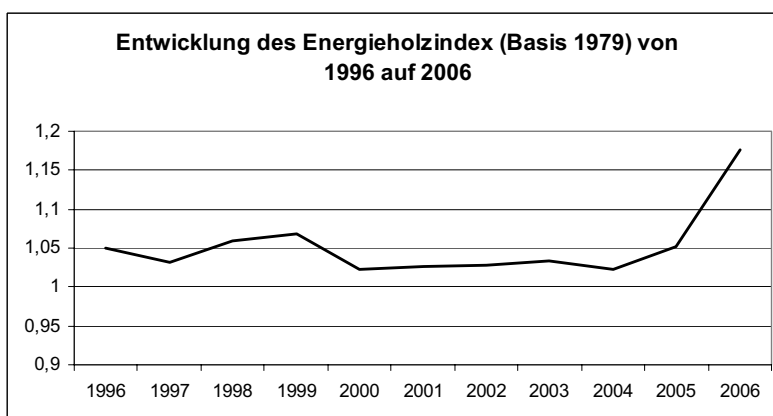


Abbildung 9: Entwicklung des Energieholzindex 1996 bis 2006 (Quelle: BMLF 2007)

Die Entwicklung des Energieholzindex zeigt einen deutlichen Anstieg von 2005 auf 2006, was vor allem auf die Inbetriebnahme holzbefuerter KWK-Anlagen zurückzuführen ist. Da auch im Bezirk Güssing noch Potenzial für die eine oder andere KWK-Anlage besteht ist eine Entwicklung ähnlich jener für Gesamtösterreich zu erwarten. Diese Entwicklung schlägt sich sowohl in der Holznachfrage als auch im Holzpreis nieder.

Demnach ist auch mit einer Steigerung des Energieholzindex, bezogen auf den Wert von 1979 um ca. 15% auf einen Wert von 1,21 bis zum Jahr 2010 zu rechnen. Für die Energieholznachfrage auf dem Markt wird die Steigerung von derzeit 79.000 Srm/a auf 91.000 Srm/a (36.340 fm) erwartet.

## 2.2 Erfassung der Ressourcen in der Region

Wir bereits in der ersten Projektphase ermittelt, umfasst die Fläche der Region Güssing 48.543 ha, davon sind 24.496 ha Wald, was einem Anteil von etwas mehr als 50% entspricht.

Von den 21.218 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche sind rund 5% Grünland, das entspricht einer Fläche von ca. 1.100 ha. Angesichts eines praktisch nicht mehr vorhandenen Viehbestandes im Bezirk und eines weiteren Rückganges der Landwirtschaft bietet sich die Möglichkeit an, diese Flächen in extensiv bewirtschaftete Kurzumtriebsplantagen mit schnell wachsenden Hölzern umzuwandeln.

### a. Ressource Wald

#### Theoretisches Potenzial

Für das südliche Burgenland kann aus den Ergebnissen der österreichischen Waldinventur folgendes Bild gezeichnet werden (Tabelle 10).

Jahr	Vorrat Vfm/ha	Zuwachs Vfm/ha	Nutzung Vfm/ha
1986 – 90	270	10,9	4,9
1992 -96	252 (Bgl. Gesamt)	7,8 (Bgl. Gesamt)	7,6 (Bgl. Gesamt)
2000 – 02	298	10	4,3

Tabelle 10: Theoretisches Holzpotenzial im Burgenland (Quelle: Österreichische Waldinventur 2002)

Die Daten für die Inventurperiode 1986 – 90 sowie 2000 – 02 sind Daten für das Südburgenland, die Daten der anderen beiden Inventurperioden beziehen sich auf das gesamte Burgenland.

Der Mittelwert des Zuwachses über alle drei Inventurperioden beträgt 9,6 Vfm/ha. Dieser Mittelwert findet in den weiteren Berechnungen Verwendung, obwohl für das Südburgenland ein geringfügig höherer Jahreszuwachs dokumentiert ist.

Umgelegt auf die gesamte Waldfläche im Bezirk Güssing ergibt sich daraus ein jährlicher Zuwachs von 234.345 Vfm.

Das entsprechende Mengenäquivalent an Hackgut beträgt 585.863 Srm und beträgt somit mehr als das Doppelte des Äquivalentbedarfes von rund 204.000 Srm. Der entsprechende Bedarfsdeckungsgrad beträgt theoretisch 288%. Wird lediglich der Bedarf der mit Hackschnitzeln betriebenen Energiezentralen herangezogen, so liegt der Deckungsgrad bei 750% des Bedarfes.

Dass das theoretische Ressourcenpotenzial des Bezirks zur Deckung des Energiebedarfs ausreicht, wurde bereits in der ersten Projektstufe dargestellt. In weiterer Folge muss nun untersucht werden, ob dieses Potenzial tatsächlich zur Verfügung steht.

### **Wirtschaftliches Potenzial**

Im Sinne einer optimalen forstwirtschaftlichen Nutzung liegt das Hauptaugenmerk auf der Produktion von hochwertigen Stammhölzern. Bei der Ernte von Sägeholz fällt jedoch auch vielfach nicht genutztes Derbholz an.

Für die energetische Nutzung wird ein Anteil der Biomasse von etwa 8% bei Nadelholz und ca. 15% bei Laubholz angenommen (Rinde und Derbholz).

Der Sägeholzanteil lag gemäß Holzeinschlagsmeldung 2005 für das Burgenland bei rund 44% des Gesamtholzeinschlags im Bundesland.

Der Anteil von Energieholz lag 2005 für das Burgenland bei knapp 28% des Gesamteinschlags und lag damit knapp hinter Industrieholz ( ca. 29%). Rund 24% des Energieholzes besteht aus Laubhölzern, etwa 4% aus Nadelhölzern.

Ähnliche Werte können auch für den Bezirk Güssing angenommen werden.

Bei einer aktuellen Nutzung von 4,3 fm/ha ergeben sich somit folgende Holzmenen:

- ⇒ Sägeholz: 46.400 fm
- ⇒ Industrieholz: 29.500 fm
- ⇒ Energieholz: 29.200 fm

Würde der gesamte jährliche Zuwachs genutzt so ergäben sich zusätzliche Holzmenen von:

- ⇒ Sägeholz: 61.500 fm
- ⇒ Industrieholz: 39.000 fm
- ⇒ Energieholz: 38.600 fm

Da jedoch diese Mengen aus forstwirtschaftlich nicht optimierten Kleinwaldflächen stammen, muss davon ausgegangen werden, dass der Anteil der Sägeholzmengen wesentlich geringer ausfällt und jener von Industrie- und Energieholz wesentlich höher anzusetzen ist.

Das wirtschaftliche Potenzial für Energieholz kann somit als Mindestpotenzial betrachtet werden und beträgt bei Vollnutzung rund 67.800 fm.

Die energetische Nutzung von Rinde und Derbholzverlusten beim Sägeholzeinschlag (Gesamtpotenzial) kann weitere 10.100 fm zu dieser Menge beitragen.

Für die Bedienung des Brennstoffbedarfs der Energiezentralen sind derzeit 3.200 ha Wald heranzuziehen.

Die derzeitige Nutzung für die Brennholzgewinnung im Kleinwald beansprucht etwa 5.000 ha, geht man von der ausschließlichen Nutzung des jährlichen Zuwachses aus.

### **Verfügbares Potenzial**

Etwa 78% der Waldflächen sind Kleinwald in Privatbesitz. Diese Kleinwälder sind erfahrungsgemäß mit modernen Mitteln schwer zu bewirtschaften und bilden, wenn überhaupt bewirtschaftet, in erster Linie die Brennstoffquelle für die rund 4.000 Holzfeuerungen in Privatgebäuden des Bezirks.

In Tabelle 11 ist eine Analyse der Waldbesitzerstruktur auf Basis statistischer Daten wiedergegeben.

Für die Grobschätzung wurde der Flächenwert der Betriebsdaten lt. Statistik Austria mit dem Prozentanteil der Waldfläche im entsprechenden Gemeindegebiet multipliziert. Als kleinste Betrachtungsebene diente die Gemeinde, die Gliederung erfolgt nach Haupt- und Nebenerwerbslandwirtschaft bzw. juristische Personen (Gemeinde, Kirche etc.).

Gemeinde	Anteil Wald	Haupterwerb				Nebenerwerb				Juristische Personen			
		Anzahl	Fläche	Wald	Mittel	Anzahl	Fläche	Wald	Mittel	Anzahl	Fläche	Wald	Mittel
			ha				ha				ha		
Bildein	0,31	10	481	149	15	37	742	230	6	0	0	0	0
Bocksdorf	0,41	13	463	190	15	34	188	77	2	2	32	13	7
Burgauberg-Neudauberg	0,4	16	434	174	11	89	458	183	2	0	0	0	0
Eberau	0,67	16	676	453	28	72	1.592	1.067	15	5	176	118	24
Gerersdorf-Sulz	0,56	12	424	237	20	84	759	425	5	4	192	108	27
Großmürbisch	0,51	3	133	68	23	42	254	130	3	3	21	11	4
Güssing	0,56	15	369	207	14	160	5.743	3.216	20	11	326	183	17
Güttenbach	0,43	4	295	127	32	64	417	179	3	3	66	28	9
Hackerberg	0,25	5	278	70	14	16	67	17	1	0	0	0	0
Heiligenbrunn	0,38	20	585	222	11	119	1.243	472	4	6	394	150	25
Heugraben	0,61	4	175	107	27	20	225	137	7	0	0	0	0
Inzenhof	0,65	0	0	0	0	50	336	218	4	3	30	20	7
Kleinmürbisch	0,39	3	65	25	8	24	141	55	2	0	0	0	0
Kukmirn	0,54	56	1.681	908	16	170	1.487	803	5	6	157	85	14
Moschendorf	0,32	29	859	275	9	23	208	67	3	1	32	10	10
Neuberg im Burgenland	0,67	5	179	120	24	68	456	306	4	2	82	55	27
Neustift bei Güssing	0,66	5	146	96	19	60	343	226	4	2	23	15	8
Olbendorf	0,53	7	385	204	29	77	531	281	4	2	55	29	15
Ollersdorf im Burgenland	0,47	4	129	61	15	58	257	121	2	1	36	17	17
Rauchwart im Burgenland	0,33	8	534	176	22	46	285	94	2	1	37	12	12
Rohr im Burgenland	0,28	8	277	78	10	33	210	59	2	0	0	0	0
St. Michael im Burgenland	0,73	15	514	375	25	70	657	480	7	2	187	137	68
Stegersbach	0,43	6	423	182	30	63	354	152	2	1	47	20	20
Stinatz	0,58	0	0	0	0	49	369	214	4	2	65	38	19
Strem	0,71	20	585	415	21	85	1.255	891	10	4	112	80	20
Tobaj	0,6	33	1.442	865	26	124	1.501	901	7	8	288	173	22
Tschanigraben	0,69	0	0	0	0	7	56	39	6	1	7	5	5
Wörterberg	0,5	3	34	17	6	45	268	134	3	0	0	0	0
<b>Summen bzw. Mittelwerte</b>		<b>320</b>	<b>11.566</b>	<b>5.800</b>	<b>19</b>	<b>1.789</b>	<b>20.402</b>	<b>11.173</b>	<b>5</b>	<b>70</b>	<b>2.365</b>	<b>1.304</b>	<b>18</b>

Tabelle 11: Analyse der Waldbesitzstruktur in den Gemeinden im Bezirk Güssing (Quelle: Statistik Austria 2001, BMLF 2007)

Aus Tabelle 11 ergibt sich, dass sich 60% der Waldflächen im Besitz von Nebenerwerbslandwirten (82% aller Waldbesitzer) befinden, 33% im Besitz von Haupterwerbslandwirten (15% aller Waldbesitzer) stehen und etwa 7% im Besitz von juristischen Personen (3% aller Waldbesitzer).

Die geschätzte mittlere Flächengröße eines Waldbesitzes gestaltet sich wie folgt:

- ⇒ Haupterwerb: 19 ( $\pm$  7,6) ha
- ⇒ Nebenerwerb: 5 ( $\pm$  4,1) ha
- ⇒ Juristische Personen: 18 ( $\pm$  13,7) ha

Aufgrund der Besitzstruktur sind somit ca. 60% der Ressourcen schwer verfügbar. Zusätzlich erschwerend wirkt sich die Tatsache aus, dass auch die im Besitz von Nebenerwerbsbetrieben befindlichen Waldflächen meist nicht zusammenhängende, sondern im Zuge der früher praktizierten Realteilung in der Erbfolge innerbetrieblich ebenfalls noch zerstückelt sind.

Abbildung 10 zeigt diese Liegenschaftsstrukturen repräsentativ am Beispiel eines Waldstückes in der Gemeinde Olbendorf. Die Größe der dargestellten Waldparzellen liegt zwischen 0,1 und 1 ha.



**Abbildung 10: Verteilung des Waldbesitzes nach Parzellen in der Gemeinde Olbendorf (Quelle: GIS Burgenland, 2006)**

Die 33% der Waldflächen im Besitz von Haupterwerbslandwirten stellen möglicherweise eine leichter zu mobilisierende Ressource dar, da diese Landwirte als Partner in der Energierohstoffproduktion gewonnen werden können, insbesondere unter dem Blickwinkel der Energieholzproduktion in Kurzumtriebsplantagen (KUPs).

Wesentlich leichter gestaltet sich die Bereitstellung von Biomasse aus KUPs, da diese Flächen leicht zugänglich und maschinengerecht angelegt sind (siehe Kapitel b).

Hackgut aus KUPs sollte somit wesentlich leichter mobilisierbar sein als Waldhackgut.

Ein weiteres, allerdings schwer einschätzbares Potenzial stellen jene Waldflächen dar, die durch den Rückgang der Holzfeuerungen in privaten Gebäuden und dem damit sinkenden Brennstoffbedarf nicht mehr weiter genutzt werden.

### **b. Ressourcenpotenzial Kurzumtriebsplantagen (KUP)**

Kurzumtriebsplantagen sind landwirtschaftliche Flächen, die mit schnell wachsenden Baumarten wie etwa Weide oder Pappel bepflanzt werden. Ziel ist die Produktion von Hackschnitzeln für den Einsatz in Biomasseheiz- oder Biomasse-KWK-Anlagen.

Die Biomasseerträge einer KUP liegen bei ca. 10,3 t/ha\*a, bezogen auf Trockenmasse bzw. einem Mengenäquivalent an Hackschnitzeln von 50 Srm/ha\*a. Diese Menge entspricht etwa 20 fm/ha\*a.

Rechnet man diese Erträge auf die kaum mehr in Nutzung stehenden Grünlandflächen des Bezirkes mit rund 1.100 ha um, so ergibt sich ein jährlicher Hackgutertrag von ca 55.000 Srm oder 22.000 fm.

Wird diesem Ertrag der Bedarf der biomassebetriebenen Energiezentralen gegenübergestellt, ergibt sich ein Bedarfsdeckungsgrad von 70% aus KUP. Bezogen auf den gesamten Biomassebedarf steuerten diese KUP noch immer 27% zu dessen Deckung bei.

In Glasing, einem Ortsteil der Gemeinde Güssing, wurde bereits eine Versuchsfläche für die Kurzumtriebshölzer Weide, Pappel und Robinie angelegt und bewirtschaftet. Um die Erfahrungen aus dieser Versuchsfläche künftig nutzen zu können, werden die Wuchshöhe und der Ausfall pro Parzelle und Hektar sowie die Triebzahl bei Weiden und der Brusthöhendurchmesser bei Pappel und Robinien erfasst. Außerdem werden der Biomasseertrag in  $t_{\text{atro}}/\text{ha}$ , der Wassergehalt und das Frischgewicht in kg/Stück dokumentiert.

## **2.3 Energieholz: Logistikstrukturen und Bedarfsdeckung**

### **a. Aktuelle Logistikstrukturen**

Im Bereich Logistik wurden die bereits in der ersten Projektstufe entwickelten Alternativen und analysierten Probleme aktualisiert und einer qualitativen sowie auch einer quantitativen Bewertung unterzogen.

Die Energieanlagen für die Versorgung der Stadt Güssing mit Holz vom Waldverband bzw. mit Holzabfällen von den in Güssing ansässigen Parkettwerken versorgt.

Der Verein Burgenländischer Waldverband wurde von der Burgenländischen Landwirtschaftskammer (Interessensvertretung der WaldbesitzerInnen) als Fachverband gegründet, um den KleinwaldbesitzerInnen im Burgenland neben der kostenlosen Beratung auch entgeltliche forstliche Dienstleistungen bei der Waldbewirtschaftung und Holzvermarktung anbieten zu können.

Dieser Verband arbeitet auf dem Sektor der gemeinsamen Holzvermarktung seit 1976 sehr effektiv zum Wohle der WaldbesitzerInnen, so dass er sich zu einem Unternehmen entwickelt hat und ist heute Gesellschafter der Burgenländischen Waldverband GmbH, Fernwärme Güssing GmbH, Bioenergie Burgenland Service GmbH sowie Beteiligter bei der Bioenergie Burgenland Consulting.



Die derzeit erforderlichen Rohstoffe werden vom Burgenländischen Waldverband geliefert. Wie der Name schon sagt, bezieht und liefert dieser Rohstoffe im ganzen Burgenland. Die Grenzen für Rohstoffversorgung der Energieanlagen in der Stadt Güssing können daher nicht klar gezogen werden, im allgemeinen kommt das Holz aber aus einem Umkreis von ca. 25-30 km, was ungefähr dem Bezirk Güssing entspricht.

Der Waldverband liefert ca. 35.000 fm Holz pro Jahr aus dem Burgenland, wovon rund ein Drittel aus dem Bezirk Güssing kommt.

Die aktuellen Stoffströme können nicht eindeutig dargestellt werden. Die Wälder im Bezirk werden durchforstet und von verschiedenen Sammelstellen in den Wäldern – das Haupteinzugsgebiet ist in Abbildung 11 dargestellt - wird das Holz zuerst zum Güssinger Fernheizwerk transportiert. Dort wird das Holz gewogen und der Feuchtigkeitsgehalt gemessen. Danach wird das Holz zu den verschiedenen Anlagen weitertransportiert.

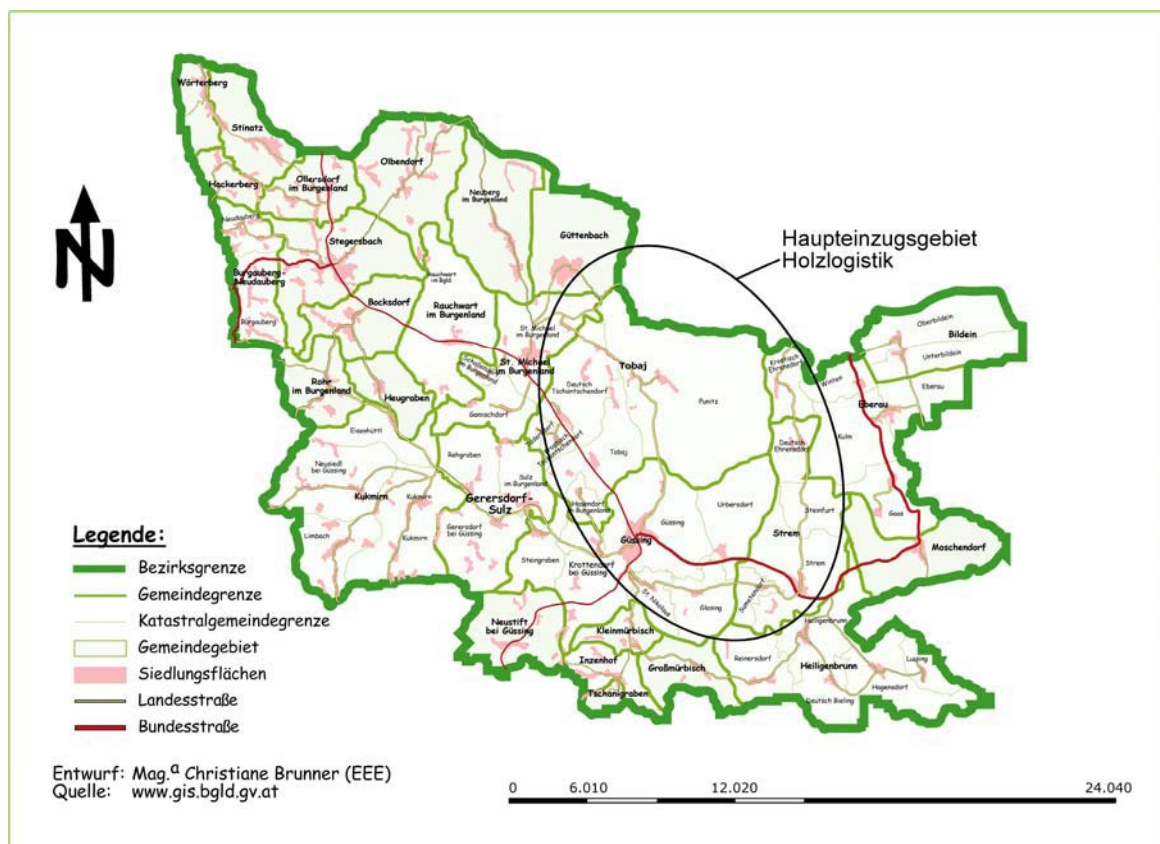


Abbildung 11: Haupteinzugsgebiet der Holzressourcen im Bezirk Güssing (eigener Entwurf)

Der Burgenländische Waldverband liefert frei Werk. Der Ablauf der Hackschnitzelbereitstellung ist in Abbildung 12 dargestellt und beginnt mit der Durchforstung mittels hoch mechanisierter Maschinen im Wald. Das Rundholz wird anschließend an Forststraßen gelagert und dort auch vorgetrocknet. Danach wird das Holz mit LKWs zuerst ins Fernwärmewerk transportiert. Dort wird das Holz gewogen und der Feuchtigkeitsgehalt gemessen und danach wieder per LKW zu den verschiedenen Anlagen weiter transportiert. Bei den Anlagen wird das Holz vor Ort gelagert, bei Bedarf im Freien gehackt (ein mobiler Hacker fährt von Anlage zu Anlage) und dann in den Vergasungs- bzw. Verbrennungsprozess eingebracht. Dadurch ist keine Zwischenlagerung notwendig und die Transportwege sind gering.

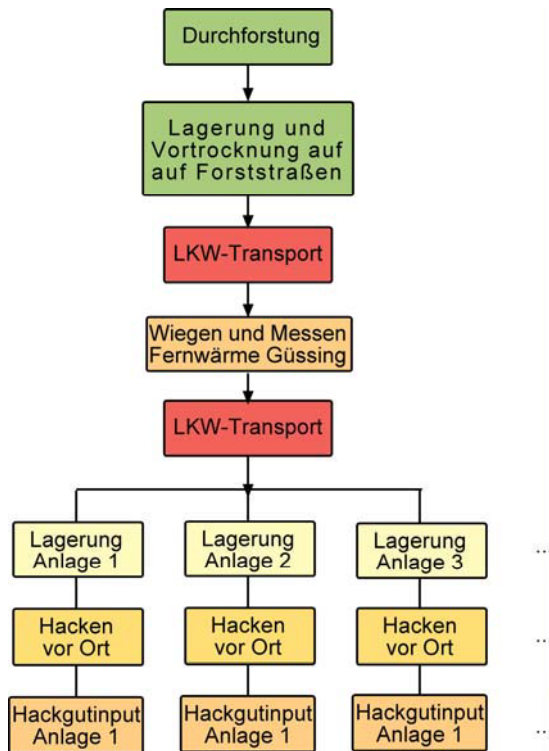


Abbildung 12: Bestehende Logistikkette für Waldhackgut in der Stadt Güssing (Quelle: eigener Entwurf)

Organisiert wird die Rohstofflogistik im Bereich Waldhackgut vom Waldverband und die Arbeiten werden über Dienstleistungsverträge vom Waldverband mit verschiedenen Unternehmen (Schlägerungsunternehmen, Rückeunternehmen, Harvesterunternehmen, Transportunternehmen, Hackunternehmen) durchgeführt. Die Holzübernahme erfolgt durch das bei den verschiedenen Anlagen ohnehin anwesende Personal.

Aufgrund der Infrastruktureinrichtung Fernwärme haben sich in Güssing zwei große Parkettwerke angesiedelt. Diese beiden Werke können einerseits ihren Wärmebedarf (Holztrocknung und -dämpfung) decken und andererseits ihre Reststoffe (Restholz) verwerten. Das anfallende Restholz wird direkt bei den Parkettwerken geschreddert und dann per LKW zum Güssinger Fernheizwerk transportiert, dargestellt in Abbildung 13. Damit das Restholz dort verbrennt werden kann, dürfen in den Parkettwerken nur ökologische Lacke und Leime verwendet werden.

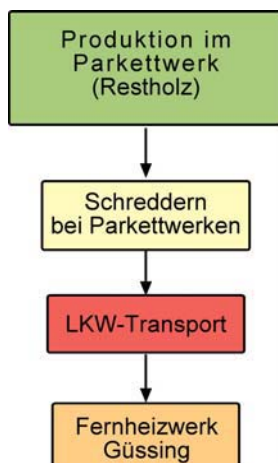


Abbildung 13: Bestehende Logistikkette für Restholz in der Stadt Güssing (Quelle: eigener Entwurf)

## **b. aktuelle Bedarfsstrukturen und Bedarfsdeckung**

Der Bedarf an Energieholz im Bezirk Güssing kann grob in einen kontinuierlichen Bedarf und einen periodischen Bedarf gegliedert werden.

Der periodische Bedarf ergibt sich aus der Energiebereitstellung für Gebäudeheizungen in den Wintermonaten. Er wird in der Regel durch wenige Brennstofflieferungen jährlich gedeckt.

Der kontinuierliche Bedarf ergibt sich aus der Versorgung von KWK-Anlagen sowie der Deckung der Grundlast von Fernwärmenetzen. Die Deckung dieses Bedarfes erfordert mehrere und/oder regelmäßige Brennstofflieferungen über das Betriebsjahr.

Der kontinuierliche Bedarf des Bezirkes Güssing besteht aus . 49.000 Srm/a (19.600 fm/a) für das Biomassekraftwerk und dem Grundbedarf der Fernwärmenetze von etwa 4.500 Srm/a (1.800 fm/a), wobei für diesen Grundbedarf 15% des Gesamtbrennstoffbedarfes angenommen wurden. Im Falle der Fernwärmenetze wird der Großteil des Bedarfes durch die Genossenschaftsmitglieder gedeckt.

Der kontinuierliche Bedarf beträgt in Summe rund 53.500 (21.400 fm/a), die weiter oben bereits beschriebene Substitution von Waldhackgut durch Industrierestholz in der Stadt Güssing ist in dieser Zahl bereits berücksichtigt. 92% des kontinuierlichen Bedarfes konzentrieren sich in der Stadt Güssing.

Der periodische Bedarf der Heizwerke während der Heizperiode kann mit 19.250 Srm/a (7.700 fm/a) beziffert werden. Wie im Falle des Grundbedarfes gilt auch hier, dass der Großteil des Energieholzes durch die Genossenschaftsmitglieder beigebracht wird.

Für private Gebäudeheizungen fallen während der Heizperiode etwa 125.000 Srm (50.000 fm/a) an.

## **c. Deckung des aktuellen Brennstoffbedarfes**

### **Deckung des kontinuierlichen Bedarfes**

Der Hauptnachfrager innerhalb dieses Bedarfssektors ist das Biomassekraftwerk Güssing mit einer Brennstoffleistung von 8 MW.

Für die Brennstoffqualität wird grundsätzlich ein Wassergehalt von 35% angenommen, alle weiteren Kalkulationen beziehen sich auf diese Qualitätsklasse.

Der Brennstoffbedarf dieser Anlage beträgt:

- ⇒ Täglich: 81 fm (200 Srm)
- ⇒ Wöchentlich: 564 fm (1.400 Srm)
- ⇒ Monatlich: 2.250 fm (5.625 Srm)
- ⇒ Jährlich: 25.312 fm (63.280 Srm)

Die Brennstoffversorgung des Kraftwerkes erfolgt durch den Burgenländischen Waldverband, die Brennstoffübernahme in Form von Waldhackgut durch die Biomassekraftwerk Güssing GmbH frei Werk.

Die Biomasse stammt vorwiegend aus dem nordöstlichen Teil des Bezirkes, aus dem waldreichen Teil rund um Punitz und macht etwa ein Drittel der gesamten Holzmenge aus, die durch den Burgenländischen Waldverband im Bezirk Güssing jährlich geerntet wird.

Die Zwischenlagerung über 8 bis 10 Monate, bevor das Holz mit einem Wassergehalt von 30 bis 35% zum Hacker transportiert wird, erfolgt im Wald selbst.

Es wird ausschließlich Stammholz verarbeitet, der energetisch nutzbare Derbholzanteil wird nicht weiterverarbeitet und verbleibt als Schlagrücklass im Wald. Für die Brennstoffbereitung wird wöchentlich eine Menge von 500 bis 600 fm angeliefert. Die Lieferung wird auf dem Gelände der Fernwärme Güssing gewogen und auf ihren Wassergehalt untersucht. Danach wird das Stammholz zum Hackplatz transportiert, gehackt und mittels Container-LKW zum Biomassekraftwerk Güssing transportiert. Die endgültige Brennstoffübernahme erfolgt auf dem Gelände der Fernwärme Güssing.

Bis 2006 wurde das Hackgut direkt beim Kraftwerk mittels Trommelhacker hergestellt und gelagert. Wegen der zeitweiligen windbedingten Staubbelastung nahe gelegener Wohn- und Betriebsgebäude wurde die Hackgutherstellung weiter weg in das Industrie- und Gewerbegebiet verlegt.

Der Lagerplatz beim Biomassekraftwerk umfasst 2500 m<sup>2</sup>. Die Lagerkapazität am Kraftwerk ist somit größer als die Brennstoffmenge, die derzeit zwischengelagert wird. Aktuell wird dort die Menge Bedarf einer Kalenderwoche gelagert.

Der Brennstoffbunker für den Tagesbedarf ist überdacht, das restliche Hackgut wird im Freien gelagert und ist der Witterung ausgesetzt, durch die kurze Lagerungsdauer von einer Woche kommt es jedoch nicht zu Qualitätsminderungen.

Durch die Verlegung des Hackplatzes vom Biomassekraftwerk an den nordöstlichen Rand des Güssinger Gewerbegebietes kam es zu einer Verlängerung der Logistikkette, nicht nur räumlich sondern auch arbeitstechnisch, da als zusätzliche Komponente der Transport des Hackgutes vom Hackplatz zum Lagerplatz am Kraftwerk hinzutrat.

### Bereitstellungskosten kontinuierlicher Bedarf

Für die Bereitstellung des Hackgutes für den kontinuierlichen Bedarf werden, gemäß der einzelnen Logistikkomponenten, folgende Kosten angenommen. Tabelle 12 zeigt die Logistikkosten für das Biomassekraftwerk Güssing, Tabelle 13 die gesammelten Logistikkosten der Fernheizwerke im Bezirk.

<b>Aktuelle Brennstofflogistik Biomassekraftwerk Güssing</b>			
<b>Logistikkomponente</b>	<b>€/fm</b>	<b>€/Srm</b>	<b>€/t</b>
Holzernte + Stockzins	20,60	8,24	20,19
Transport zum Hacker	7,58	3,03	7,43
Hacken	6,77	2,71	6,63
Transport Hackgut Energiezentrale	2,53	1,01	2,48
Bevorratung Hackgut Energiezentrale	0,11	0,04	0,11
<b>Summe Logistikkosten</b>	<b>37,59</b>	<b>15,04</b>	<b>36,84</b>
<b>Logistik frei Werk</b>	<b>37,48</b>	<b>14,99</b>	<b>36,73</b>

Tabelle 12: Aktuelle Brennstofflogistik Biomassekraftwerk Güssing (Quelle: eigene Erhebungen)

<b>Aktuelle Brennstofflogistik Biomasseheizwerke im Bezirk</b>			
<b>Logistikkomponente</b>	<b>€/fm</b>	<b>€/Srm</b>	<b>€/t</b>
Holzernte + Stockzins	20,60	8,24	20,19
Transport zum Hacker	7,58	3,03	7,43
Hacken	6,77	2,71	6,63
Bevorratung Hackgut Energiezentrale	0,11	0,04	0,11
<b>Summe Logistikkosten</b>	<b>35,06</b>	<b>14,02</b>	<b>34,36</b>
<b>Logistik frei Werk</b>	<b>34,95</b>	<b>13,98</b>	<b>34,25</b>

**Tabelle 13: Aktuelle Brennstofflogistik der Biomasseheizwerke im Bezirk Güssing (Quelle: eigene Erhebungen)**

Tabelle 12 und Tabelle 13 beinhalten sowohl die Kosten bis zur Brennstoffübernahme (Logistik frei Werk) als auch die Kosten, die durch die zusätzliche Brennstofflagerung an der Energiezentrale selbst anfallen.

In den errechneten Kosten ist die Gewinnspanne des Brennstofflieferanten im Falle des Brennstoffeinkaufs noch nicht mit eingerechnet.

Durch das Hacken außerhalb des Geländes des Biomassekraftwerks und dem dadurch notwendigen Transport des Hackgutes vom Hackplatz zum Kraftwerk verteuert sich die Brennstofflogistik gegenüber anderen Heizwerken um € 2,48.- (ca. 7%).

### **Deckung des periodischen Bedarfes**

Der periodische Bedarf an Energieholz wird zum überwiegenden Teil von den privaten Kleinwaldbesitzern bzw. von den Mitgliedern der Fernwärmegenossenschaften selbst gedeckt.

Gespräche mit den Vertretern der Fernwärmegenossenschaften lassen zurzeit auf ein jährliches Zukaufpotenzial von 8.300 Srm/a (3.300 fm/a) schließen. Das Energieholz wird in Form von Rundlingen angeliefert und von den Genossenschaften gehackt.

### **Bereitstellungskosten periodischer Bedarf:**

In den meisten kleineren Biomasseheizwerken wird der benötigte Brennstoff direkt von den Genossenschaftsmitgliedern geliefert, was auch bedeutet dass die Entfernung Wald-Energiezentrale kürzer ist als bei großen Anlagen.

<b>Aktuelle Brennstofflogistik kleine Biomasseheizwerke</b>			
<b>Logistikkomponente</b>	<b>€/fm</b>	<b>€/Srm</b>	<b>€/t</b>
Holzernte + Stockzins	20,60	8,24	20,19
Transport zum Hacker	6,14	2,46	6,02
Hacken	6,77	2,71	6,63
Bevorratung Hackgut Energiezentrale	0,11	0,04	0,11
<b>Summe Logistikkosten</b>	<b>33,62</b>	<b>13,45</b>	<b>32,95</b>
<b>Logistik frei Werk</b>	<b>33,51</b>	<b>13,40</b>	<b>32,84</b>

**Tabelle 14: Brennstofflogistik der kleinen Biomasseheizwerke im Bezirk Güssing (Quelle: eigene Berechnungen)**

Die Kosten für die Brennstofflogistik sind für die Deckung des periodischen Bedarfes infolge einer geringeren Brennstoffmenge und einer kürzeren Logistikkette um ca. 4 % geringer als bei der Deckung des kontinuierlichen Bedarfes (siehe Tabelle 14).

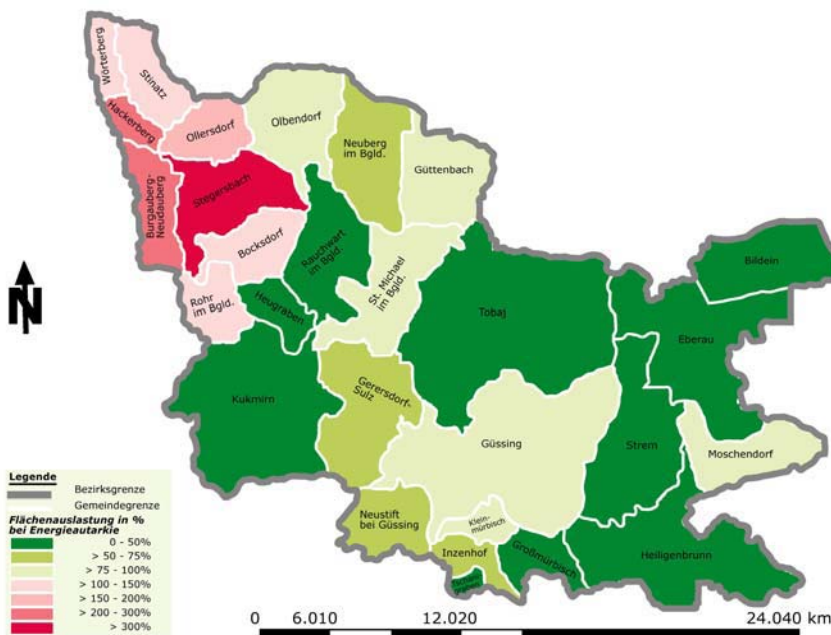
#### **d. Probleme der aktuellen Bedarfsdeckung bzw. Logistikstrukturen**

##### **Aufbringung der erforderlichen Rohstoffe**

Bei einer Untersuchung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung für den Bezirk Güssing müssen aber nicht nur aktuelle Rohstoffbedarfe analysiert werden, sondern auch künftige Potenzialentwicklungen müssen beachtet werden. Diesbezüglich ist insbesondere die Ausweitung des Modells „Energieautarke Stadt Güssing“ auf den ganzen Bezirk zu berücksichtigen. Im Zuge der Studie „Energieautarker Bezirk Güssing“ wurde durch Gegenüberstellung des Rohstoffpotenzials mit dem Energiebedarf des Bezirks festgestellt, dass der Energiebedarf grundsätzlich mit den im Bezirk vorhandenen Rohstoffen (aus Forst- und Landwirtschaft!) abzudecken ist.

Ob das Rohstoffpotenzial aber vor allem im Bereich der Forstwirtschaft auch praktisch verfügbar ist, ist dadurch noch nicht sichergestellt. Diesbezüglich ist es in erster Linie erforderlich, Kenntnis darüber zu haben, wo welche Rohstoffe vorhanden sind.

Zu diesem Zweck wurde davon ausgegangen, dass jede Gemeinde ihren Energiebedarf mit den in der Gemeinde zur Verfügung stehenden Ressourcen deckt und somit energieautark wird, um weiters feststellen zu können in welchen Gemeinden die Ressourcen ausreichend sind bzw. wo Überschüsse respektive Ressourcenmängel vorhanden sind. Die Ergebnisse sind in der Karte in Abbildung 14 dargestellt.



**Abbildung 14: Auslastung der Waldflächen bei Energieautarkie im Bezirk Güssing (eigener Entwurf)**

Aus Abbildung 14 lässt sich feststellen, dass forstwirtschaftliche Ressourcen grundsätzlich zur Verfügung stehen und dass diese auch gut über den Bezirk verteilt sind. Daraus kann außerdem abgeleitet werden aus welchen Gemeinden in welche Gemeinden Rohstofftransport organisiert werden muss. Im Allgemeinen ist dies eher von den großen eher dünn besiedelten Gemeinden (eher im Osten des Bezirks gelegen) in die kleineren und dichter besiedelten Gemeinden (im Westen des Bezirks) der Fall.

Eine nachhaltige Rohstoffaufbringung ist aber nach wie vor nicht gewährleistet. Denn bereits jetzt sind durch den in den letzten Jahren gestiegenen Rohstoffbedarf für Energieanlagen Probleme im Bereich Rohstofflogistik aufgetreten, die es für die Rohstoffaufbringung für den „Energieautarken Bezirk Güssing“ zu lösen gilt. Diese werden im Folgenden erörtert.

### **Mobilisierung regionaler Rohstoffe**

Neben den oben angesprochenen Problemen ist auch die Verfügbarkeit der Rohstoffe an sich zu untersuchen. Grundsätzlich wächst in den burgenländischen Wäldern und somit auch in den Wäldern des Bezirks Güssing mehr Holz nach als genutzt wird, der Holzvorrat wird daher von Jahr zu Jahr größer. Aufgrund verschiedener Faktoren (z.B. Ökostromgesetz) wurde die Strom- und Wärmeerzeugung aus Holz interessant und daher ist der Biomassebedarf im Burgenland in den letzten Jahren gestiegen und wird in den nächsten Jahren weiter steigen.

Durch die Entwicklungen in Güssing, „Modell Energieautarke Stadt / Bezirk“, die Zielsetzung des Landes Burgenland bis zum Jahr 2013 energieautark zu werden und vor allem auch die Errichtung großer Biomassewerke durch die Begas ist der Rohstoffbedarf in den letzten Jahren enorm angestiegen. Damit konnten die bestehenden Logistiksysteme, vor allem aufgrund der Kleinwald-Strukturen nicht ganz mithalten, sodass für diese großen Werke Holz (aus Ungarn oder auch der Ukraine) importiert wird. Dies gilt auch für den Bezirk Güssing. Fast 70% der Waldflächen im Bezirk sind in Besitz Privater mit einer Fläche von unter 200 ha und weniger. Daher wird es künftig erforderlich sein, Holz auch aus dem Kleinwald zu mobilisieren.

Viele Land- und ForstwirtInnen im Bezirk haben aber aufgrund unrentabler Betriebsgrößen ihre Betriebe aufgegeben bzw. sind die verbliebenen WaldbesitzerInnen wegen Ausübung eines anderen Berufes (meist nicht im Burgenland) nicht auf ein Einkommen aus ihrem Waldbesitz angewiesen. Grundstücksgrenzen sind meist auch nicht klar definiert oder bekannt und durch die geringe Bindung an den eigenen Wald sind auch das Interesse und die Pflege nicht sehr groß.

Um in Hinblick auf die Umsetzung des „Energieautarken Bezirks Güssing“ eine nachhaltige Rohstoffversorgung sicherstellen zu können, ist die Mobilisierung des Kleinwaldes im Bezirk Güssing entscheidend. Diesbezüglich gilt es, WaldbesitzerInnen ausfindig zu machen und Informationsarbeit zu leisten.

Um das regionale Ressourcenpotenzial voll auszunutzen, sollten außerdem Alternativen wie Kurzumtrieb und Energiepflanzenproduktion berücksichtigt werden.

## **Staub- und Lärmbelästigung**

### **durch Hacken und Schreddern**

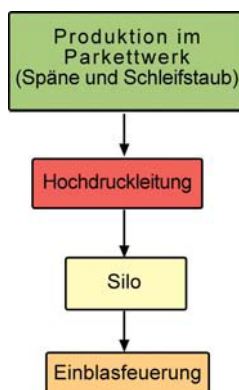
Durch das ungeschützte Hacken vor Ort entstehen Lärm und Staub, d. h. die Staub- und Lärmbelastung in der unmittelbaren Umgebung wird dadurch erhöht. Da der Holzbedarf der Anlagen in den letzten Jahren gestiegen ist und durch die Umsetzung des „Energieautarken Bezirks Güssing“ weiter steigen wird, würden natürlich auch die Staub- und Lärmemissionen weiter steigen. Die Anlagen liegen zum Teil in der Nähe von Siedlungs- und Freizeitgebiet.

Daher ist also auch aus dieser Sicht ein neues Logistikkonzept für den Bezirk Güssing erforderlich, sodass die unmittelbare Umgebung von Kraftwerken bzw. Heizwerken nicht durch jegliche Art von Emissionen durch bestehende Logistikketten beeinträchtigt wird.

### **Sägespäne und Schleifstaub von Parkettwerken**

Bei den beiden Parkettwerken, die sich im Zuge der Entwicklungen in Güssing (Wärmeabnahme für Holz Trocknung einerseits und Möglichkeit zur Verwertung von Reststoffen andererseits) hier angesiedelt haben, entstehen im Holzverarbeitungsprozess naturgemäß auch Sägespäne und Schleifstaub.

Diese Restprodukte werden über Hochdruckleitung direkt in je ein Kraft- und ein Fernheizwerk geliefert und über eine Einblasfeuerung und eine Dampfturbine in Strom und Wärme umgewandelt, siehe Abbildung 15. Dieses Problem wurde also schon gelöst. Für das Logistiksystem im Bezirk Güssing ist es auch nicht weiter relevant, da die Parkettwerke in der Stadt angesiedelt sind.



**Abbildung 15: Bestehende Logistikkette für Späne und Schleifstaub in der Stadt Güssing (Quelle: eigener Entwurf)**



## Qualitätsmanagement

Derzeit wird der Preis des angelieferten Holz nach dem Energieinhalt berechnet, d.h. je höher der Wassergehalt ist, desto niedriger ist der Preis. Da sich aber der Aufwand zur Trocknung feuchten Holzes exponentiell zum steigenden Wassergehalt verhält, muss ein Qualitätsmanagement in der Logistikkette eingeführt werden, da der Wirkungsgrad der Anlage durch den höheren Energieaufwand zur Trocknung des Holzes im Verhältnis zum Wassergehalt sinkt.

Das gelagerte Holz ist allen Witterungsbedingungen ausgesetzt, d.h. wenn trockenes Holz angeliefert wird, besteht die Gefahr, dass das trockene Holz wieder durch äußere Umstände (Niederschlag, Schnee) nass wird. Die Errichtung einer Halle soll untersucht werden, da in Zukunft nicht mehr vor Ort im Freien gehackt werden darf und das Holz nach Anlieferung vor äußeren Umständen geschützt werden muss. Außerdem muss die Dimensionierung der Halle und die Anschaffung eines stationären Hackers überdacht werden, da die Möglichkeit besteht, alle Energieanlagen in der unmittelbaren Umgebung von einem Standort aus zu beliefern bzw. bis zu welchem Radius solch ein Konzept sinnvoll wäre.

Dieser Teil des Konzeptes wäre für andere Regionen ebenso umsetzbar, da diese Problemstellung des Hackens im Freien für alle bestehenden Energieanlagen besteht.

## 2.4 Varianten für die Optimierung der Brennstoffbereitstellung

Die Bereitstellung von Waldhackgut durchläuft mehrere logistische Schritte, die im Wesentlichen aus der Holzernte und –bringung, dem Transport und der Herstellung des Hackgutes bestehen. Dies stellt die kürzestmögliche Logistikkette dar. In der Regel gestaltet sich die Logistikkette folgendermaßen:

- ⇒ Holzernte und –bringung
- ⇒ Zwischenlagerung Rundholz
- ⇒ Transport Rundholz
- ⇒ Lagerung Rundholz
- ⇒ Produktion Hackgut
- ⇒ Lagerung Hackgut

Die Zeitspannen zwischen den einzelnen Logistikschritten können dabei sehr unterschiedlich sein. In wenigen Fällen von größeren Anlagen, öfter bei Kleinanlagen, wird das fertige Hackgut wiederum zwischengelagert und dann ein weiteres mal verladen um in das Brennstofflager des Abnehmers transportiert zu werden.

Für die Deckung des Hackgutbedarfes im Bezirk Güssing werden nun vier unterschiedliche Varianten untersucht in deren Zentrum die Deckung des kontinuierlichen Hackschnitzelbedarfes des Biomassekraftwerks Güssing steht. Diese Varianten bauen auf den Ergebnissen der ersten Projektphase auf, wurden aber entsprechend neuer Ergebnisse und Erfahrungen adaptiert.

**a. Variante 1 –zentraler Hackplatz mit stationärem Hacker in Güssing**

Diese Variante sieht einen zentralen Lager- und Hackplatz für den Bezirk im Industriegebiet der Stadt Güssing vor, wobei an einen Standort in der Nähe der beiden Parkettwerke gedacht wird. Restholz fällt direkt vor Ort an, Rundholz müsste aus den Wäldern im Bezirk per LKW antransportiert werden.

Mittels einer stationären Hack- und Schreddervorrichtung, die installiert werden müsste, wird das Holz bearbeitet, danach wird das Hack- und Schreddergut per LKW zu den Anlagen transportiert. Für die Vorhaltung des Jahresbedarfes in Form von Rundholz ist eine Lagerfläche von ca. 1,5 ha einzurichten.

Der stationäre Hacker ist in einer Halle untergebracht, die auch Platz für die anderen Logistikkomponenten des Lager- und Hackplatzes bietet. Für die Halle, inklusive Manipulationsflächen werden 1.000 m<sup>2</sup> Fläche angenommen. Außerdem wurden 1.000 m<sup>2</sup> zusätzlicher befestigte Fläche als „Hackgutpuffer“ für Spitzenzeiten mit eingerechnet.

Die Gesamtinvestition wird mit rund € 1.000.000.- geschätzt. Tabelle 15 zeigt die geschätzten Logistikkosten für Waldhackgut, wie es in einer solchen Anlage produziert würde:

<b>Brennstofflogistik zentral, stationärer Hacker</b>			
<b>Logistikkomponente</b>	<b>€/fm</b>	<b>€/Srm</b>	<b>€/t</b>
Holzernte + Stockzins	20,60	8,24	20,19
Transport Rundholz ins Zwischenlager	8,41	3,36	8,24
Zwischenlagerung Rundholz	0,08	0,03	0,08
Transport zum Hacker	7,58	3,03	7,43
Hacken	5,68	2,27	5,57
Zwischenlagerung Hackgut	0,11	0,04	0,11
Transport Hackgut Energiezentrale	2,53	1,01	2,48
Bevorratung Hackgut Energiezentrale	0,11	0,04	0,11
<b>Summe Logistikkosten</b>	<b>45,10</b>	<b>18,04</b>	<b>44,20</b>
Logistik frei Werk	44,99	18,00	44,09

**Tabelle 15: Brennstofflogistik für Variante 2 (Quelle: eigene Berechnungen)**

Ein Vergleich der Logistikkosten dieser Variante mit der derzeit gefahrenen Logistik zeigt eine Kostendifferenz von 19% zugunsten der aktuellen Logistikkette.

Ein zentraler Hackplatz mit stationärem Hacker würde aufgrund der hohen baulichen und maschinellen Investitionen zu einer Verteuerung der Brennstoffbereitstellung führen. Die gute Auslastung der Anlage durch die zusätzliche Verarbeitung von Industrierestholz zu Brennstoff für die Fernwärme Güssing schlägt sich in den Kosten kaum positiv nieder.

Die Berechnung berücksichtigt, wie in allen anderen Fällen auch, nicht die Gewinnspanne des Holzlieferunternehmens.

### b. Variante 2 – zentraler Hackplatz mit mobilem Hacker in Güssing

Diese Variante sieht vor, dass das Spreisselmaterial direkt bei den Parkettwerken geschreddert wird und je nach Bedarf per LKW zu den Energiezentralen transportiert und dort in einer Vorrathshalle gelagert wird. Das Hacken von Waldhackgut soll, wie bisher, über eine mobile Hackanlage durch den Burgenländischen Waldverband erfolgen.

Weiters wird angenommen, dass ein Drittel des benötigten Stammholzes auf dem zentralen Lager- und Hackplatz gelagert ist, der verbleibende Rest lagert im Wald. Somit wird der jährliche Brennstoffbedarf bei dreimaligem Lagerumschlag bedient.

<b>Brennstofflogistik zentral, mobiler Hacker</b>			
<b>Logistikkomponente</b>	<b>€/fm</b>	<b>€/Srm</b>	<b>€/t</b>
Holzernte + Stockzins	20,60	8,24	20,19
Transport Rundholz ins Zwischenlager	7,79	3,12	7,63
Zwischenlagerung Rundholz	0,08	0,03	0,08
Hacken	8,31	3,32	8,14
Transport Hackgut Energiezentrale	2,53	1,01	2,48
Bevorratung Hackgut Energiezentrale	0,11	0,04	0,11
<b>Summe Logistikkosten</b>	<b>39,42</b>	<b>15,77</b>	<b>38,63</b>
Logistik frei Werk	39,31	15,73	38,53

**Tabelle 16: Brennstofflogistik für Variante 3 (Quelle: eigene Berechnungen)**

Wie in Tabelle 16 dargestellt ist Variante 2 um 13% kostengünstiger als Variante 1, liegt aber um 5% über den Logistikkosten für die aktuelle Brennstoffversorgung. Die Ursache dafür sind die Investitionskosten für den Lager- und Hackplatz, sowie die anfallenden Personalkosten.

### c. Variante 3 – dezentrales, mobiles Hacken von Waldhackgut im Wald

Dezentrales, mobiles Hacken im Wald erfordert LKW-fahrbare Forststrassen. Aufgrund der geringen Größen der Waldgrundstücke und der dadurch engen Hack- und Ladeplätze ist außerdem eine ständige Beobachtung der Abläufe erforderlich.

Da in den Wäldern auch wenig Lagerplatz für eine effiziente Manipulation vorhanden ist, ist für die HolzAuslieferung eine just-in-time Logistik erforderlich, wodurch der Organisationsaufwand dieser Variante größer wird.

Bei dieser Variante entfällt die Komponente des Transportes von Rundholz zu einem Lager- bzw. Hackplatz. Gleichzeitig ist diese Variante aber auch sehr witterungsabhängig, was die Befahrbarkeit von Forstwegen mit schweren Geräten betrifft, da der Hacker fix auf einem LKW montiert ist. Somit kann es in Schlechtwetterperioden zu einem Engpass bei der Brennstoffanlieferung kommen.

<b>Brennstofflogistik Hacken im Wald</b>			
<b>Logistikkomponente</b>	<b>€/fm</b>	<b>€/Srm</b>	<b>€/t</b>
Holzernte + Stockzins	20,60	8,24	20,19
Hacken	9,28	3,71	9,09
Transport Hackgut Energiezentrale	6,32	2,53	6,19
Bevorratung Hackgut Energiezentrale	0,11	0,04	0,11
<b>Summe Logistikkosten</b>	<b>36,31</b>	<b>14,52</b>	<b>35,58</b>
Logistik frei Werk	36,20	14,48	35,48

Tabelle 17: Brennstofflogistik für Variante 4 (Quelle: eigene Berechnungen)

Variante 3 zeigt sich durch den Entfall des Rundholztransportes sowie eines Lager- und Hackplatzes somit als die kostengünstigste Variante.

Die Kosten pro Tonne liegen um 9% unter jenen von Variante 2 und um 20% unter den Kosten von Variante 1. Bezogen auf die aktuelle Hackgutlogistik ergibt sich eine Kostenreduktion von 4%.

#### **d. Variante 4 – Kombination zentraler Hackplatz und dezentrales Hacken im Wald**

Diese Variante berücksichtigt die Witterungsabhängigkeit des mobilen Hackens im Wald. Der Schwerpunkt der Brennstoffaufbereitung liegt nach wie vor beim mobilen Hacken im Wald, es wird jedoch eine gewisse Pufferkapazität an Brennstoff in Form von Stammholz an einem zentralen Lagerplatz eingerichtet. Auf diesen Puffer kann bei ungünstigen Witterungsperioden zurückgegriffen werden, indem der mobile Hacker nicht in den Wald, sondern zum Lagerplatz gefahren wird.

Die Variante geht davon aus, dass ein Zweimonatsbedarf des Biomassekraftwerks auf einem zentralen Lagerplatz in Form von Stammholz zwischengelagert wird, das entspricht einer Menge von 5.000 fm.

Das Verhältnis der Brennstoffmengen beträgt somit 1:5, also auf fünf Tonnen direkt im Wald gehackten Brennstoff kommt zusätzlich eine Tonne Stammholz, die am zentralen Lagerplatz gehackt wird, sollte ein Hacken im Wald gerade nicht möglich sein. Aus diesem Verhältnis lässt sich ein gewogenes Mittel der Logistikkosten für diese Variante errechnen, wie in Tabelle 18 dargestellt.

<b>Brennstofflogistikmix zentral/dezentral (1:5)</b>			
<b>Logistikkomponente</b>	<b>€/fm</b>	<b>€/Srm</b>	<b>€/t</b>
Holzernte + Stockzins	20,60	8,24	20,19
Transport Rundholz ins Zwischenlager	1,30	0,52	1,27
Zwischenlagerung Rundholz	0,01	0,01	0,01
Hacken	8,91	3,56	8,73
Transport Hackgut Energiezentrale	5,69	2,28	5,57
Bevorratung Hackgut Energiezentrale	0,11	0,04	0,11
<b>Summe Logistikkosten</b>	<b>36,62</b>	<b>14,65</b>	<b>35,89</b>
Logistik frei Werk	36,51	14,60	35,78

**Tabelle 18: Brennstofflogistik für Variante 5 (Quelle: eigene Berechnungen)**

Die Logistikkosten liegen um 7% unter Variante 2 und um 2% über Variante 3. Gegenüber Variante 1 ergibt sich eine Kostenersparnis von 19%, gegenüber der aktuellen Versorgungslogistik eine Kosteneinsparung von 3%.

Zu allen vier Alternativen muss festgehalten werden, dass die unter Punkt d angesprochenen und für die Rohstoffversorgung des Bezirks Güssing relevanten Probleme berücksichtigt wurden. Für die qualitativen Probleme (Qualität des Rohstoffs und entlang der Logistikkette, z.B. Staub- und Lärmbelästigung) bieten alle vier Alternativen Lösungen. Eine Lösung des quantitativen Problems (Mobilisierung regionaler Rohstoffe) muss für alle vier Alternativen noch gefunden werden. Dieses Problem ist der Logistikkette vorangestellt und kann daher für alle vier Varianten gleich gelöst werden.

## **2.5 Qualitativer Vergleich der Varianten zur Brennstoffbereitstellung**

Um die Alternativen gegeneinander abwägen zu können, wurden sie anhand verschiedener Kriterien einer vergleichenden Bewertung unterzogen. Auch dieser qualitative Vergleich der Logistikvarianten hat bereits in der ersten Projektphase stattgefunden. Allerdings wurden ebenso wie die Varianten selbst, auch die Kriterien und der Vergleich an sich an neue Ergebnisse und Erfahrungen angepasst. Die Kriterien für den qualitativen Vergleich sind:

- ⇒ Transportaufkommen
- ⇒ Emissionen
- ⇒ Qualität des Endproduktes
- ⇒ Arbeitsplatzeffekte für den Bezirk
- ⇒ Versorgungssicherheit
- ⇒ Kosten

Um die Alternativen miteinander vergleichen zu können, wird jede Alternative jeder anderen anhand der oben angeführten Kriterien gegenübergestellt. In diesem Vergleich wird festgestellt ob eine Alternative der bzw. den anderen hinsichtlich eines bestimmten Kriteriums zu bevorzugen ist (+), gleich zu bewerten ist (0) oder schlechter einzustufen ist (-). Aufgrund der Anzahl der vergebenen „+“, „0“ und „-“ werden die verschiedenen Alternativen dann für das jeweilige Kriterium gereiht. Die vergleichende Bewertung und die Alternativenreihung für jedes Kriterium ist in Tabelle 19 bis Tabelle 24 dargestellt.

### Transportaufkommen

	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4
Alternative 1		+	+	+
Alternative 2	-		+	+
Alternative 3	-	-		-
Alternative 4	-	-	+	
+	0	1	3	2
0	0	0	0	0
-	3	2	0	1

Tabelle 19: Vergleichende Bewertung der Alternativen anhand des Kriteriums Transportaufkommen (Quelle: eigener Entwurf)

1. Alternative 3 vor
2. Alternative 4 vor
3. Alternative 2 vor
4. Alternative 1

Hinsichtlich des Transportaufkommens sind Alternative 3 und 4 gegenüber den Alternativen 2 und 1 zu bevorzugen, da bei Lieferung zu einem zentralen Hackplatz mehr Transportwege anfallen als wenn die Hackschnitzel direkt im Wald gehackt und auch direkt zur jeweiligen Anlage transportiert werden.

### Emissionen

	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4
Alternative 1		-	+	-
Alternative 2	+		+	+
Alternative 3	-	-		-
Alternative 4	+	-	+	
+	2	0	3	1
0	0	0	0	0
-	1	3	0	2

Tabelle 20: Vergleichende Bewertung der Alternativen anhand des Kriteriums Emissionen (Quelle: eigener Entwurf)

1. Alternative 3 vor
2. Alternative 1 vor
3. Alternative 4 vor
4. Alternative 2

In Bezug auf die Emissionen spielt natürlich auch das Kriterium Transport eine Rolle. Es wurde aber insbesondere auch berücksichtigt, ob die Emissionen der unterschiedlichen Varianten in der Nähe von Siedlungsgebieten oder eher in peripherer Lage entstehen. Daher wurde Alternative 3, bei der die Holzbearbeitung ausschließlich im Wald erfolgt am besten beurteilt. Auch Variante 1 wurde gut bewertet, da hier das Hacken in einer geschlossenen Haller erfolgen wird.

### Qualität des Endproduktes

	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4
Alternative 1		-	-	-
Alternative 2	+		-	0
Alternative 3	+	+		+
Alternative 4	+	0	-	
+	3	1	0	1
0	0	1	0	1
-	0	1	3	1

Tabelle 21: Vergleichende Bewertung der Alternativen anhand des Kriteriums Qualität des Endproduktes (Quelle: eigener Entwurf)

1. Alternative 1 vor
2. Alternative 2 und
2. Alternative 4 vor
4. Alternative 3

Die Qualität des Endproduktes betreffend, wird Alternative 1 den anderen vorgezogen, da es bei stationären Hackplätzen leichter ist entsprechende Qualitätssicherungssysteme und –kontrollen zu installieren. Da die Sicherstellung der Rohstoffqualität beim mobilen Hacken im Wald sicherlich am schwierigsten zu gewährleisten ist, ist Alternative 3 als letztes gereiht. Zwischen Alternative 2 und 4 ist aus jetziger Sicht kein Unterschied erkennbar

### Arbeitsplatzeffekte (für den Bezirk)

	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4
Alternative 1		-	-	-
Alternative 2	+		-	-
Alternative 3	+	+		+
Alternative 4	+	+	-	
+	3	2	0	1
0	0	0	0	0
-	0	1	3	2

Tabelle 22: Vergleichende Bewertung der Alternativen anhand des Kriteriums Arbeitsplatzeffekte für den Bezirk Güssing (Quelle: eigener Entwurf)

1. Alternative 1 vor
2. Alternative 2 vor
3. Alternative 4 vor
4. Alternative 3

Hinsichtlich der Arbeitsplatzeffekte wurde grundsätzlich davon ausgegangen, dass der Logistikaufwand bei zentralen Lagerplätzen höher ist und dementsprechend mehr Arbeitsplätze entstehen als bei dezentralen Varianten, bei denen zwar der organisatorische Aufwand hoch ist, der logistische allerdings vergleichsweise gering. Daher wurde Alternative 1, die ausschließlich zentral angelegt ist, am besten und die dezentrale Alternative 3 am schlechtesten bewertet.

### Versorgungssicherheit

	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4
Alternative 1		0	-	-
Alternative 2	0		-	-
Alternative 3	+	+		+
Alternative 4	+	+	-	
+	2	2	0	1
0	1	1	0	0
-	0	0	3	2

Tabelle 23: Vergleichende Bewertung der Alternativen anhand des Kriteriums Versorgungssicherheit (Quelle: eigener Entwurf)

1. Alternative 1 und
1. Alternative 2 vor
3. Alternative 4 vor
4. Alternative 3

Grundsätzlich wurde beim Alternativenvergleich anhand des Kriteriums Versorgungssicherheit davon ausgegangen, dass dezentrale Strukturen prinzipiell größere Versorgungssicherheit bieten als zentrale, da Risiken stärker verteilt sind. Allerdings ist auch der Logistikaufwand bei den dezentralen Systemen sehr hoch und komplex, wodurch die Risikowahrscheinlichkeit generell höher zu bewerten ist.

Aus diesem Grund wurde die zentrale Variante innerhalb der dezentralen Logistikstruktur auf Bezirksebene als am sichersten im Hinblick auf die Versorgung bewertet, die anderen Varianten mit entsprechenden Abstrichen.

### Kosten

	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4
Alternative 1		+	+	+
Alternative 2	-		+	+
Alternative 3	-	-		-
Alternative 4	-	-	+	
+	0	1	3	2
0	0	0	0	0
-	3	2	0	1

Tabelle 24: Vergleichende Bewertung der Alternativen anhand des Kriteriums Kosten (Quelle: eigener Entwurf)



1. Alternative 3 vor
2. Alternative 4 vor
3. Alternative 2 vor
4. Alternative 1

Die Errichtung eines zentralen Hackplatzes erfordert sicherlich am meisten Investitionen, wohingegen dezentrale Lösungen mit vergleichsweise kostengünstigeren Maßnahmen umgesetzt werden könnten. Daher erfolgte auch hier die Reihung nach zentralem bzw. dezentralem Ansatz der einzelnen Alternativen.

### Gesamtbewertung

Um die Bewertungen der einzelnen Kriterien zu einem Gesamtergebnis zusammenführen zu können, wurden die erzielten Reihungen der verschiedenen Alternativen summiert. Dabei wurde unterstellt, dass alle Kriterien gleich gewichtet sind. Die Summen der Reihungen sind in Tabelle 25 dargestellt und daraus ergibt sich dann eine Gesamtreihung für die verschiedenen Alternativen.

	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4
1	2	0	2	0
2	1	2	0	1
3	0	1	0	3
4	1	1	2	0

Tabelle 25: Vergleichende Gesamtbewertung der Alternativen (Quelle: eigener Entwurf)

1. Alternative 1 und
1. Alternative 3 vor
3. Alternative 2 und
3. Alternative 4

Bei dem Ergebnis der qualitativen Bewertung ist allerdings zu beachten, dass die Kriterien gleich gewichtet sind und daher nur einen ersten Situationsüberblick bietet. Das endgültige Ergebnis der quantitativen Bewertung kann also von diesem durchaus abweichen.

## 2.6 Quantitativer Vergleich der Varianten zur Brennstoffbereitstellung und Umsetzungsstrategien

Zusätzlich zur qualitativen Bewertung der verschiedenen Logistikvarianten wurde in dieser Projektphase auch ein quantitativer Vergleich angestellt.

In Abbildung 16 werden aktuelle Logistikkette und die vier angedachten Versorgungsvarianten gegenübergestellt. Als Hauptkriterien werden einerseits die Logistikkosten und andererseits die Versorgungssicherheit für den kontinuierlichen Bedarf des Biomassekraftwerks Güssing betrachtet.

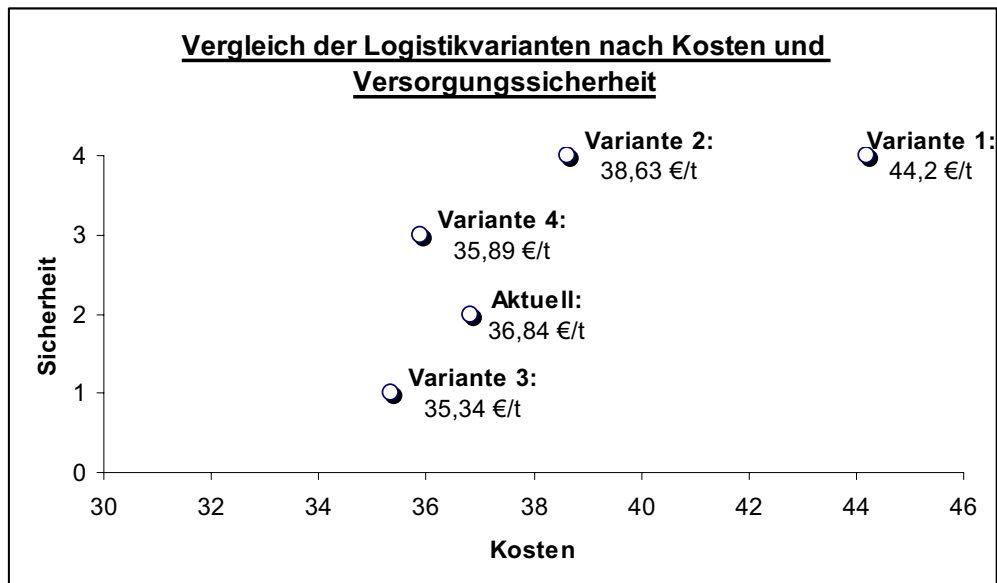


Abbildung 16: Vergleich der Logistikvarianten nach Kosten und Sicherheit (Quelle: eigene Berechnungen)

Gemäß der Zusammenstellung erweist sich Variante 1 (zentraler Lager- und Hackplatz mit stationärem Hacker) als teuerste aber hinsichtlich der Brennstoffverfügbarkeit als sicherste Variante. Variante 3 (mobiles Hacken im Wald) ist die günstigste aber hinsichtlich der Brennstoffverfügbarkeit unsicherste Variante.

Die aktuelle Versorgungsvariante, sowie die rechnerisch betrachteten Varianten: Variante 2 (zentraler Lager- und Hackplatz mit mobilem Hacker) und Variante 4 (Kombination zentraler Hackplatz und mobiles Hacken im Wald) liegen innerhalb einer Variationsbreite von € 2,75.- der anfallenden Logistikkosten. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass die Logistikkosten mit steigender Versorgungssicherheit ebenfalls ansteigen.

Die vorgeschlagenen Varianten müssen im weiteren Verlauf des Projektes an die konkreten Standorte angepasst werden, wodurch sich vor allem für den quantitativen Vergleich leichte Änderungen ergeben können. Grobe Änderungen hinsichtlich der Reihung der unterschiedlichen Varianten werden aber nicht erwartet.

## 2.7 Qualitätsmanagement

Um ein entsprechendes Qualitätsmanagement in der Logistikkette einführen zu können, sind folgende Schritte erforderlich:

1. Beschreibung der Logistikkette
2. Definition von Kunden- bzw. Produkthanforderungen
3. Analyse qualitätsbeeinflussender Faktoren
4. Auswahl geeigneter Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Mögliche Logistikvarianten wurden in Kapitel 2.4 beschrieben, Produktanforderungen bzw. Qualitätskriterien definiert Kapitel a. In Kapitel b werden dann qualitätsbeeinflussende Faktoren bzw. kritische Punkte bestimmt und schließlich in Kapitel c einige geeignete Maßnahmen zur Qualitätskontrolle erörtert.

### a. Qualitätskriterien

Die wesentlichen Elemente eines Qualitätsmanagements für Energieholz sind einerseits die ausreichende Verfügbarkeit und ein Mindeststandard hinsichtlich des Energiegehaltes.

#### Energiegehalt

Der Energiegehalt ist abhängig von Holzart, Holzfeuchte und biologischer Degradation. Hartlaubholz verfügt über eine höhere Energiedichte als Nadelholz und Weichlaubholz.

Die Beziehung Heizwert-Wassergehalt, wie in Abbildung 17 dargestellt, ist das wichtigste verbrennungstechnische Kriterium. Der Heizwert von Nadel- und Laubholz bezogen auf das Holzgewicht ist nur geringfügig unterschiedlich. Für die Brennstoffübernahme mittels Wassergehaltsbestimmung und Wägung ist dieser in Abbildung 17 dargestellte Zusammenhang daher ausreichend.

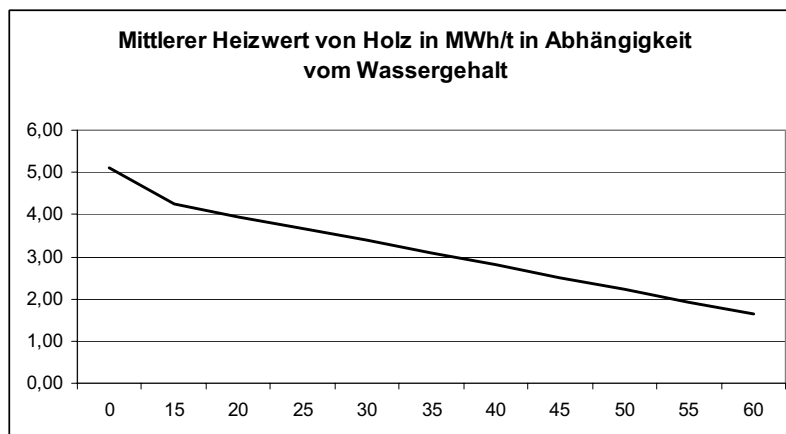


Abbildung 17: Mittlerer Heizwert von Holz in MWh/t in Abhängigkeit vom Wassergehalt (Quelle: eigener Entwurf, Datengrundlage: Jonas et.al. 2005)

Im Falle einer mehr oder minder zentralen Brennstofflagerung ist dieser Zusammenhang jedoch um den Energiegehalt pro Raumeinheit zu erweitern. Ein besseres Verständnis zur Brennstoffqualität liefert hier die Beziehung Wassergehalt und Energiedichte pro Fest- oder Schüttraummeter (siehe Abbildung 18). Ein Srm Eiche enthält ca. 1/3 mehr Energie als ein Srm Fichte bei gleichem Wassergehalt und ist somit qualitativ hochwertiger.

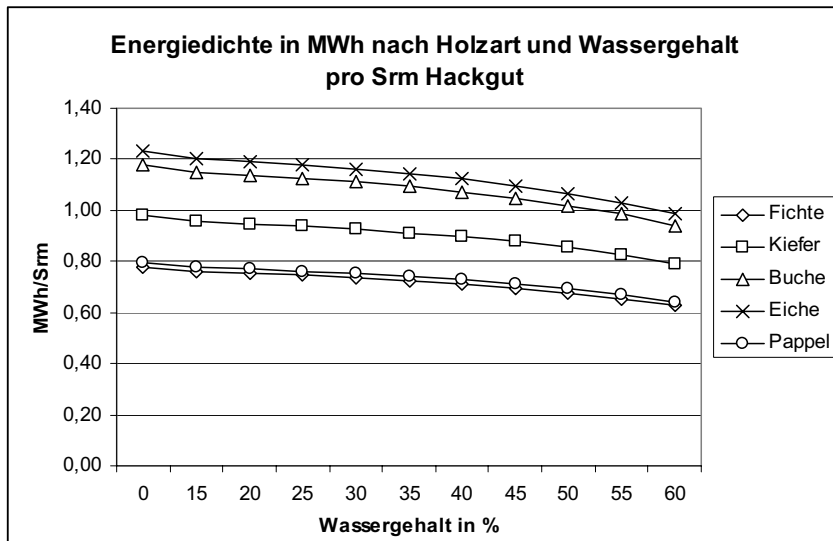


Abbildung 18: Energiedichte in MWh nach Holzart und Wassergehalt pro Srm Hackgut (Quelle: eigener Entwurf, Datenquelle: FNR 2005)

Holz mit geringerer Dichte und somit geringerem Energiegehalt pro Raumeinheit erfordert, unabhängig vom Wassergehalt eine größere Lagerfläche als Holz mit einer höheren Dichte. Wenn es um die Bedienung eines großen Brennstoffbedarfes geht, schlägt sich dies, je nach Logistikvariante, auch in den Logistikkosten nieder. Die Lagerkosten für eine MWh aus Eichenholz liegen somit analog zur Lagerdichte ebenfalls um 1/3 unter den Lagerkosten für eine MWh Fichtenholz.

Abbildung 19 zeigt den Trockenverlauf des Stammholzes ausgewählter Holzarten zwischen Erntezeitpunkt und Erreichen des für die Lagerungsfähigkeit geforderten Wassergehaltes für Hackgut von 30%. Ab diesem Wassergehalt ist die biologische Degradierbarkeit des Hackgutes bereits stark eingeschränkt.

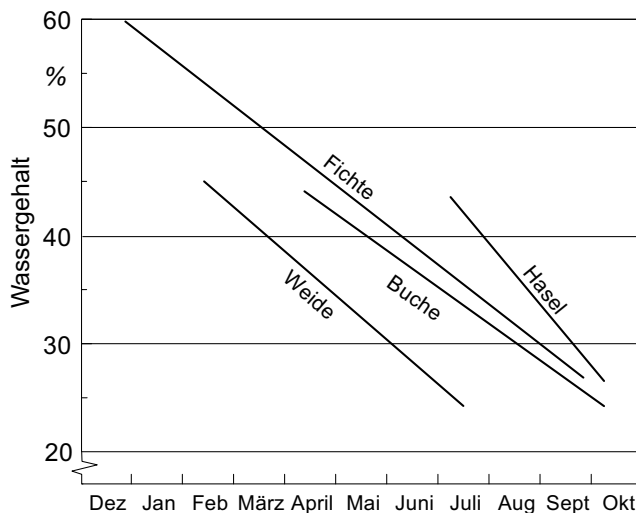
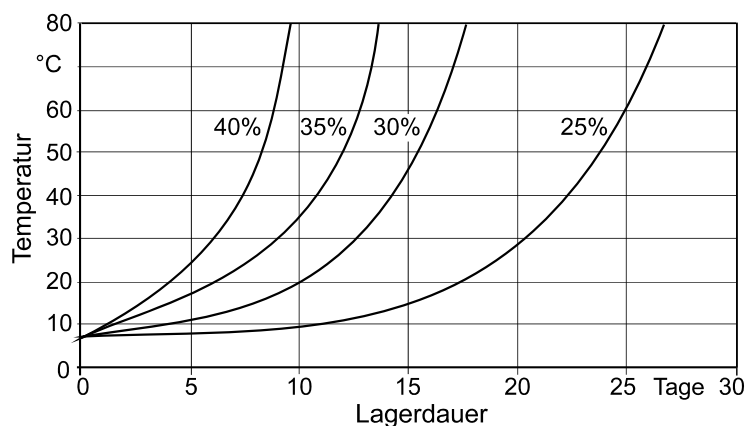


Abbildung 19: Trockenverlauf des Stammholzes ausgewählter Holzarten (Quelle; FNR 2005)

Biologische Degradation, vor allem durch Pilze führt zu einem Verlust an Trockensubstanz und somit zu einer Verringerung des Energiegehaltes einerseits und zu einer Erhöhung des Aschegehaltes andererseits. Bei Stammholz sind diese Vorgänge vernachlässigbar, bei der Lagerung von Hackschnitzeln können diese Substanzverluste, abhängig vom Wassergehalt, aber zu spürbaren Qualitätseinbußen führen. Der Trockensubstanzabbau bei Hackschnitzeln beträgt je nach Lagerung (im Freien oder unter dach) und Anfangswassergehalt zwischen 0,5 und 4 % pro Monat.

Durch die biologische Degradation erfolgt gleichzeitig aber auch ein Temperaturanstieg im Hackgut, Wasser verdunstet und der Brennstoff wird trockener und energiereicher. Abbildung 20 zeigt den Temperaturanstieg abhängig vom Anfangswassergehalt und der Lagerdauer des Hackgutes.



**Abbildung 20: Temperaturanstieg in Abhängigkeit von Anfangswassergehalt und Lagerdauer (Quelle: FNR 2005)**

Eine hohe Dichte des gelagerten Hackguts behindert die Durchlüftung und führt zu erhöhter biologischer Aktivität. Die Wahrung einer guten Brennstoffqualität bei Hackgut, das über längere Zeit gelagert wird, ist somit nur über eine ausreichende Vortrocknung erreichbar, wodurch allerdings höhere Gestehungskosten pro Einheit anfallen.

## Verfügbarkeit

Hier werden im wesentlichen Lagerbestand und Mobilisierbarkeit des Lagerbestandes betrachtet. Unter dem Gesichtspunkt einer sowohl räumlichen als auch organisatorisch kurzen Logistikkette bei gleichzeitig hoher Versorgungssicherheit ist daher das Hauptaugenmerk auf ein effizientes Informationsmanagement zu legen.

Der Umfang der in einer GIS- gestützten Datenbank verknüpften Informationen kann zentral verwaltet werden und somit sowohl für eine optimierte Logistik als auch ein entsprechendes Qualitätsmanagement eingesetzt werden.

Das Schweizer Polterverwaltungssystem POLVER ist für ähnliche Strukturen ausgelegt, wie sie im südlichen Burgenland anzutreffen sind und vom Burgenländischen Waldverband betreut werden.

Im Falle von POLVER werden die im Wald befindlichen Rundholzlager nach Lage, Besitzer, Sortiment und Holzmenge klassifiziert und nach einem Schlüssel als Zahlencode mittels SMS von einem GPS-Handy samt den Standortkoordinaten an den Server mit der GIS-Datenbank gesendet. Der Datenserver retourniert einen generierten Code für den Polter, der auf diesen aufgesprüht wird, womit der Polter eindeutig identifiziert ist.

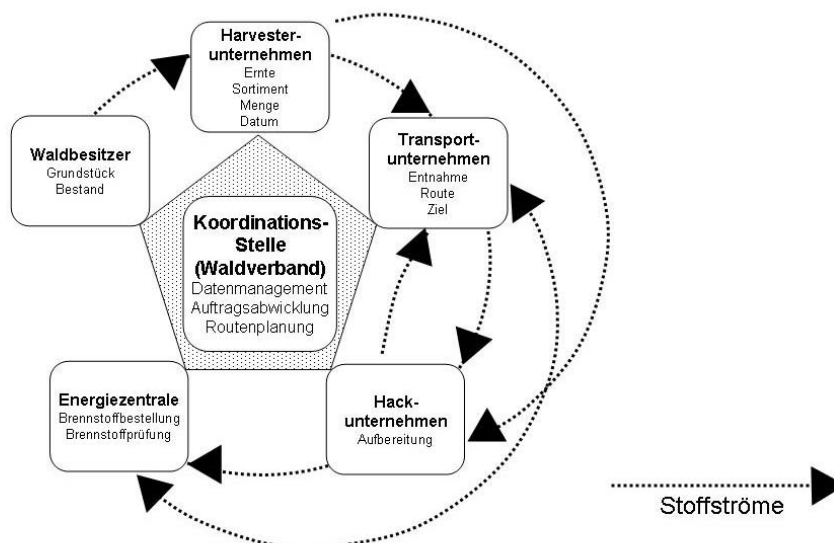
Die Polterdaten sind nun von allen dazu berechtigten Nutzern abrufbar. In der Schweiz sind neben den Förstern und der Koordinationsstelle auch noch die entsprechenden Transportunternehmen mit eingebunden, welche auch noch zusätzliche Informationen zur Lage der Polter und zur Befahrbarkeit der Waldstrassen abrufen können. Nach Abfuhr meldet der Transporteur mittels SMS die Restmenge des Holzlagers an den Server der Koordinationsstelle. Das System erlaubt dadurch eine bedarfs- und qualitätsgerechte zentrale Verwaltung vom Einschlag bis hin zur Abrechnung bei Minimierung des Personalaufwandes.

Ähnlich zu POLVER ist auch GeoMail aufgebaut. Im Unterschied zum ersteren ist jedoch ein größerer Hardwareaufwand gegeben, da bei allen Akteuren auch ein Laptop vorhanden sein muss über den die Daten an die zentrale Koordinationsstelle übermittelt werden.

Für eine weitergehende Automatisierung und somit Verkürzung der Logistikkette könnten im Falle des Holz- oder Hackschnitzeltransportes Containerwägen herangezogen werden, die mit Wägezellen ausgestattet sind. Wägezellen geben den aktuellen Stand der Beladung über das Ladegewicht wieder. Eine derartige Lösung würde eine genaue Erfassung der Transportmengen aus mehreren Lagersbeständen (z.B. Poltern) ermöglichen, da durch die Verknüpfung mit anderen Inhalten aus der Datenbank recht genaue Informationen zur Qualität des Ladegutes bereit stehen. Ein mögliches Anwendungsgebiet wäre die Direktbefüllung eines Containers mit Hackgut direkt im Wald bei gleichzeitiger Wägung des Hackgutes direkt am LKW. Entsprechende Systeme für integrierte Transport- und Wägesysteme (On Board Weighing) sind bereits auf dem Markt.

Durch die Führung einer zentralen Datenbank über Bestände, Erntemengen, Erntezeitpunkte, Sortimente und aktuelle Lagermengen in Verbindung mit einem On-Board-Weighing System und einer koordinierten Routenplanung sind Auftragsabwicklungen wesentlich vereinfachbar.

Abbildung 21 zeigt abschließend die einzelnen Komponenten des Logistiksystems sowie die innerhalb des Systems und zwischen den Komponenten fließenden Stoffströme. Der Waldverband als Koordinationsstelle bildet gleichzeitig auch den Informationsknotenpunkt, an den die einzelnen Komponenten angelagert sind und über den sämtliche Informationen laufen.



**Abbildung 21: Logistikkomponenten und Stoffströme (Quelle: eigener Entwurf)**

### b. Kritische Qualitäts-Punkte

Um die oben angeführten Qualitätskriterien kontrollieren zu können, müssen zunächst kritische Punkte entlang der Logistikkette, nämlich Punkte an denen die Qualität des Endproduktes wesentlich beeinflusst werden kann, definiert werden.

Unabhängig von der Variante wird die Produktqualität durch das Ausweisen der zu durchforstenden Bäume beeinflusst, sowie durch die (Vor-)Lagerung im Wald, z.B. durch Witterungseinflüsse.

Bei zentralen Hackplätzen mit stationären und auch mobilen Hackern ist die Produktübergabe ein kritischer Punkt, zwar wird hier nicht die Qualität beeinflusst, die Qualität des Produktes an diesem Punkt ist aber maßgeblich für die Erfüllung der Qualitätskriterien.

Beim dezentralen Hacken und entsprechender Übergabe im Wald ist auch dieser Übergabezeitpunkt ein kritischer Faktor. Denn auch die Übergabe ist von der Witterung sowie auch von geeigneten Organisationsstrukturen abhängig und kann somit die Qualität des Produktes beeinflussen.

Nach der Übergabe kann die Qualität dann noch durch Lagerung am Hackplatz bzw. an der Anlage beeinflusst werden.

Je nach Variante, sind an diesen Punkten Qualitätskontrollen durchzuführen, um die Qualität des Produktes dauerhaft sichern zu können.

### c. Qualitätskontrolle

In Tabelle 26 werden einige Methoden zur Qualitätskontrolle angeführt und beschrieben, die zur Sicherung der Qualität im Logistikkonzept Neu geeignet wären.

QM-Werkzeug	Eingabedaten	Informationsdarstellung
Fehlersammelkarten	Messwerte, Merkmale, Fehler	Strukturierte Erfassung von Fehleranzahlen
Grafiken / Kurven	Messwerte, Anzahlen	Graphische Darstellung von Daten
Histogramm	Messwerte	Häufigkeitsverteilung von Datenklassen mit Zentrierung und Streuung
Pareto-Analyse / ABC-Analyse	Fehleranzahlen	Graphische Klassifizierung der Wichtigkeit der Fehler
Ursache-Wirkungs- /Fischgräten- /Ishikawadiagramm	Erkanntes Problem / Ursachen	Graphische Ermittlung von Ursachen und deren Abhängigkeiten
Regelkarte	Messwerte	Graphische Darstellung der Prozesssteuerung zur Lenkung und Ursachenermittlung
Korrelationsdiagramm	Messwerte	Graphische Darstellung einer abhängigen mit einer unabhängigen Variablen

Tabelle 26: Qualitätsmanagement zur Qualitätskontrolle (Quelle: Vorbach 2001)

## AUSBLICK

Die weiteren Projektarbeiten werden entsprechend des in Abbildung 22 dargestellten Zeitplans durchgeführt. Wie bereits oben erwähnt ist Arbeitspaket 1 noch nicht ganz abgeschlossen. Auch die bereits behandelten Arbeitspakete 2 und 3 werden bis zu Projektende noch für allenfalls erforderliche Adaptierungen offen gehalten und kontinuierlich entsprechend der weiteren Projektfortschritte angepasst. Für die Erreichung der Projektziele im Rahmen des vorgesehenen Projektzeitplans ergeben sich keine Änderungen. Der Projektzeitplan musste also seit dem letzten Zwischenbericht nicht geändert werden.

Die nächsten Aktivitäten werden daher sein, die Gespräche mit den Gemeinden und potenziellen Errichtern und Betreibern hinsichtlich Standortwahl und Technologieentscheidung weiter zu betreiben und zu konkretisieren (wobei die Gemeinden natürlich über die gesamte Projektdauer eingebunden bleiben). Probleme dabei machen die momentan schlechten Rahmenbedingungen. Da von potenziellen Errichtern und Betreibern wenig Chancen für ein Umsetzung der Projektergebnisse gesehen werden. Lobbying auf Landesebene soll dem zumindest ein bisschen entgegenwirken. So ist es bereits gelungen eine Photovoltaikförderung im Burgenland anzuregen, die ab 1. Jänner 2007 in Kraft getreten ist.

Im Rahmen der Arbeitspakete 1 und 2 wird also die Standort- und Technologieentscheidung sowie die Auslegung zu realisierender Projekte weiter konkretisiert werden. Außerdem werden Informationsmaterialien hinsichtlich Energieeinsparung, der Energieversorgung in dünn besiedelten Bereichen und Streulagen erarbeitet werden, die die Gemeinden verwenden und der Bevölkerung weiter geben können

In Arbeitspaket 3 wird versucht die in Arbeitspaket 1 und 2 vorgeschlagenen Standorte in die erarbeiteten Logistikvarianten einzubinden bzw. die Logistikvarianten an die konkreten Standorte anzupassen.

Die weiteren Arbeitspakete werden wie im Projektantrag beschrieben und im Zeitplan dargestellt, abgewickelt werden.

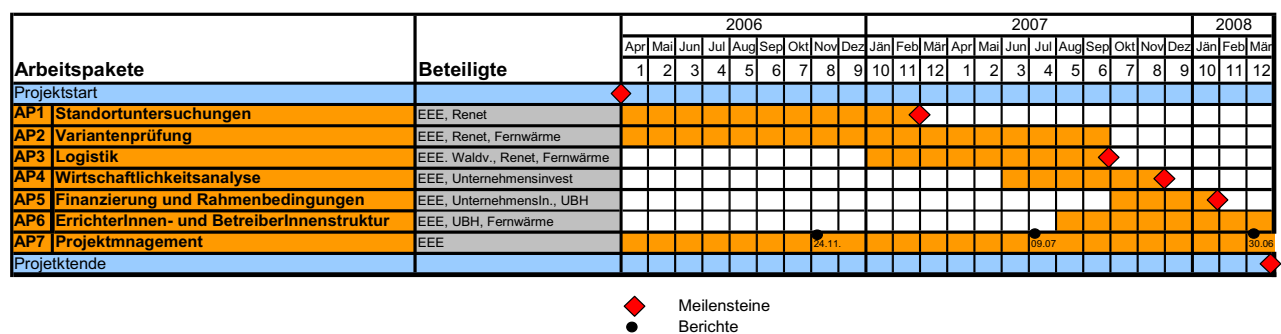


Abbildung 22: aktualisierter Zeitplan



## LITERATURVERZEICHNIS

Amt der Burgenländischen Landesregierung: GIS Burgenland, [www.gis.bglld.gv.at/](http://www.gis.bglld.gv.at/)

BMLF; 2006: Holzeinschlagsmeldung über das Erntejahr 2005

Bundesamt für Wald : Daten der Österr. Waldinventur 2000 bis 2002;  
(<http://web.bfw.ac.at/i7/oewi.oewi0002>)

Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing GmbH, 2006: Erneuerbare Energie aus Biomasse

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (2003): Leitfaden Bioenergie

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR); 2005: Leitfaden Bioenergie

Gronalt, M und Rauch, P.;2006: Kostenvorteile einer Kooperation und die Bestimmung der Systemkosten im Versorgungsnetzwerk Holz-Biomasse

Jonas, A. et al; 2005: Energie aus Holz

Kanzian, C. et al.; 2006: Regionale Energieholzlogistik Mittelkärnten

Koch, R. et al; 2006: Energieautarker Bezirk Güssing

Statistik Austria, 2003: Land- und Forstwirtschaftliche Betriebe nach Flächen und Erwerbsart, Gemeindeblätter Bezirk Güssing

Streißelberger, J; 2003: Optimierung der Bereitstellungskette von Waldhackgut

# ANHANG