

Klima- und Energie-Modellregionen Energieoptimierung Hausruckwald-Vöcklatal

Umsetzungskonzept

DI Dr. Horst Steinmüller
Mag.^a Karin Fazeni
MMag. Martin J. Luger

Mai 2012



Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	1
2	Strukturanalyse der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal	3
2.1	Demographische Strukturen	4
2.2	Agrarische Strukturen	7
2.2.1	Forstwirtschaftliche Nutzung und Holz als Biomasse in der Region	12
2.2.2	Bedeutung der Milchviehwirtschaft in der Region Hausruckwald-Vöcklatal	13
2.3	Wirtschaftliche Strukturen	13
2.3.1	Betriebsdaten	13
2.3.2	Tourismusdaten	17
2.4	Energetische Strukturen und Infrastruktur.....	19
2.4.1	Anlagen zur Produktion von Energie auf Basis regenerativer Ressourcen in der Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal.....	21
3	Bestehende Leitbilder und Entwicklungsschwerpunkte in der Region Hausruckwald-Vöcklatal	24
4	Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT-Analyse) für die Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal	27
5	Ergebnisse des Kennzahlen-Monitorings in der Region Hausruckwald-Vöcklatal mit Fokus auf den öffentlichen Sektor	32
5.1	Energieverbrauch des öffentlichen Sektors.....	32
5.2	Erzeugungsanlagen von Energie aus erneuerbaren Energieträgern.....	33
5.3	Mobilität im öffentlichen Bereich	34
5.4	Abschätzung des Gesamtenergieverbrauchs in der Region.....	35
5.5	Prognosen für die Projektlaufzeit sowie für das Jahr 2020.....	36
6	Umsetzungskonzept für die Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal	38
6.1	Förderungen und gesetzliche Grundlagen in Zusammenhang mit der Produktion und Nutzung von Biogas.....	39
6.2	Bestehende Infrastrukturen zur Unterstützung eines Ausbaus der Biogasproduktion und -nutzung sowie der geothermischen Nachnutzung von Tiefenbohrungen	42
6.2.1	Das Produktionsgasnetz der RAG als Voraussetzung für die Biogaseinspeisung	42
6.2.2	Infrastruktur für den Einsatz von Biogas als Treibstoff (CNG-Tankstellen)	43
6.2.3	Energiegewinnung durch die Nachnutzung von Bohrlöchern in der Region Hausruckwald-Vöcklatal.....	43

6.3	Biogasressourcenpotentiale in der Region Hausruckwald-Vöcklatal	44
6.3.1	Landwirtschaftliches Ressourcenpotential.....	45
6.3.2	Kommunale biogene Abfälle und biogene Abfälle aus Haushalten als Biogassubstrat	59
6.4	Biogene Abfallströme im Brauprozess	64
6.4.1	Biertreber als Futtermittel	64
6.4.2	Biertreber als Biogassubstrat	65
6.5	Zusammenfassung der Biogasressourcenpotentiale in der Region Hausruckwald-Vöcklatal	68
6.6	Ausbau der Biogasproduktion und -nutzung durch die Nutzung regionaler Ressourcen	70
6.6.1	Standortfestlegung und Bestimmung der dort vorhandenen Biogasressourcen.....	70
6.6.2	Ausbringung und Verwertung der Biogassgüle bzw. des Gärrests	74
6.7	Wirtschaftlichkeitsanalyse der Biogasproduktion in der Region Hausruckwald-Vöcklatal	79
6.7.1	Datenbasis für die Wirtschaftlichkeitsberechnung	80
6.7.2	Biogas in einem KWK-Prozess zur Produktion von Strom und Wärme.....	86
6.7.3	Einspeisung des Bio-Methans in das bestehende Erdgasnetz	87
6.7.4	Bio-CNG als Treibstoff	100
6.7.5	Zusammenfassung der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für die betrachteten Standorte	103
6.8	Die Brauerei Zipf als möglicher Abnehmer für Biomethan zur Prozessenergiebereitstellung und für den Fuhrpark	110
6.8.1	Energetische Struktur der Brauerei Zipf	111
6.8.2	Einsatzmöglichkeiten von Biomethan als Kraftstoff im Fuhrpark der Brauerei Zipf ...	112
6.9	Erhebung und Nutzung der regional vorhandenen Geothermiepotentiale durch die Nachnutzung von nicht-fündigen oder stillgelegten Bohrlöchern in der Energieregion	114
7	Konkretisierung der Umsetzungsprojekte in der Region Hausruckwald-Vöcklatal	114
8	Zusammenfassung.....	120
9	Literaturverzeichnis	122

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Schematische Darstellung einer Klima- und Energie-Modellregion.....	2
Abbildung 2-1: Alters- und Bevölkerungsstruktur der LAG Hausruckwald Vöcklatal	6
Abbildung 2-2: Alters- und Bevölkerungsstruktur in Oberösterreich	7
Abbildung 2-3: Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal	9
Abbildung 2-4: Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe in Oberösterreich.....	9
Abbildung 2-5: Gliederung der landwirtschaftlichen Betriebe in Haupt- und Nebenerwerb	10
Abbildung 2-6: Gliederung der Agrarflächen in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal	11
Abbildung 2-7: Gliederung der Agrarflächen in Oberösterreich	11
Abbildung 2-8: Gliederung der land- und forstwirtschaftlichen Flächen	12
Abbildung 2-9: Betriebsstruktur in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal	16
Abbildung 2-10: Anzahl der Betriebe nach ÖNACE-Kategorien in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal.....	16
Abbildung 2-11: Anzahl der Beschäftigten in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal	17
Abbildung 4-1: SWOT-Analyse und Strategiefindung	28
Abbildung 6-1: Schematische Darstellung der Vorgehensweise im Projekt.....	39
Abbildung 6-2: Milchquoten in der Region Hausruckwald-Vöcklatal 1995 und 2010.....	49
Abbildung 6-3: Gegenüberstellung vorhandenes Grünland und Grünlandbedarf für Rinder	51
Abbildung 6-4: Ackerntzung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal nach Kulturarten.....	53
Abbildung 6-5: Großvieheinheiten (GVE) je landwirtschaftlichem Betrieb und Gemeinde in der Region Hausruckwald-Vöcklatal.....	59
Abbildung 6-6: Entscheidungsbaum über mögliche Verwertungswege Biertreber	67
Abbildung 6-7: Vorgangsweise und Ergebnisse der Ressourcenpotentialerhebung für die Region Hausruckwald-Vöcklatal.....	69
Abbildung 6-8: Kohlenstoffverwertung bei unterschiedlichen Güllenutzungen.....	76
Abbildung 6-9: Übersicht über Inhaltsstoffe und die jeweiligen Behandlungsmethoden	91
Abbildung 6-10: Kosten, Stoff- und Energieströme der Membranaufbereitungsanlage.....	98
Abbildung 6-11: Grafische Zusammenfassung der Biomethangestehungskosten für den Standort Eberschwang	105
Abbildung 6-12: Grafische Zusammenfassung der Biomethangestehungskosten für den Standort Frankenburg	107
Abbildung 6-13: Grafische Zusammenfassung der Biomethangestehungskosten für den Standort Pöndorf	108

Abbildung 6-14: Zusammenfassung der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für die betrachteten Biogasvarianten.....	110
Abbildung 6-15: Schematische Darstellung des Brauprozesses.....	111
Abbildung 6-16: Energieeinsätze in der Brauerei	112
Abbildung 7-1: Wesentliche Akteure und deren Zusammenspiel in der Region Hausruckwald-Vöcklatal	116
Abbildung 8-1: Zusammenhänge und Vernetzung der Akteure in der Klima- und Energiemodellregion Hausruckwald-Vöcklatal	121

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Mitgliedsgemeinden der LAG Hausruckwald-Vöcklatal.....	3
Tabelle 2-2: Wohnbevölkerung der LAG Hausruckwald-Vöcklatal sowie Vergleichswerte.....	4
Tabelle 2-3: Alters- und Bevölkerungsstruktur der LAG Hausruckwald-Vöcklatal.....	6
Tabelle 2-4: Landwirtschaftliche Betriebe.....	8
Tabelle 2-5: Gliederung der landwirtschaftlichen Betriebe in Haupt- und Nebenerwerb	8
Tabelle 2-6: Landwirtschaftliche Nutzfläche und Waldfläche.....	10
Tabelle 2-7: Betriebs- und Beschäftigtenstruktur.....	14
Tabelle 2-8: Betriebsstruktur in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal.....	15
Tabelle 2-9: Nächtigungszahlen.....	18
Tabelle 2-10: Kompostieranlagen in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal.....	19
Tabelle 2-11: Kommunale Kläranlagen in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal.....	20
Tabelle 2-12: Klärschlammengen 2007.....	20
Tabelle 2-13: Biogasproduktion in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal	21
Tabelle 2-14: Installierte Photovoltaik-Anlagenleistung	23
Tabelle 3-1: Projekte mit erneuerbaren Energieträgern in der Region Hausruckwald-Vöcklatal	25
Tabelle 5-1: Energieverbrauch der Gemeinden gemäß Kennzahlen-Monitoring	33
Tabelle 6-1: Einspeisetarife gemäß Ökostromverordnung 2012 und Ökostromgesetz 2012 für die Verstromung von Biogas.....	41
Tabelle 6-2: Wesentliche energetische Parameter der Tiefenerdwärmenutzung in Neukirchen a. d. Vöckla.....	44
Tabelle 6-3: Grünlandflächen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal nach Gemeinden	47
Tabelle 6-4: Grünlanderntemengen nach Gemeinden.....	48

Tabelle 6-5: Benötigte Futterfläche aus dem Grünland für Rinder in der Region Hausruckwald-Vöcklatal	50
Tabelle 6-6: Zuordnung der Gemeinden in der Region Hausruckwald-Vöcklatal zu Kleinproduktionsgebieten.....	52
Tabelle 6-7: Viehbestand in der Region Hausruckwald-Vöcklatal nach Gemeinden.....	55
Tabelle 6-8: Viehbesatzdichte in der Region Hausruckwald-Vöcklatal	56
Tabelle 6-9: Aufteilung von Rindern und Schweinen auf Haltungssysteme	57
Tabelle 6-10: Wirtschaftsdüngeranfall in der Region Hausruckwald-Vöcklatal nach Gemeinden...	58
Tabelle 6-11: In den Gemeinden anfallende Mengen an Grün- und Strauchschnitt 2010/2011	61
Tabelle 6-12: Gesammelte biogene Abfälle aus Haushalten und teilweise Gastgewerbe in der Region 2010/2011.....	62
Tabelle 6-13: Substrateigenschaften von Biertreber.....	65
Tabelle 6-14: Schwermetallgehalte von Biertreber	65
Tabelle 6-15: Potentielle Biogasanlagenstandorte und Umkreisgemeinden inklusive deren Anteilen an der Substratlieferung.....	71
Tabelle 6-16: Durchschnittliche Biogaserträge unterschiedlicher Substrate	72
Tabelle 6-17: Potentielle Methan- bzw. Biogaserträge an den ausgewählten Standorten.....	73
Tabelle 6-18: Gärrestmengen und feldfallender N durch Gärrestausrückführung im 5 km-Umkreis um die Standorte	78
Tabelle 6-19: Biogasproduktionskosten in Abhängigkeit von der Anlagengröße	80
Tabelle 6-20: Überblick über Biogasproduktionskosten und reale Marktpreise.....	80
Tabelle 6-21: gesamte Substratbereitstellungskosten nach Anlagenkapazität und Standort.	82
Tabelle 6-22: Anlagenkomponenten einer Biogasanlage	83
Tabelle 6-23: Investitionskosten für eine Biogasanlage je nach Methanproduktionskapazität	84
Tabelle 6-24: Anteile der einzelnen Anlagenkomponenten an den gesamten Anlageninvestitionskosten.....	85
Tabelle 6-25: Betriebskosten nach Anlagenkapazität.....	86
Tabelle 6-26: Leistung sowie Jahresstrom- und Jahreswärmeproduktion und Investitionskosten für ein Blockheizkraftwerk	87
Tabelle 6-27: Gasqualitätsanforderungen nach ÖVGW-Richtlinie G31 – Brenntechnische Kenndaten	88
Tabelle 6-28: Gasqualitätsanforderungen nach ÖVGW-Richtlinie G31 – Gasbegleitstoffe	88
Tabelle 6-29: Beschaffenheit von unbehandeltem Biogas.....	89
Tabelle 6-30: Technische Spezifikation der Membranaufbereitungsanlage	93
Tabelle 6-31: Kosten für Membrangasaufbereitungsanlage	96
Tabelle 6-32: Energieverbrauch und Stromkosten der Gasaufbereitungsanlage.....	97

Tabelle 6-33: Spezifische Betriebskosten der Gasaufbereitungsanlage	97
Tabelle 6-35: Kosten für Rohrleitungen in Abhängigkeit der Länge.....	99
Tabelle 6-36: Kosten für ein Gasanalysegerät	100
Tabelle 6-37: Spezifisches Netznutzungsentgelt einer öffentlichen Tankstelle in Abhängigkeit vom Jahresverbrauch	101
Tabelle 6-38: Spezifische Transportkosten in Cent/kWh _{H₂} Abhängigkeit von der transportierten Biogasmenge.....	101
Tabelle 6-39: Spezifische Kosten für eine Methanpipeline von der Biogasanlage zur CNG-Tankstelle	103
Tabelle 6-40: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für den Standort Eberschwang	104
Tabelle 6-41: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für den Standort Frankenburg.....	106
Tabelle 6-42: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für den Standort Pöndorf	107
Tabelle 6-43: Spezifische Energieverbräuche und Gesamtenergieverbrauch der Brauerei Zipf ..	111
Tabelle 7-1: Wirtschaftsdüngerpotentiale im Umkreis um die Biogasanlage Schausberger.....	119

1 Ausgangslage

Das Projekt „**Energieoptimierung Hausruckwald-Vöcklatal**“ zielt darauf ab, die Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal als Klima- und Energie-Modellregion zu etablieren, indem ein Umsetzungskonzept erstellt wird und die Maßnahmen, die vor dem Hintergrund der regionalen und lokalen Erfordernisse und Potentiale vorgeschlagen werden, zu realisieren. Am Ende soll in der Region ein umfassender Entwicklungsprozess hin zu einer nachhaltigen Energiebereitstellung mit hoher regionaler Wertschöpfung eingesetzt haben.

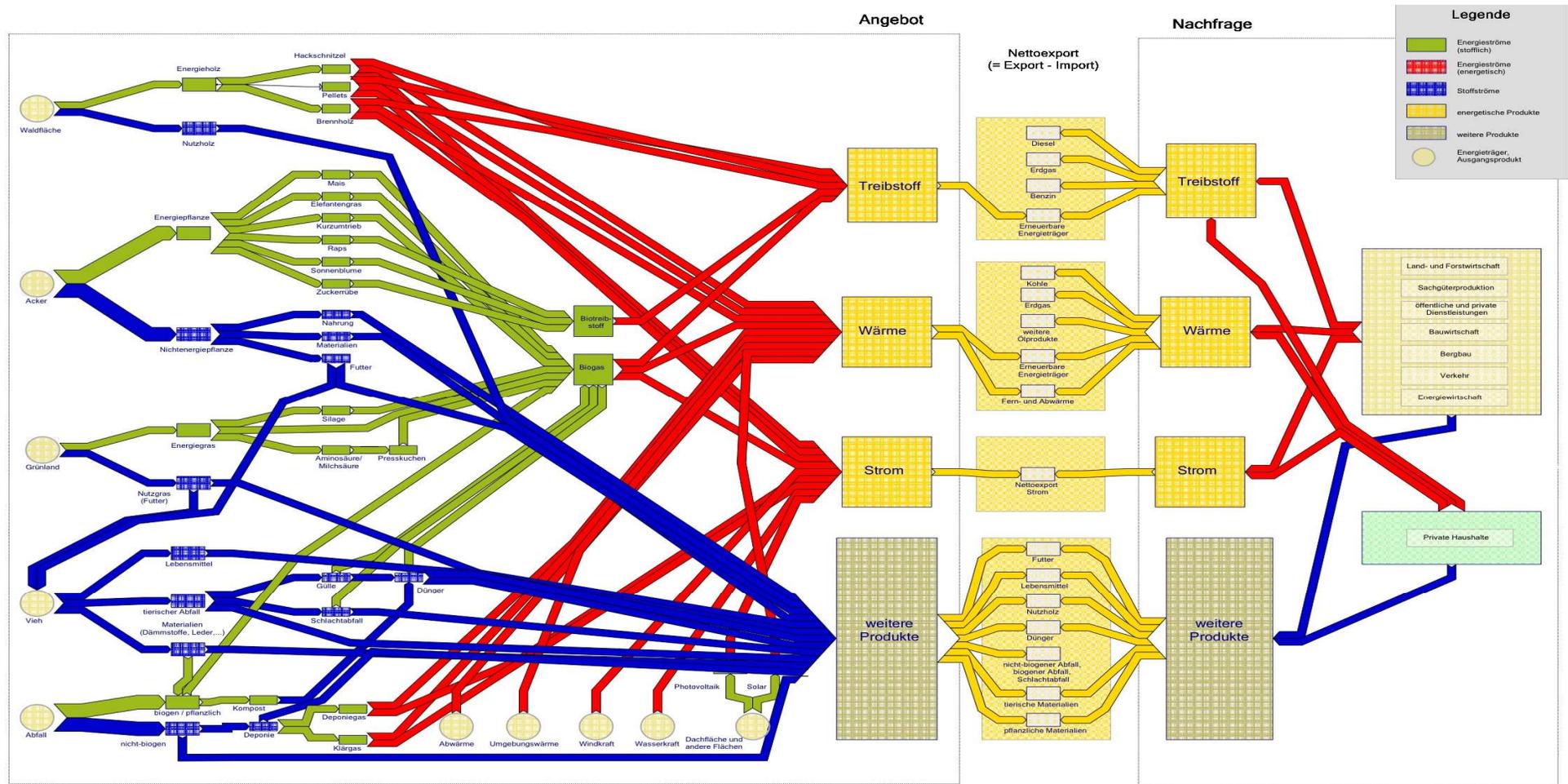
Der Auftraggeber Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal beauftragt den Auftragnehmer Energieinstitut an der JKU mit der Erstellung eines Umsetzungskonzeptes für die Klima- und Energie-Modellregion „Verdichtung der Information und Entwicklung konkreter Umsetzungsvorschläge“. Zudem nehmen am Projekt mehrere in der Region ansässige Unternehmen teil, die zur Entwicklung der Umsetzungsprojekte beitragen und auch deren Realisierung vorantreiben. Dabei handelt es sich um die Brauerei Zipf, die ProÖko Energie GmbH, die Evonik sowie die RAG. Jedes der Unternehmen verfügt über spezielles Know-How auf dem jeweiligen Spezialgebiet, das wesentlich zu einer Realisierung der vorgeschlagenen Umsetzungsprojekte beitragen kann.

Bei der Erstellung sind jedenfalls die Mindestanforderungen zur „Erstellung eines regionalen Umsetzungskonzeptes“ gemäß Ausschreibungsleitfaden (Seite 4) zu berücksichtigen. Über diese allgemeinen Zielsetzungen hinaus ist insbesondere auf folgende im Antrag B068996 erwähnte Zielsetzung der **Optimierung von Abfall- und Nebenproduktströmen sowie der effizienten Nutzung der bestehenden Gasinfrastruktur** in der Region einzugehen. Unter Beachtung dieser im Antrag definierten Zielsetzung befasst sich das vorliegende Umsetzungskonzept in erster Linie mit den Biogaspotentialen in der Region sowie mit einer möglichen Nachnutzung der regionalen Kohlenwasserstoffbohrungen.

Der Fokus des vorliegenden Umsetzungskonzept liegt zunächst auf der Erhebung der Biogasressourcenpotentiale in der Region Hausruckwald-Vöcklatal. Es werden sowohl die landwirtschaftliche Ressourcensituation sowie die mögliche Nutzung von biogenen Reststoffen als Biogassubstrate beleuchtet. Vorrangiges Ziel dabei ist es, Nutzungskonkurrenzen zwischen den Rohstoffen aufzudecken. Nur wenn diese bei der späteren konkreten Planung berücksichtigt werden, kann die Akzeptanz der Umsetzungsprojekte gewährleistet werden. Im Bereich der Biogasnutzung werden neben der Vestromung mit und ohne Abwärmenutzung auch die Einspeisung der erzeugten Biomethans ins bestehende Erdgasnetz sowie eine Nutzung von Bio-CNG als Kraftstoff in einer Wirtschaftlichkeitsanalyse betrachtet. Die Nachnutzung der Bohrlöcher der RAG mittels Tieferenerdwärmesonden stellt einen weiteren Schwerpunkt in der Region Hausruckwald-Vöcklatal dar. Auch hierzu werden mögliche Umsetzungsprojekte aufgezeigt.

Abbildung 1-1 zeigt die schematische Darstellung einer Klima- und Energiemodellregion. Aus der Vielzahl an Optionen müssen jene ausgewählt werden, die hinsichtlich der Entwicklung der Region am vielversprechendsten erscheinen. Dies ist mirunter Aufgabe des Umsetzungskonzeptes.

Abbildung 1-1: Schematische Darstellung einer Klima- und Energie-Modellregion



Quelle: eigene Darstellung.

2 Strukturanalyse der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal

Die Leaderaktionsgruppe (LAG) Hausruckwald-Vöcklatal wurde im Jahr 2000 ins Leben gerufen und hat sich zum Ziel gesetzt, die Lebensqualität der Bevölkerung zu verbessern und die regionale Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Die Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal umfasst heute 19 überwiegend ländlich geprägte Gemeinden. Vier davon befinden sich im Bezirk Ried, die weiteren 15 im Bezirk Vöcklabruck. Die beteiligten Gemeinden sind in der folgenden Tabelle 2-1 aufgelistet.

Tabelle 2-1: Mitgliedsgemeinden der LAG Hausruckwald-Vöcklatal

Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal
Ampflwang
Eberschwang
Fornach
Frankenburg
Frankenmarkt
Manning
Neukirchen a. d. Vöckla
Otnang
Pattigham
Pfaffing
Pöndorf
Pramet
Puchkirchen
Redleiten
Schildorn
Ungenach
Vöcklamarkt
Wolfsegg
Zell am Pettenfirst

Quelle: eigene Darstellung

In der Leaderperiode 2001 bis 2006 konnten in der Region insgesamt 30 Projekte erfolgreich umgesetzt werden. Im Jahr 2006 fand in der Region die Oberösterreichische Landesausstellung statt, welche einen weiteren wichtigen Entwicklungsimpuls für die Region setzte. Der Hausruckwald, eines der größten zusammenhängenden Waldgebiete Österreichs, ist ein wichtiges Merkmal der Leader-Region Hausruckwald-Vöcklatal und zugleich Verbindungsglied der Region. Der Rohstoff Holz spielt eine wesentliche Rolle in der regionalen Identität sowie in der Land- und Forstwirtschaft und auch im sonstigen wirtschaftlichen Leben. Ein weiteres charakteristisches Merkmal der Region ist der bis vor 10 Jahren noch stattfindende Abbau von Braunkohle. Die

Gemeinden im südlichen Teil der Region liegen an der Vöckla. Folglich befinden sich traditionell jene Gewerbebetriebe, die historisch gesehen von der Wasserkraft oder dem Wasser des Flusses abhängig waren. In der Region befinden sich 2 der bedeutendsten Sägewerke Österreichs sowie Mühlen und auch der Getränkehersteller Starzinger sowie die Brauerei Zipf.

Dass der Rohstoff Holz in der Region eine wesentliche Rolle spielt, spiegelt sich auch bei den in der Region ansässigen Unternehmen wieder. Zwei große Sägewerke, eines in Frankenmarkt (Stallinger) und eines in Vöcklamarkt (Häupl) weisen zusammen einen Einschnitt von geschätzten 7.000 fm pro Tag auf. Zusätzlich existieren zwei namhafte Betriebe im Bereich der seriellen Möbelfertigung und mehrere kleinere Tischlereibetriebe. Des Weiteren ist die Fa. Mühlböck Weltmarktführer beim Bau von Holz Trocknungsanlagen und auch der Holzbau ist in der betrachteten Region stark vertreten. Die Kompetenz der Region im Umgang mit dem Rohstoff Holz kommt auch in der Nutzung von erneuerbaren Energien zum Ausdruck. Hier liegt der Schwerpunkt deutlich auf der Nutzung von Hackschnitzeln. Neben zahlreicheren kleineren Planungsbüros für Hackschnitzelanlagen befindet sich auch ein Büro in der Region, das sich auf die Planung von Großanlagen spezialisiert hat, und auch einige Installateure haben eine Zusatzqualifikation als „Biomasse-Installateur“ erworben.

Neben den Handwerksbetrieben als Klein- und Mittelbetrieben beginnt auch der Tourismus zusehends eine Rolle zu spielen. Einen entscheidenden Wendepunkt stellte diesbezüglich die Errichtung eines Robinson Clubs in Ampflwang im Jahr 1992 dar. Die Region wird auch in den nächsten Jahren kontinuierlich die Weiterentwicklung des Tourismus fördern.

2.1 Demographische Strukturen

Die Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal setzt sich aus insgesamt 19 Gemeinden zusammen, die in Summe 39.550 Einwohner im Jahr 2010 zählen, wie Tabelle 2-2 zeigt. Somit ist die Bevölkerungszahl von 2001 bis 2010 nahezu konstant geblieben. Es konnte ein geringer Bevölkerungszuwachs von 0,11 % im Jahr 2010 gegenüber dem Jahr 2001 festgestellt werden. Der Bevölkerungsanteil der Gemeinden der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal am gesamten Bezirk Vöcklabruck liegt bei rund 27,3 %, gemessen an der gesamten Bevölkerung des Bezirks Ried liegt der Bevölkerungsanteil der Gemeinden in der Region bei rund 10,7 %. In der LAG Hausruckwald-Vöcklatal leben circa 3 % der oberösterreichischen Bevölkerung.

Tabelle 2-2: Wohnbevölkerung der LAG Hausruckwald-Vöcklatal sowie Vergleichswerte

Bezirk	Gemeinden	Wohnbevölkerung 2001
VB	Ampflwang	3.427
RI	Eberschwang	3.361
VB	Fornach	909
VB	Frankenburg	4.846
VB	Frankenmarkt	3.518
VB	Manning	827
VB	Neukirchen a. d. Vöckla	2.463
VB	Ottwang	3.828

RI	Pattigham	869
VB	Pfaffing	1.394
VB	Pöndorf	2.295
RI	Pramet	1.012
VB	Puchkirchen	981
VB	Redleiten	498
RI	Schildorn	1.143
VB	Ungenach	1.408
VB	Vöcklamarkt	4.744
VB	Wolfsegg	2.027
VB	Zell am Pettenfirst	1.185
Region Hausruckwald Vöcklatal		40.735
Vöcklabruck		129.943
Ried im Innkreis		58.676
Oberösterreich		1.411.238

Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

Bei den Gemeinden der LAG Hausruckwald-Vöcklatal handelt es sich überwiegend um kleine ländliche Gemeinden. Von den 19 Mitgliedsgemeinden haben 5 Gemeinden weniger als 1.000 Einwohner. Dreizehn Gemeinden haben zwischen 1.000 und 5.000 Einwohner und keine Gemeinde hat mehr als 5.000 Einwohner. Diese strukturellen Besonderheiten bedingen auch entsprechende agrarische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen (siehe Kapitel 2.2 und 2.3).

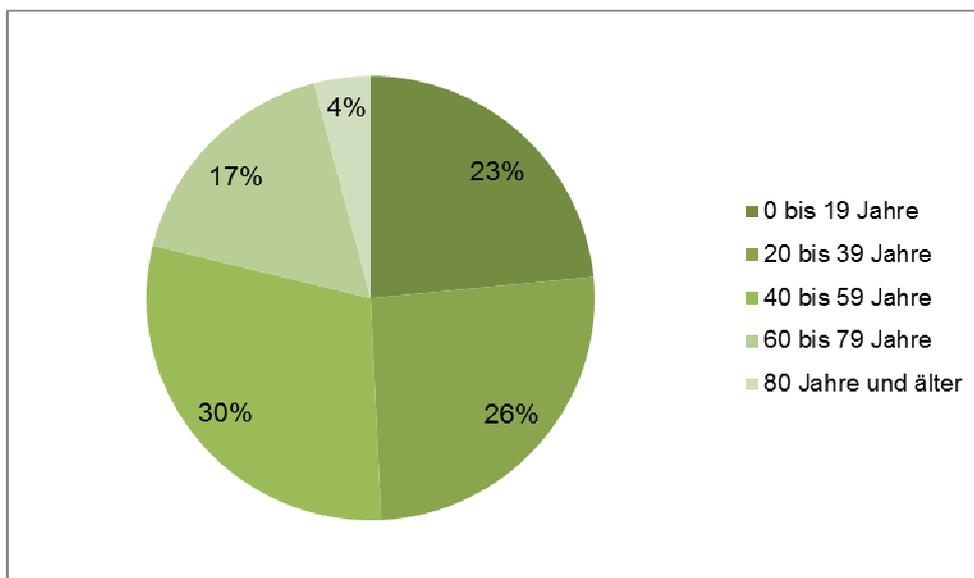
Die Alters- und Bevölkerungsstruktur der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal ist in Tabelle 2-3 dargestellt. Von den 39.530 Einwohnern der Region ist jeweils rund ein Viertel jünger als 20 Jahre bzw. zwischen 20 und 39 Jahre alt. Der relativ größte Anteil der Bevölkerung mit ca. 30 % ist in der Altersgruppe 40 bis 59 Jahre. Die restlichen 20 % der Bevölkerung sind 60 Jahre oder älter. Wie aus Abbildung 2-1 und Abbildung 2-2 hervorgeht, deckt sich damit die Alters- und Bevölkerungsstruktur der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal ziemlich genau mit jener Oberösterreichs, wobei die Bevölkerung in der Region etwas jünger ist. Der Anteil der 0 bis 19-Jährigen ist in der betrachteten Region um ca. 1 % höher.

Tabelle 2-3: Alters- und Bevölkerungsstruktur der LAG Hausruckwald-Vöcklatal

Alter	Bevölkerung absolut	Bevölkerung relativ
0 bis 19 Jahre	9.557	23 %
20 bis 39 Jahre	10.491	26 %
40 bis 59 Jahre	12.037	30 %
60 bis 79 Jahre	6.972	17 %
80 Jahre und älter	1.658	4 %
Bevölkerung insgesamt	40.715	100 %

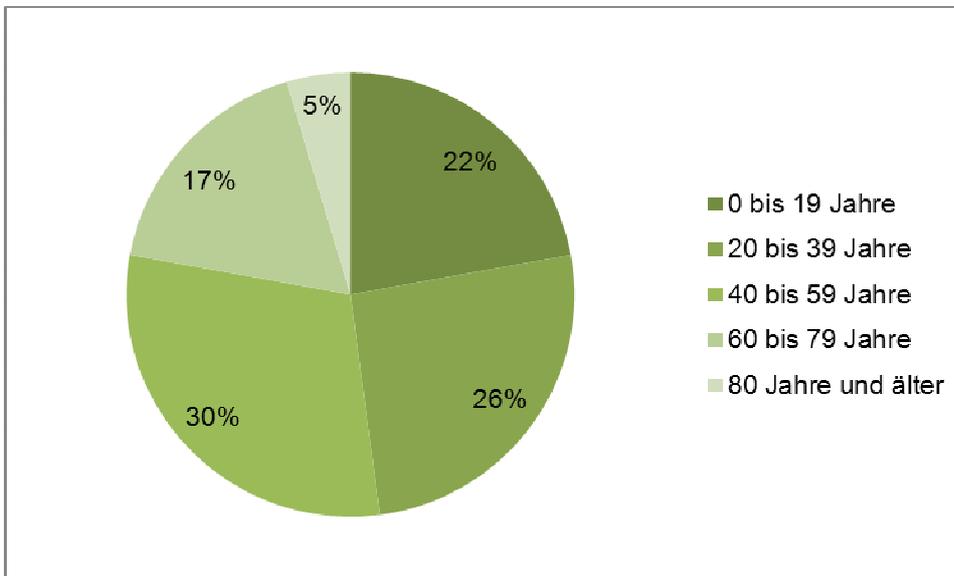
Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

Abbildung 2-1: Alters- und Bevölkerungsstruktur der LAG Hausruckwald Vöcklatal



Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

Abbildung 2-2: Alters- und Bevölkerungsstruktur in Oberösterreich



Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal vorwiegend aus kleineren Gemeinden mit einer Einwohnerzahl zwischen 2.000 und 5.000 Einwohnern zusammensetzt. Die Hälfte der Gemeinden in der Region weist weniger als 2.000 Einwohner auf. Die Altersstruktur der LAG Hausruckwald-Vöcklatal deckt sich in etwa mit jener Oberösterreichs. Allerdings ist der Anteil der 0-19-Jährigen in der Region um 1 % höher.

2.2 Agrarische Strukturen

Die im Kapitel 2.1 festgestellten ländlichen Strukturen der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal spiegeln sich auch in der Agrarstruktur wieder. In der Region leben zwar nur 27 % der Bevölkerung des Bezirks Vöcklabruck, jedoch hat die Region einen Anteil von rund 44 % an den Agrarflächen des Bezirks Vöcklabruck. Auch im Verhältnis zur Gesamtbevölkerungszahl des Bezirks Vöcklabruck lässt sich erkennen, dass die LAG Hausruckwald-Vöcklatal stark agrarisch geprägt ist. In der Region befinden sich rund 42 % der landwirtschaftlichen Betriebe des Bezirks Vöcklabruck, wohingegen nur rund 27 % der Bevölkerung des Bezirks in der Region zu finden sind. Die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe ist in Tabelle 2-4 gegeben. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Gemeinden sind im Anhang zu finden.

Tabelle 2-4: Landwirtschaftliche Betriebe

Region	Bevölkerung	landwirtschaftl. Betriebe
LAG	40.715	1.713
Bezirk VB	129.943	3.926
Bezirk Ried	58.676	2.423
Oberösterreich	1.411.238	41.804

Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

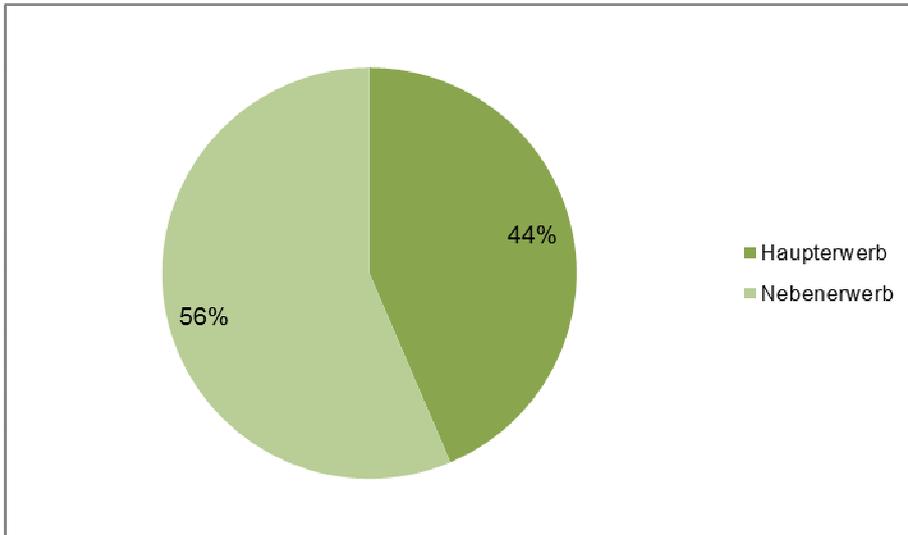
Bezüglich der Gliederung der landwirtschaftlichen Betriebe in Haupt- und Nebenerwerb ergibt sich aus Tabelle 2-5, dass es in der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal deutlich mehr Nebenerwerbs- als Haupterwerbsbetriebe gibt. Das Verhältnis von Nebenerwerbs- und Haupterwerbsbetrieben der LAG Hausruckwald-Vöcklatal deckt sich nahezu mit dem Verhältnis im Bezirk Vöcklabruck. Im Gegensatz dazu weist der Bezirk Ried mit 51 % Nebenerwerbsbetrieben und 48 % Haupterwerbsbetrieben einen höheren Anteil an Nebenerwerbsbetrieben auf. Der Vergleich zu Oberösterreich zeigt jedoch, dass im Bundesland insgesamt mit 44 % Haupterwerbsbetrieben zu 56 % Nebenerwerbsbetrieben anteilmäßig mehr Menschen hauptberuflich in der Landwirtschaft tätig sind als in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal. Eine grafische Gegenüberstellung erfolgt in Abbildung 2-3 und Abbildung 2-4. Es zeigt sich, dass sich die Verteilung der landwirtschaftlichen Betriebe auf Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe in der Region Hausruckwald-Vöcklatal mit jener Oberösterreichs deckt.

Tabelle 2-5: Gliederung der landwirtschaftlichen Betriebe in Haupt- und Nebenerwerb

Region	Haupterwerb	Nebenerwerb
LAG	743	961
Bezirk VB	1.680	2.211
Bezirk Ried	1.238	1.172
Oberösterreich	18.003	23.301

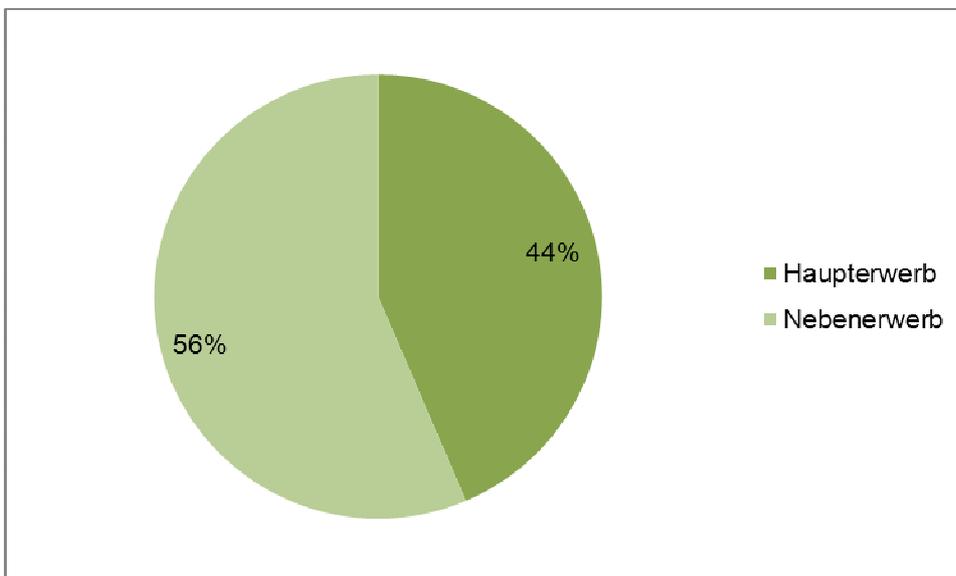
Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

Abbildung 2-3: Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal



Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

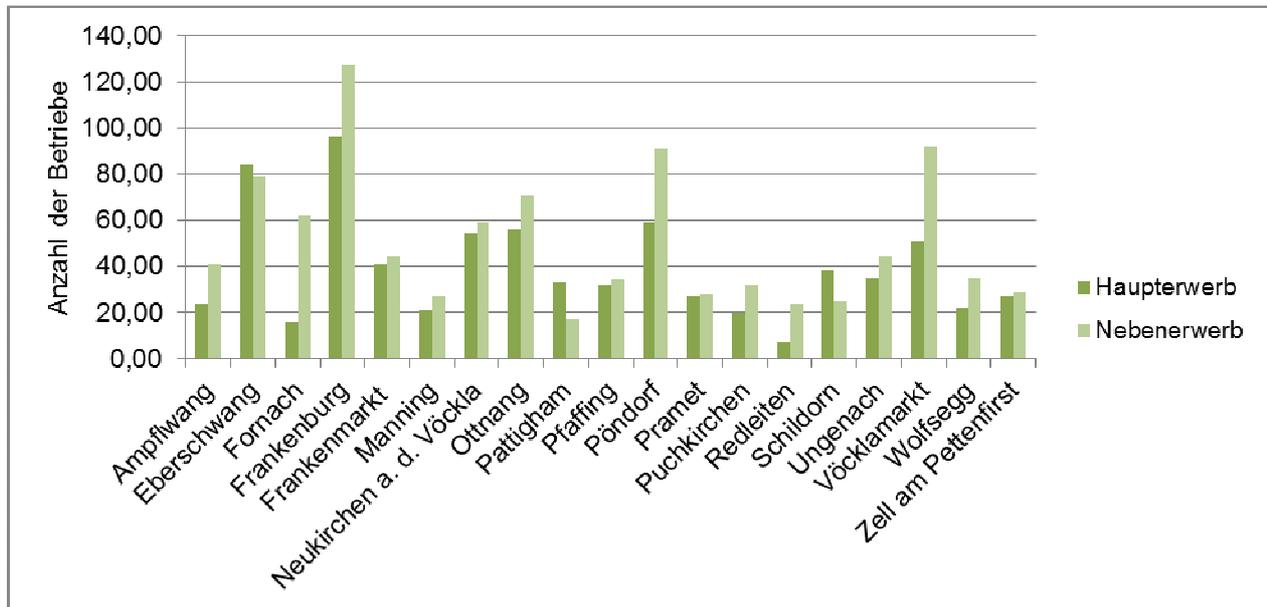
Abbildung 2-4: Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe in Oberösterreich



Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

Eine genauere Betrachtung der Gemeindewerte in Abbildung 2-5 lässt erkennen, dass auch lokale Unterschiede in der Verteilung von Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben vorkommen. Grundsätzlich überwiegen in der Region die Nebenerwerbsbetriebe, nur in Eberschwang, Pattigham und Schildorn befinden sich mehr Haupterwerbs- als Nebenerwerbsbetriebe. In anderen Gemeinden, wie beispielsweise Pöndorf, Vöcklamarkt oder Frankenburg existiert im Vergleich zu den anderen Gemeinden ein überproportionaler Anteil an Nebenerwerbslandwirtschaften. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Gemeinden sind im Anhang zu finden.

Abbildung 2-5: Gliederung der landwirtschaftlichen Betriebe in Haupt- und Nebenerwerb



Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

Tabelle 2-6 zeigt, dass die landwirtschaftliche Nutzfläche der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal mit 20.626 ha rund 44 % der Agrarfläche des Bezirks Vöcklabruck mit 46.632 ha einnimmt. Bei den Waldflächen beträgt der Anteil der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal (10.837 ha) am Bezirk Vöcklabruck (23.862 ha) ca. 45 %.

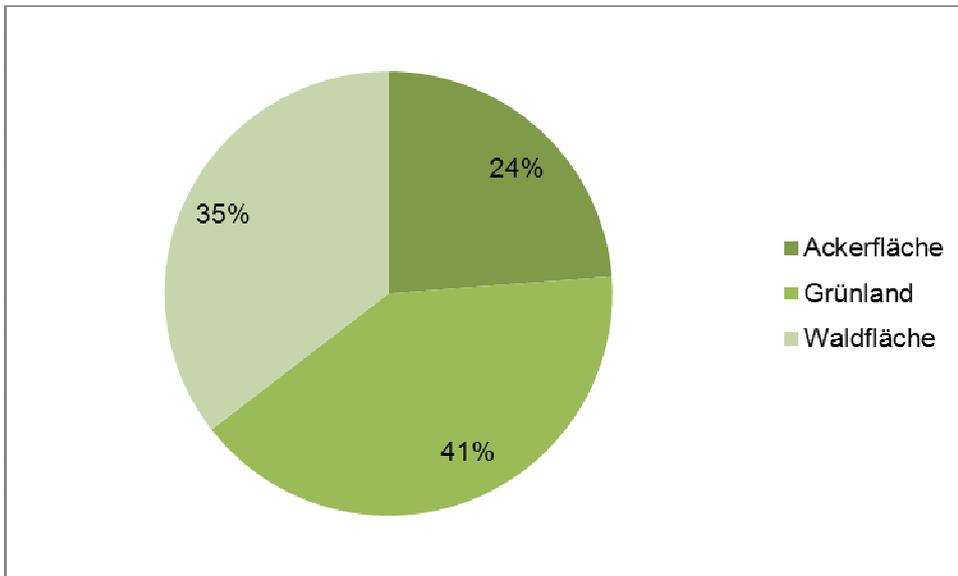
Tabelle 2-6: Landwirtschaftliche Nutzfläche und Waldfläche

Region	landwirtschaftl. Nutzfläche [ha]	Waldfläche [ha]
LAG	21.401	11.049
Bezirk VB	46.632	23.862
Bezirk Ried	40.161	9.602
Oberösterreich	565.716	420.922

Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

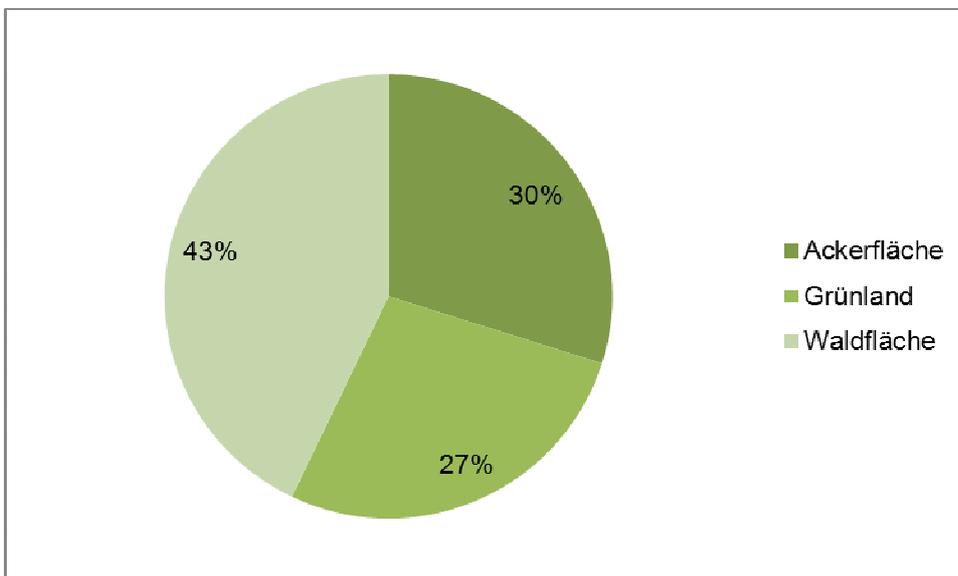
Aus Abbildung 2-6 und Abbildung 2-7 ist ersichtlich, dass in der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal mit einem Anteil von 24 % Ackerfläche an den gesamten Agrarflächen etwas weniger Ackerfläche im Vergleich zu ganz Oberösterreich (30 %) vorhanden ist. Die Waldflächen der Region liegen mit einem Anteil von 35 % liegen unter jenen von Oberösterreich mit 43 %. Auffällig in der Region Hausruckwald-Vöcklatal ist der hohe Anteil an Dauergrünlandflächen (41 %) im Vergleich zu Oberösterreich (27 %). Hier spiegelt sich, die auch im Entwicklungskonzept der LAG hervorgehobene starke Rolle der Milchviehwirtschaft in der Region wieder.

Abbildung 2-6: Gliederung der Agrarflächen in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal



Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

Abbildung 2-7: Gliederung der Agrarflächen in Oberösterreich

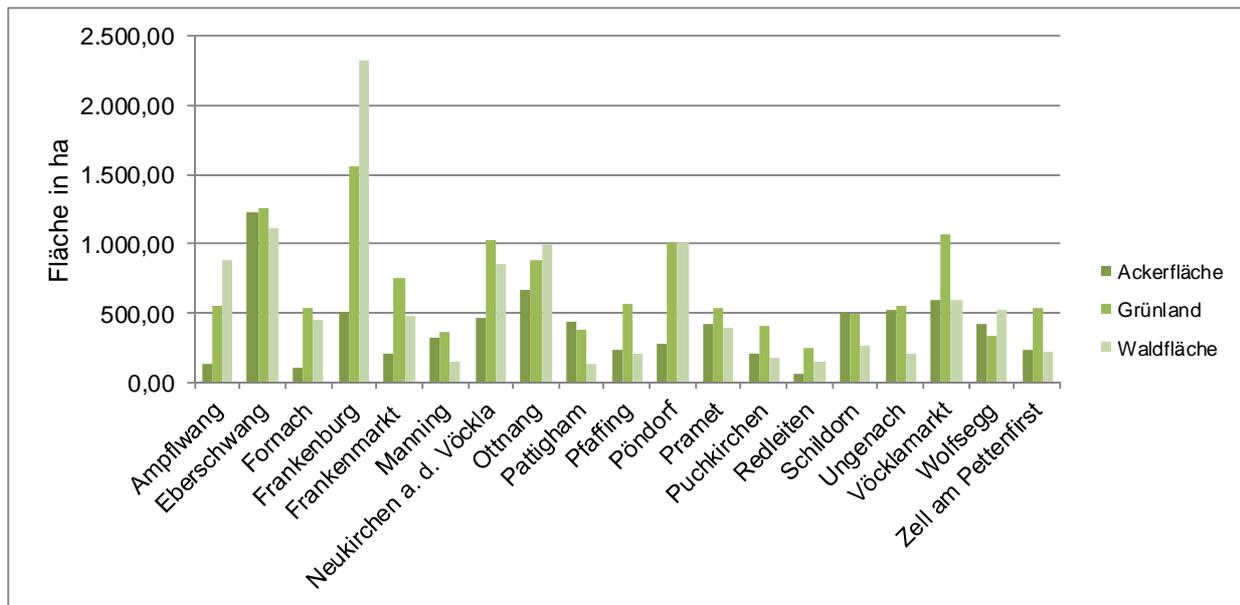


Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

Aus der Betrachtung der land- und forstwirtschaftlichen Flächen auf Gemeindeebene in Abbildung 2-8 ergibt sich, dass die einzelnen Gemeinden unterschiedlich land- und forstwirtschaftlich geprägt sind. Im Ackerbau sind die Gemeinden Eberschwang, Schildorn, Ungenach und Wolfsegg im Vergleich zu den übrigen Gemeinden überdurchschnittlich vertreten. Ansonsten werden die Gemeinden der Region durch Grünland geprägt. Die Gemeinde Frankenburg sticht durch den

großen Waldanteil hervor. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Gemeinden sind im Anhang zu finden.

Abbildung 2-8: Gliederung der land- und forstwirtschaftlichen Flächen



Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

2.2.1 Forstwirtschaftliche Nutzung und Holz als Biomasse in der Region

Die Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal ist zu etwa einem Drittel mit Wald bedeckt, der auch forstwirtschaftlich genutzt wird. Der Großteil des Waldes, konkret 85 %, setzt sich aus Fichten zusammen. In etwa jeweils 4 % sind Tannen und Buchen. Die sonstigen Hölzer, wie Lärche, Ahorn und Eiche machen in etwa 7 % des Baumbestandes in der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal aus. Pro Jahr beträgt der Zuwachs zwischen 11 und 13 fm/ha Wald in der Region. Somit ergibt sich jährlich ein gesamter Zuwachs von rund 140.000 fm.

Der Wald als Ressourcenlieferant wird seit jeher in der Region stark genutzt. Dies ist mitunter ein Grund, warum die höchste Dichte an Tischlereibetrieben in Oberösterreich in der Region Hausruckwald-Vöcklatal zu finden ist. Neben der Fichte als Bau- und Konstruktionsholz findet auch die Buche in guter Qualität in der Möbelindustrie Verwendung. Ziel im Bereich der Holznutzung ist es, neue Einsatzbereiche für Rundholz und Weichholz zu erschließen. Dabei steht die Nutzung heimischer Rohstoffe für heimische Produkte im Vordergrund. Aber nicht nur die stoffliche Nutzung von Holz wird in der Region vorangetrieben, sondern auch die energetische Holznutzung gewinnt zunehmend an Bedeutung. So wurde beispielsweise im Jahr 2004 das Projekt „Hausrucka Hackschnitzel“ ins Leben gerufen, bei dem ein gemeinsamer Hackschnitzelpreis festgelegt wurde, zu dem diese verkauft werden. Fixierte Preise sollen gewährleisten, dass die Landwirte zur Produktion von qualitativ hochwertigen Hackschnitzeln angeregt werden. Zudem war es auch Ziel, die Hackgutlogistik zu vereinfachen und effizienter zu gestalten. Bereits bei Projektstart wurden

2004/2005 3.000 srm Hackgut erfolgreich vermittelt.¹ Dieses Projekt läuft derzeit in der Region neben anderen Initiativen und Projekten. Daraus kann geschlossen werden, dass in der Hausrucka Hackschnitzel durchaus noch (Markt-) Potential verborgen liegt und dieses durch weiterführende Bestrebungen forciert werden kann.

2.2.2 Bedeutung der Milchviehwirtschaft in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

Bereits die Erhebung der Agrarflächen zeigt, dass in der Region Grünlandflächen dominierend sind. Demnach ist die Rinderhaltung stark ausgeprägt. Insbesondere die Milchviehhaltung spielt in der Region Hausruckwald-Vöcklatal eine tragende Rolle. Daraus resultiert, dass das Vöcklatal zu einem der Milch-intensivsten Produktionsgebiete Österreichs zählt. Die Gemeinde Pöndorf weist die höchste Milchproduktionsmenge Oberösterreichs auf. In Pöndorf befindet sich auch die Vöckla-Käserei. Diese Käserei wurde 1965 gegründet und ist noch immer ein bäuerlicher Genossenschaftsbetrieb. Jährlich werden 23 Mio. kg Milch zu Käse (Bergkäse, Emmentaler, Weinkäse) verarbeitet. Die Milch dafür stammt ausschließlich von Bauernhöfen aus der Umgebung. Die Käserei arbeitet auch mit der Initiative „Genusland OÖ“ und den „Genusregionen Österreichs“ zusammen. Langfristiges Ziel ist es, die Produkte auch außerhalb der Bezirks- und weiterer Folge außerhalb der Landesgrenzen zu vermarkten.²

Ackerflächen sind in Region eher weniger vorhanden und wenn, dann werden diese zur Tierfutterproduktion verwendet. Neben der Milchviehwirtschaft gibt es in der Region auch noch landwirtschaftliche Betriebe mit dem Schwerpunkt auf Rindermast. In Kapitel 6.3.1 findet sich eine genaue Ausstellung der Grünland- sowie Ackerflächen der Region Hausruckwald-Vöcklatal für das Jahr 2010. Daraus können nicht nur mögliche Biogaspotentiale abgeleitet werden, sondern es werden auch die landwirtschaftlichen Schwerpunkte in der Region deutlich.

2.3 Wirtschaftliche Strukturen

Im Folgenden werden die Wirtschaftsstrukturen der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal beschrieben. Neben der Darstellung der allgemeinen Betriebsdaten wird der Tourismussektor noch gesondert betrachtet.

2.3.1 Betriebsdaten

In der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal befinden sich 2.495 Arbeitsstätten, in denen 9.748 Beschäftigte tätig sind, wobei 88,5 % davon unselbstständig Beschäftigte sind. Im Vergleich zum Bezirk Vöcklabruck, wo sich der Anteil der unselbstständig Beschäftigten auf 90,3 % beläuft, gibt es in der Region Hausruckwald-Vöcklatal mehr Selbständige, wie Tabelle 2-7 verdeutlicht. Auch im Vergleich zu Oberösterreich hat die Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal überdurchschnittlich viele Selbstständige, da im Bundesland 90 % der Beschäftigten unselbstständig sind.

¹ Vgl. Agrar.Projekt.Preis . (2005): Hausrucka Hackschnitzel. URL: <http://www.agrarprojektpreis.at/-hausrucka-h%C3%A5ckschnitzel.186.htm> (dl: 30.03.2012)

² Vgl. Vöckla-Käserei (o.J.): Vöcklakäserei. URL: <http://www.voeklakaeserei.at/kaeserei.html> (dl. 30.03.2012)

Tabelle 2-7: Betriebs- und Beschäftigtenstruktur

ÖNACE 1995	Arbeitsstätten	Beschäftigte	davon unselbstständig Beschäftigte
Region Hausruckwald-Vöcklatal	2.495	9.844	8.695
Bezirk Vöcklabruck	5369	46.004	41.527
Bezirk Ried	2383	23.573	21.751
Oberösterreich	42.728	445.505	400.964

Quelle: Eigene Darstellung nach Statistik Austria Arbeitsstättenzählung 2001, 30.03.2012

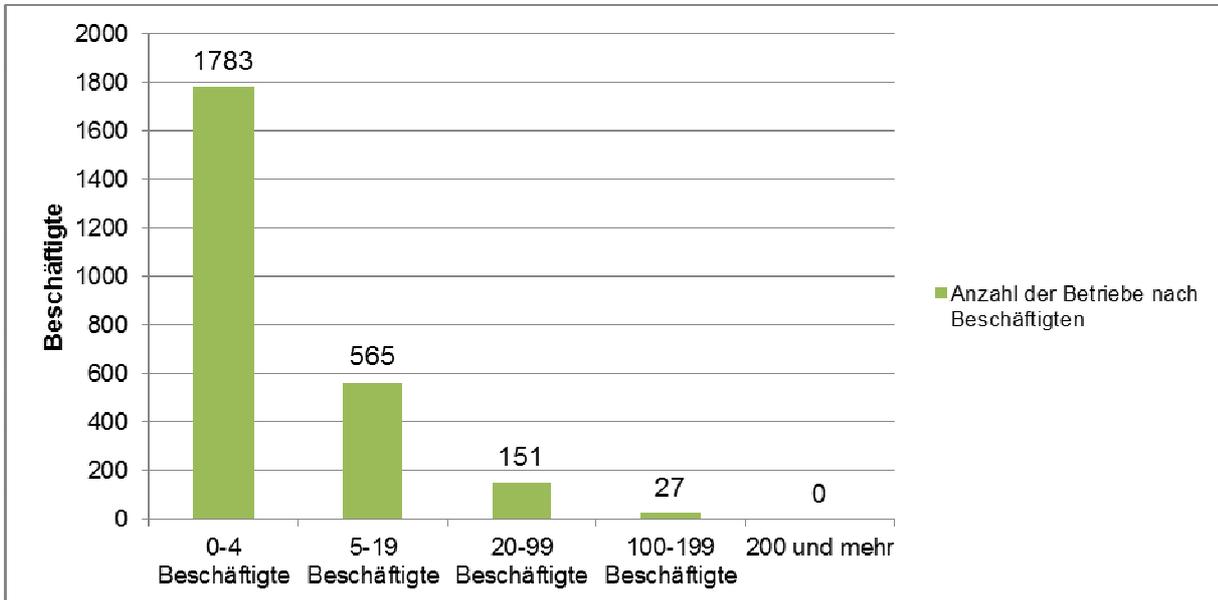
Die Analyse der Betriebsstruktur der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal in Tabelle 2-8, Abbildung 2-9, Abbildung 2-10 und Abbildung 2-11 ergibt, dass insgesamt 2.527 Arbeitsstätten zur Verfügung stehen. Davon sind 1.783 Arbeitsstätten (70,6 %) Kleinbetriebe mit 0-4 unselbstständig Beschäftigten. In 22,3 % der Betriebe in der Region arbeiten 5-19 Beschäftigten. Lediglich in rund 6 % bzw. rund 1 % der Betriebe arbeiten 20-99 Beschäftigte bzw. 100-199 Beschäftigte. In der Region existiert kein Unternehmen in dem mehr als 200 Personen beschäftigt sind. Den Großteil der Betriebe in der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal machen daher Klein- und Kleinstunternehmen aus. Die Wirtschaftsbereiche mit den meisten Beschäftigten sind die Sachgütererzeugung (4.015 Beschäftigte), Handel sowie Reparatur von KFZ und Gebrauchsgütern (1.624 Beschäftigte), das Bauwesen (1.096 Beschäftigte) und das Unterrichtswesen (669 Beschäftigte). Somit entfallen 52,1 % der Arbeitsstätten und 58,0 % aller Beschäftigten der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal auf diese vier Kategorien.

Tabelle 2-8: Betriebsstruktur in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal

ÖNACE 1995	Arbeitsstätten						Beschäftigte	
	Insg.	0-4 Beschäftigte	5-19 Beschäftigte	20-99 Beschäftigte	100-199 Beschäftigte	200 und mehr	Beschäftigte insgesamt	Darunter unselbst. Beschäftigte
Insgesamt	2.527	1.783	565	151	27	0	9.844	8.695
C Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	1	0	1	0	0	0	0	7
D Sachgütererzeugung	233	123	65	36	9	0	4015	3767
E Energie- und Wasserversorgung	6	5	0	1	0	0	78	88
F Bauwesen	122	79	33	8	2	0	1096	986
G Handel; Reparatur v. Kfz u. Gebrauchsgütern	299	237	55	4	2	0	1624	1346
H Beherbergungs- u. Gaststättenwesen	145	136	9	0	0	0	400	206
I Verkehr und Nachrichtenübermittlung	63	25	34	4	0	0	499	460
J Kredit und Versicherungswesen	58	43	12	3	0	0	243	212
K Realitätenwesen, Unternehmensdienstleistung	121	108	11	2	0	0	356	230
L Öffentl. Verwaltung, Sozialversicherung	33	10	20	3	0	0	284	283
M Unterrichtswesen	57	16	30	11	0	0	669	662
N Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesen	61	52	6	3	0	0	311	263
O Erbringung v. sonst. öffentl. Dienstleistungen	68	63	5	0	0	0	156	108

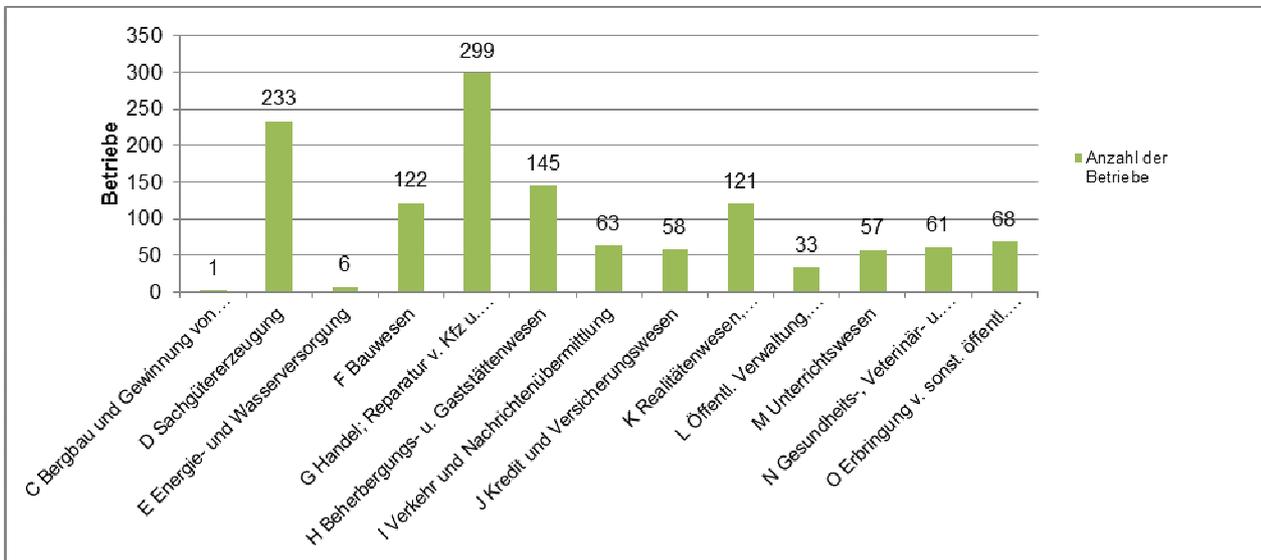
Quelle: Eigene Darstellung nach Statistik Austria Arbeitsstättenzählung 2001, 30.03.2012

Abbildung 2-9: Betriebsstruktur in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal



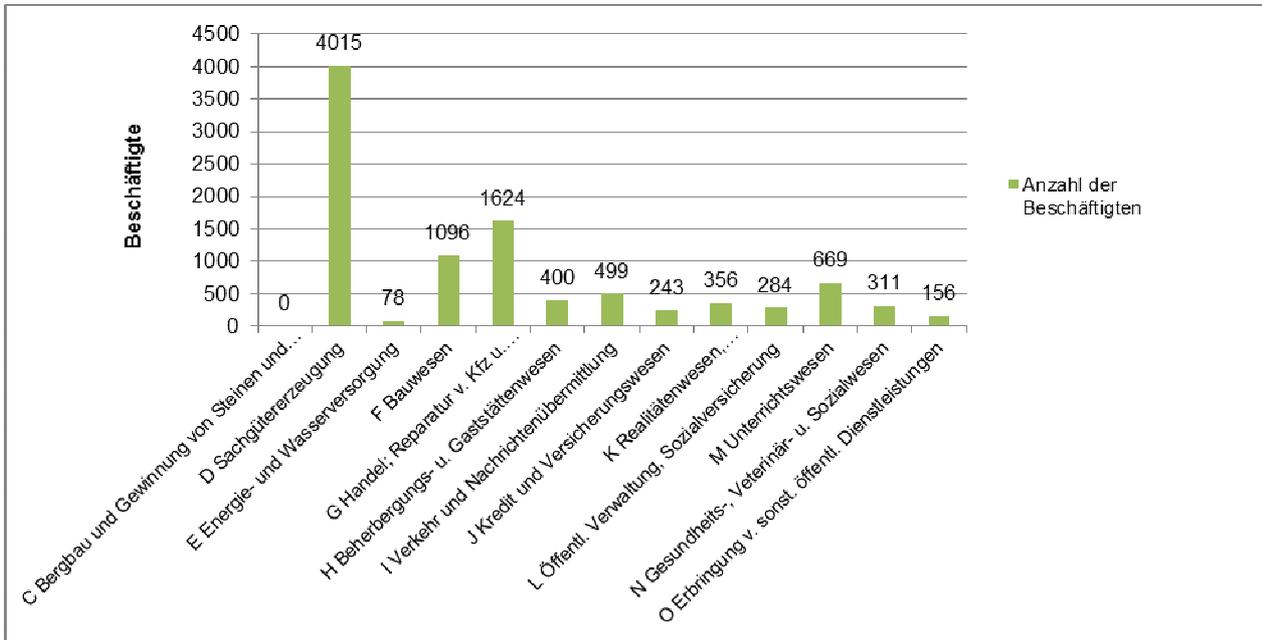
Quelle: Eigene Darstellung nach Statistik Austria Arbeitsstättenzählung 2001, 30.03.2012

Abbildung 2-10: Anzahl der Betriebe nach ÖNACE-Kategorien in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal



Quelle: Eigene Darstellung nach Statistik Austria Arbeitsstättenzählung 2001, 30.03.2012

Abbildung 2-11: Anzahl der Beschäftigten in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal



Quelle: Eigene Darstellung nach Statistik Austria Arbeitsstättenzählung 2001, 30.03.2012

2.3.2 Tourismusdaten

Die Bedeutung des Tourismus in der Region kann an den Nächtigungszahlen abgelesen werden. Grundsätzlich zeigt sich ein von Gemeinde zu Gemeinde unterschiedliches Bild. Eine Hauptrolle im Tourismus in der Region spielt die Gemeinde Ampflwang, denn rund 70 % aller Nächtigungen in der Region 2009 und 2010 waren in dieser Gemeinde zu verzeichnen. Insgesamt konnten in der Region knapp die Hälfte aller Nächtigungen des Bezirks Vöcklabruck verzeichnet werden. Anhand dieser Zahlen wird deutlich, dass der Tourismus sehr wohl eine bedeutende Rolle in der Region spielt, das touristische Aufkommen jedoch auf einige wenige Gemeinden konzentriert ist. Wie in Tabelle 2-9 dargestellt ist, konzentriert sich der Tourismus in der Region auf 10 von insgesamt 18 Gemeinden.

Tabelle 2-9: Nächtigungszahlen

Bezirk	Gemeinden	Nächtigungen 2009/2010	Nächtigungen [%]
VB	Ampflwang	68.126	69,85 %
RI	Eberschwang	0	0,00 %
VB	Fornach	1.497	1,53 %
VB	Frankenburg	5.831	5,98 %
VB	Frankenmarkt	3.694	3,79 %
VB	Manning	0	0,00 %
VB	Neukirchen a. d. Vöckla	2.631	2,70 %
VB	Ottwang	896	0,92 %
RI	Pattigham	0	0,00 %
VB	Pfaffing	0	0,00 %
VB	Pöndorf	0	0,00 %
RI	Pramet	597	0,61 %
VB	Puchkirchen	0	0,00 %
VB	Redleiten	0	0,00 %
RI	Schildorn	15	0,02 %
VB	Ungenach	0	0,00 %
VB	Vöcklamarkt	5.483	5,62 %
VB	Wolfsegg	8.491	8,71 %
VB	Zell am Pettenfirst	264	0,27 %
	Region Hausruckwald Vöcklatal	97.525	100,00 %
	Bezirk Vöcklabruck	257.290	
	Bezirk Ried	185.138	
	Oberösterreich	6.717.621	

Quelle: eigene Darstellung nach Regionaldatenbank Oberösterreich, 30.03.2012

Wie bereits erwähnt, spielt sich der Großteil des Tourismus in Ampflwang ab. Dies hängt unter anderem mit den gut ausgebauten Angeboten für Reiter zusammen. Die Gemeinde Ampflwang wird auch als Reiterdorf bezeichnet. Rund um die Gemeinde befinden sich zudem 420 km beschilderte Reit- und Freizeitwege sowie Tourenvorschläge. Zusätzlich zum Reitsport kann in Ampflwang auch der Golfsport ausgeübt werden. Der 9-Loch-Robinson-Golfclub ist in die Hügellandschaft des Hausrucks eingebettet. Des Weiteren ist der Hausruck auch eine beliebte Wanderregion.³

³ Vgl. Regionalverband Hausruckwald Vöcklatal (2007): Lokale Entwicklungsstrategie LAG Hausruckwald-Vöcklatal.

2.4 Energetische Strukturen und Infrastruktur

Im Folgenden werden die Energetischen Strukturen der LAG Hausruckwald-Vöcklatal detailliert betrachtet. Die Erläuterungen konzentrieren sich dabei auf den Bereich der erneuerbaren Energie.

Kompostieranlagen

Insgesamt existieren im Bezirk Vöcklabruck elf Kompostieranlagen und im Bezirk Ried zehn. In der LAG Hausruckwald-Vöcklatal befinden sich insgesamt vier Kompostieranlagen. Tabelle 2-10 zeigt die verarbeitete Rohstoffmenge und die bewilligte Anlagenkapazität sowie die Standorte der Kompostieranlagen in der LAG.

Tabelle 2-10: Kompostieranlagen in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal

	verarbeitete Rohstoffmenge 2007 [m ³]	bewilligte Anlagenkapazität 2007 [m ³]
Eberschwang	898	1.500
Frankenburg	1.862	1.400
Ott nang	3.550	3.000
Zipf (Gemeinde Neukirchen a. d. Vöckla)	1.814	4.000
Summe	8.124	9.900

Quelle: eigene Darstellung nach Land OÖ Direktion Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Land- und Forstwirtschaft, Dezember 2009

Die in Kompostieranlagen verarbeitete Rohstoffmenge betrug 2007 in Summe 8.124 m³. Das sind um 1.776 m³ weniger als die gesamte bewilligte Anlagenkapazität.

Tabelle 2-11: Kommunale Kläranlagen in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal

Bezirk	Gemeinden	Kläranlage	Kapazität [EW ₆₀]	Zulaufmenge [m ³ /d]
VB	Ampflwang	Ampflwang	6.600	2.175
RI	Eberschwang	Eberschwang	8.000	1.454
VB	Frankenmarkt	Frankenmarkt	10.000	1.879
VB	Neukirchen a. d. Vöckla (Zipf)	RHV Vöckla- Redl	70.000	9.339
RI	Pattigham	RHV Oberach	3.000	1.089
		WG Haging	100	k.A.
VB	Pöndorf	Pöndorf	7.850	296
VB	Puchkirchen	Puchkirchen am Trattberg	1.100	58
VB	Ungenach	Ungenach	1.400	132
Summe			108.050	16.422

Quelle: eigene Darstellung nach OGW (2009)

Tabelle 2-11 zeigt die Kläranlagen mitsamt ihrer Kapazität und Zulaufmenge in der Region Hausruckwald-Vöcklatal. Insgesamt ist eine Kläranlagen-Kapazität in Höhe von 108.050 EW₆₀ installiert. Die tägliche Zulaufmenge beträgt in Summe 16.422 m³ pro Tag. Nicht in jeder Gemeinde der Leaderregion befindet sich eine Kläranlage. Die Gemeinden Fornach, Frankenburg, Pfaffing, Redleiten und Vöcklamarkt sind Verbandsmitglieder der Kläranlage RHV Vöckla-Redl in Zipf. Pramet und Schildorn sind Verbandsmitglieder der Kläranlage RHV Oberach mit Standort Pattigham. Die Gemeinden Manning, Ottnang und Wolfsegg sind Verbandsmitglieder der Kläranlage WAV Ager-West mit Standort in Attnang-Puchheim. Letztere Kläranlage findet keine Betrachtung in der gezeigten Darstellung, da diese außerhalb der Region liegt. Tabelle 2-12 zeigt die anfallenden Klärschlammengen für die Bezirke Ried und Vöcklabruck sowie für Oberösterreich.

Tabelle 2-12: Klärschlammengen 2007

Klärschlammengen	anaerob behandelt [t TM]	aerob behandelt [t TM]
Bezirk Ried	687	472
Bezirk Vöcklabruck	2.875	1.189
Oberösterreich	35.321	9.219

Quelle: eigene Darstellung nach Land OÖ Direktion Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Land- und Forstwirtschaft, Dezember 2009

Im Bezirk Ried fielen im Jahr 2007 insgesamt 1.159 t TM Klärschlamm an, davon wurden 687 t anaerob behandelt und 472 t wurden aerob behandelt. Diese Menge entspricht rund 3 % des in Oberösterreich anfallenden Klärschlammes. Die gesamte für 2007 erhobene Klärschlammmenge im Bezirk Vöcklabruck beläuft sich auf 4.064 t TM, davon wurden 2.875 t anaerob und 1.189 t aerob behandelt. Die Klärschlammmenge im Bezirk Vöcklabruck entspricht in etwa 9 % der gesamten im Bundesland anfallenden Klärschlammmenge.

Tabelle 2-13: Biogasproduktion in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal

	bewilligte Kapazität-Mengendurchsatz [t]	Mengendurchsatz 2007 [t]	bewilligte elektrische Leistung [kW]	Anmerkung
Ungenach	1.100	666	12	Abfallvergärungsanlage
Zipf (Gemeinde Neukirchen a. d. Vöckla)	5.970	80	250	verarbeitet NAWAROs

Quelle: eigene Darstellung nach Land OÖ Direktion Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Land- und Forstwirtschaft, Dezember 2009

Tabelle 2-13 zeigt die Biogasanlagen in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal. Der Mengendurchsatz der Anlagen machte im Jahr insgesamt 2007 746 t aus. Die bewilligte elektrische Leistung der Anlagen beträgt in Summe 262 kW. Eine weitere Biogasanlage ist in Pfaffing angesiedelt. Diese wird von einem Landwirt betrieben und verarbeitet in erster Linie Silage, Mist und Gülle. Die Rohstoffe stammen aus der unmittelbaren Umgebung der Biogasanlage. Jährlich werden 800.000 kW Elektrizität und 750.000 kW Wärme von der Anlage erzeugt. Der tägliche Bedarf an Rohstoffen beträgt rund 7 t.

2.4.1 Anlagen zur Produktion von Energie auf Basis regenerativer Ressourcen in der Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal

Nachdem im vorangegangenen Unterkapitel bereits die in der Region vorhandenen Biogasanlagen dargestellt wurden, liegt nun der Fokus auf weiteren Anlagen zur Produktion von Energie auf Basis regenerativer Ressourcen in der Region. Die Erhebung gestaltet sich zum Teil schwierig, da beispielsweise keine Datenbanken über das Vorhandensein von Biomasseanlagen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal existieren. Weiters sind auch keine Aufzeichnungen zu den Wasserkraftwerken in der Region bekannt.

Windkraft

In der LAG Hausruckwald-Vöcklatal ist ein Windenergiepark mit einer installierten Leistung in Höhe von 1.000 kW in Betrieb. Die Jahresstromproduktion beträgt 1,5 Mio. kWh. Des Weiteren befindet sich in der LAG der sogenannte Windpark „Silventus“ in Planung. Dieses Windenergieprojekt soll im Kobernaußerbwald errichtet werden. Der Windpark soll insgesamt 13 Windräder umfassen und jedes der errichteten Windräder soll eine Leistung von 2 MW aufweisen. Ursprünglich waren als Standortgemeinden Lengau, Lohnsburg und St. Johann geplant. Da die Errichtung der Windräder

in Lengau auf Widerstand gestoßen ist, soll nun für die Errichtung von sieben Windrädern auf das Gemeindegebiet Pöndorf ausgewichen werden. In jedem Fall wird sich ein Teil des Windparks in der Gemeinde Pöndorf befinden.⁴

In Oberösterreich sind insgesamt 23 Anlagen in 10 Windparks mit einer gesamten Leistung von 26,4 MW installiert. Somit befinden sich in der betrachteten Region derzeit rund 4 % der in gesamt Oberösterreich installierten Windenergieleistung.⁵

Photovoltaik

Die durchschnittlich installierte Photovoltaikleistung in der LAG Hausruckwald-Vöcklatal beträgt rund 15.400 W. Dies entspricht einer durchschnittlichen Leistung von 6,5 W pro Einwohner. Somit deckt sich die durchschnittlich installierte PV-Leistung der Region mit der oberösterreichischen. Gemessen an der installierten Leistung pro Einwohner ist Zell am Pettenfirst mit 168,68 W der Spitzenreiter in der Region. Rund 2 % der gesamten in Oberösterreich installierten Photovoltaikleistung sind in der Energieregion installiert. Der Anteil der Region an der Photovoltaikleistung des Bezirks beträgt rund 28 %.

⁴ Vgl. Anschöber, R., Moidl, St. (2010): Oberösterreich braucht mehr Energie auch aus Windkraft. URL: <http://www.anschober.at/politik/presse/995/-oberoesterreich-braucht-mehr-energie-auch-aus-windkraft> bzw. Pro Wind (2010): „Windpark Silventus“ zieht es mit sieben Windrädern nach Pöndorf. URL: <http://www.prowind.at/%e2%80%9ewindpark-silventus%e2%80%9c-zieht-es-mit-sieben-windrädern-nach-pondorf/201006/> bzw. OÖ Nachrichten (2010): „Windpark Silventus“ zieht es mit sieben Windrädern nach Pöndorf. URL: <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/salzkammergut/art71,414792> (dl: 30.03.2012)

⁵ Vgl. IG Windkraft (2010): Regionale Verteilung der Windkraft. URL: <http://www.igwindkraft.at/redsystem/mmedia/2011.02.07/1297117358.pdf> (dl: 30.03.2012)

Tabelle 2-14: Installierte Photovoltaik-Anlagenleistung

	Leistung [W]	Leistung [W/EW]
Ampflwang	5.900	1,72
Eberschwang	61.600	18,33
Frankenburg	3.100	0,61
Manning	9.900	11,97
Neukirchen a. d. Vöckla	9.400	3,82
Ottwang	8.470	2,21
Pattigham	5.100	5,87
Pöndorf	6.600	2,95
Vöcklamarkt	21.800	4,60
Ungenach	4.900	3,48
Wolfsegg	32.400	15,98
Zell am Pettenfirst	197.865	168,68
Hausruckwald- Vöcklatal	367.035	9,01
Bezirk Vöcklabruck	806.155	6,20
Oberösterreich	9.225.563	6,54

Quelle: eigene Darstellung nach Eurosolar, Solarbundesliga der österreichischen Kommunen, www.solarbundesliga.at, 30.03.2012 und Ökostrom AG (2008)

Biomasse-Nahwärmeanlagen

Die nachfolgend gezeigte Liste der Gemeinden mit vorhandenen Biomasseanlagen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Dennoch zeigt die Liste, dass bereits in der Mehrheit der Gemeinden eine Biomasse-Nahwärmeanlage und das dazugehörige Wärmeverteilnetz vorhanden sind. Demnach spielt die regionale Bioenergieproduktion bereits seit längerem eine wesentliche Rolle in der Leaderregion. Zudem kann unter Umständen die in Biogasanlagen produzierte Wärme in die Nahwärmenetze eingespeist werden. Somit nehmen die vorhandenen Strukturen im Bereich der Nahwärme eine mitunter wesentliche Rolle beim Ausbau der Biogasproduktion in der Region ein.

Hackschnitzelnahwärmeanlagen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal:

- Ampflwang
- Eberschwang

- Frankenburg: insgesamt 3.000 kW installierte Kesselleistung, 200 Wärmeabnehmer⁶
- Frankenmarkt: insgesamt 5.000 kW installierte Kesselleistung, 200 Wärmeabnehmer, 14 km Leitungsnetz⁷
- Neukirchen a. d. Vöckla: 600 kW installierte Kesselleistung, 32 Wärmeabnehmer, 2,6 km Leitungsnetz⁸
- Ottnang
- Pfaffing
- Pramet
- Schildorn
- Vöcklamarkt

3 Bestehende Leitbilder und Entwicklungsschwerpunkte in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

Die Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal hat sich verschiedenste Ziele gesetzt und Strategie- und Entwicklungsschwerpunkte festgelegt. Diese sind sehr vielfältig und beziehen sich sowohl auf Landwirtschaft als auch auf Kultur sowie Wirtschaft und Gewerbe. Wesentliche Schwerpunkte der Region sind:⁹

- Landwirtschaft und Nahversorgung
 - Produktentwicklung bei Milch (z.B.: Bauernhofeis) und Holz (z.B.: Hausrucka Hackschnitzel)
 - Erhaltung und Pflege der Kulturlandschaft sowie Naturschutz
 - Diversifizierung der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe in der Region
 - Ausbau des „Urlaub am Bauernhof“-Angebots

⁶ Vgl. Energie AG (o.J.): Biomasse. URL:

http://www.energieag.at/eag_at/page/592167026697546985_397762056283529885_397762056283529885.de.html (dl: 29.02.2012)

⁷ Vgl. Nahwärme Frankenmarkt (o.J.): Energie aus der Region. URL: <http://www.nahwaerme-frankenmarkt.at/index.html> (dl: 29.02.2012)

⁸ Vgl. Energie AG (o.J.): Biomasse. URL:

http://www.energieag.at/eag_at/page/592167026697546985_397762056283529885_397762056283529885.de.html (dl: 29.02.2012)

⁹ Vgl. Regionalverband Hausruckwald Vöcklatal (2007): Lokale Entwicklungsstrategie LAG Hausruckwald-Vöcklatal.

- Förderung für Nahversorger
- Tourismus
 - Ausbau der touristischen Angebote in den Bereichen Reiten, Familie und Ausflug
- Mensch und Kultur
 - Förderung und Forderung des geistigen Wissens und Potentiale der Menschen
 - Förderung von kulturellen Angeboten in der Region
 - Dorfentwicklung
 - Förderung von Wirtschaft und Gewerbe
- Energie
 - Förderung der erneuerbaren Energiepotenziale
 - Ausbau der Bioenergie

Diese Aufstellung der Zielsetzungen in der Leaderregion zeigt, dass die Stärken der Region aufgegriffen werden, um diese weiterzuentwickeln bzw. dass Schwächen bearbeitet werden, um diese in Stärken zu verwandeln. Ein wesentliches Entwicklungsziel stellt die Förderung der Landwirtschaft dar, denn die Aufrechterhaltung einer funktionierenden Landwirtschaft ist auch für andere Entwicklungsziele von Bedeutung. So trägt die Erhaltung und Pflege der Kulturlandschaft maßgeblich zur Aufrechterhaltung der Attraktivität der Region als Tourismusziel bei. Zudem hat die Landwirtschaft beim Ausbau der Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen einen maßgeblichen Anteil. Gleichzeitig kann der Ausbau der Energieerzeugung aus landwirtschaftlichen Rohstoffen auch zur Diversifizierung der Landwirtschaftsbetriebe beitragen.

Das vorliegende Umsetzungskonzept zielt auf die Konkretisierung der Schwerpunktsetzung zum Thema erneuerbare Energien ab. Durch die Formulierung von Umsetzungsmaßnahmen werden Zielvorgaben für die nächsten Jahre gesteckt, deren Erreichung prioritär behandelt wird. Bereits in den vergangenen Jahren wurden mehrere Projekte im Bereich der erneuerbaren Energieversorgung in der Region verwirklicht, wie die folgende Tabelle 3-1 zeigt.

Tabelle 3-1: Projekte mit erneuerbaren Energieträgern in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

Projekt	Gemeinde
Mikronetz Mayhofer	Ampflwang
Bio Energie	Neukirchen a. d. Vöckla
Hackschnitzel Mikronetz Hiptmair	Ottwang
Biomasse	Pramet
Biomasse	Eberschwang
Nahwärme	Pfaffing
Biomasse Raiba	Ampflwang
Biomasse Neukirchen II	Neukirchen a. d. Vöckla
Nahwärme Schildorn	Schildorn

Biomasse Vöcklamarkt I & II	Vöcklamarkt
Nahwärme Forstverwaltung St. Julien	Wolfsegg
Nahwärme Schuster Wolfsegg	Wolfsegg

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal

Die Bedeutung der Holzwirtschaft und mit dieser auch die energetische Nutzung von Holz, wurde in der Region Hausruckwald-Vöcklatal bereits in der 2007 veröffentlichten Entwicklungsstrategie der LAG Hausruckwald-Vöcklatal festgehalten. Weiters existiert in der Region Hausruckwald-Vöcklatal ein Planungsbüro für Hackschnitzel-Großanlagen und einige weitere technische Büros, die sich auf die Planung von mittleren und kleineren Anlagen spezialisiert haben.¹⁰ Auf Basis dieser Angaben lässt sich festhalten, dass die Region maßgeblich über Kompetenzen im Bereich der stofflichen und energetischen Verwertung von Holz verfügt und in diesem Bereich bereits ein Wissenstransfer in andere Regionen stattfinden kann. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Entwicklungsstrategie für die LAG wurde zudem erkannt, dass sich die Entwicklung eines Leitprodukts zum Thema Holz in der Region anbieten würde.¹¹

Des Weiteren wurde in der Entwicklungsstrategie der Region auch deutlich die Dominanz der Landwirtschaft und hier insbesondere der Milchviehhaltung und Rindermast erkannt. Die Gemeinde Pöndorf wurde dabei als die milchintensivste Gemeinde Oberösterreichs identifiziert. Auf Basis dieser Strukturen konnten sich in der Region auch einige kleinere Molkereien etablieren, unter anderem die seit 1965 bestehende Vöcklakäserei oder Staufer's Hofmolkerei.¹²

In der Entwicklungsstrategie wird auch die vermehrte Auseinandersetzung mit dem Thema „erneuerbare Energie“, insbesondere im Bereich von Holz, als Chance für die Region gesehen. Dabei soll die Vernetzung von Experten, Praktikern und Kunden im Vordergrund stehen.¹³ Das gegenständliche Umsetzungskonzept schafft eben diese Vernetzung, vorrangig von Experten und Praktikern, aber in weiterer Folge, vor allem bei der Realisierung der Umsetzungsprojekte auch die Miteinbeziehung von Kunden. Zudem wird mit der Schwerpunktsetzung des Umsetzungskonzepts auf die Biogasproduktion und -nutzung in der Region eine Diversifizierung der Kompetenzen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal vorgenommen. Auf diese Weise unterstützt das im Rahmen der Klima- und Energie-Modellregion erstellte Umsetzungskonzept die Entwicklungsstrategie der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal.

¹⁰ Vgl. Regionalverband Hausruckwald Vöcklatal (2007): Lokale Entwicklungsstrategie LAG Hausruckwald-Vöcklatal.

¹¹ Vgl. Regionalverband Hausruckwald Vöcklatal (2007): Lokale Entwicklungsstrategie LAG Hausruckwald-Vöcklatal.

¹² Vgl. Regionalverband Hausruckwald Vöcklatal (2007): Lokale Entwicklungsstrategie LAG Hausruckwald-Vöcklatal.

¹³ Vgl. Regionalverband Hausruckwald Vöcklatal (2007): Lokale Entwicklungsstrategie LAG Hausruckwald-Vöcklatal.

4 Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT-Analyse) für die Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal

Eine Stärken/Schwächen-Analyse bzw. SWOT-Analyse wird zur Untersuchung einer Region herangezogen, um Potentiale zu entdecken. Dabei wird die Region selbst (Inweltanalyse) sowie ihr Umfeld (Umweltanalyse) untersucht, wobei jeweils zwei Ausprägungen festgelegt werden. Bei der internen Betrachtung wird zwischen Stärken (strengths) und Schwächen (weaknesses) und bei der externen Betrachtung zwischen Chancen (opportunities) und Risiken (threats) unterschieden. Es ergibt sich somit eine Matrixstruktur. Da die SWOT-Analyse ursprünglich zur Untersuchung von Unternehmen konzipiert wurde, bedarf die Betrachtung von regionalen Potentialen einer Anpassung und Adaptierung dieses betriebswirtschaftlichen Instruments und einer Umlegung auf die Erfordernisse einer allgemeinen Regionalanalyse.

Die SWOT-Analyse wird daher auf Basis der vorangegangenen Strukturanalyse durchgeführt, wobei auch die bestehenden Leitbilder in der Region sowie die Angaben der im Projekt beteiligten Unternehmen miteinbezogen werden. Das Ergebnis der SWOT-Analyse ist ein Überblick über die Stärken und Schwächen der Region Hausruckwald-Vöcklatal sowie die Risiken und Chancen mit denen diese konfrontiert ist. Im Idealfall werden Schwächen zu Stärken und Risiken zu Chancen umgeformt. Die im Rahmen des Umsetzungskonzeptes definierten Umsetzungsmaßnahmen tragen einen wesentlichen Schritt zu dieser Transformation bei. Des Weiteren hilft eine Stärken-Schwächen-Analyse auch, mögliche Ansatzpunkte für die prioritären Umsetzungsprojekte zu identifizieren. Folgende Fragekategorien und Leitfragen unterstützen die SWOT-Analyse:

- **Stärken**

- Was macht die Region besser als andere Regionen?
- Worin liegen die Ursachen dieser Erfolge der Region?
- In welchen Bereichen ist die Region besonders stark?
- Welche Synergiepotentiale können durch neue Strategien besser genutzt werden?

- **Schwächen**

- Was macht die Region schlechter als andere Regionen?
- Worin liegen die Ursachen dieser Misserfolge der Region?
- Wie können diese Schwächen in Stärken verwandelt werden?
- In welchen Bereichen ist die Region besonders schwach?
- Ist es sinnvoll, diese Schwächen zu Stärken zu entwickeln?

- **Chancen**

- Welche Möglichkeiten bieten sich für die Region in gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht ab?
- Welche regionalen, nationalen, europäischen und internationalen Trends haben einen fördernden Einfluss auf die Entwicklung der Region?
- Welche rechtlichen, politischen oder technologischen Entwicklungen können sich positiv auf die Region auswirken?

- **Risiken**

- Welche Gefahren zeichnen sich in gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht?
- Welche regionalen, nationalen, europäischen und internationalen Trends gefährden die Entwicklung der Region?

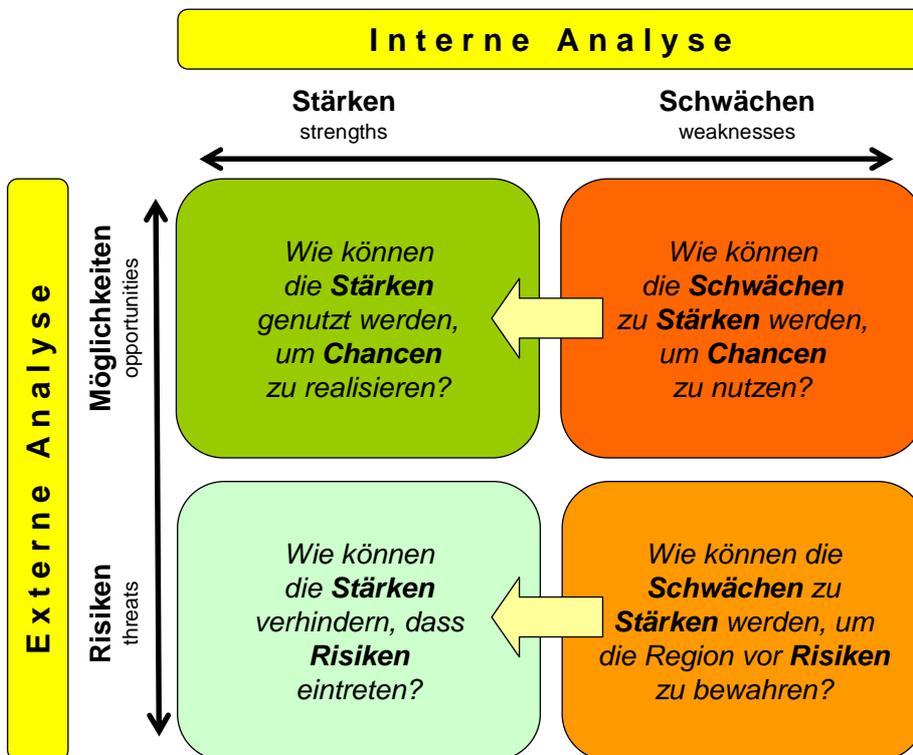
Welche rechtlichen, politischen oder technologischen Entwicklungen können sich negativ auf die Region auswirken?

Zusätzlich zum dargestellten Rahmen in Form von Fragen, müssen auch folgenden Kombinationsmöglichkeiten innerhalb der regionalen SWOT-Analyse Beachtung finden:

- Kombination von **Stärken & Möglichkeiten**: Wie können die Stärken genutzt werden, um die Chancen zu realisieren?
- Kombination von **Stärken & Risiken**: Wie können die Stärken verhindern, dass Risiken eintreten?
- Kombination von **Schwächen & Möglichkeiten**: Wie können die Schwächen zu Stärken entwickelt werden, um die Chancen zu nutzen?
- Kombination von **Schwächen & Risiken**: Wie können die Schwächen in Stärken verwandelt werden, um die Region vor Risiken zu bewahren?

Aus diesen Fragen ergeben sich letztendlich Umsetzungsmaßnahmen und -strategien mit denen Möglichkeiten genutzt und Risiken minimiert werden können. Mit derartigen Maßnahmen sollen unter anderem Chancen realisiert werden, Schwächen in Stärken verwandelt und Risiken vermieden werden. Die SWOT-Matrix ist in der folgenden Abbildung 1-1 visualisiert.

Abbildung 4-1: SWOT-Analyse und Strategiefindung



Quelle: eigene Darstellung

Stärken der Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal

- *Junge und qualifizierte Bevölkerung:* Die Bevölkerung in der Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal ist jünger als im Durchschnitt von Oberösterreich und verfügt über ein gutes Ausbildungsniveau.
- *Bedeutung der Landwirtschaft und der weiterverarbeitenden Betriebe:* Die Rinder- und Milchwirtschaft macht einen großen Teil der landwirtschaftlichen Produktion aus. Regionale Nebenprodukte wie Biertreber aus der Brauerei Zipf werden in der Landwirtschaft als proteinreiches Futtermittel verwendet. Die Verarbeitung von regional produzierter Milch zu Käse durch die regionale Genossenschaftsmolkerei sichert, dass die landwirtschaftliche Wertschöpfung auch in der Region bleibt.
- *Zahlreiche Wirtschaftsunternehmen:* In der Region sind zahlreiche, größere Unternehmen ansässig. Das wirtschaftliche Rückgrat der Region bilden jedoch die klein- und mittelständischen Unternehmen (KMUs). Bedeutenden Unternehmen der Region beteiligen sich am Projekt „Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal“ und sind bestrebt, dass auch konkrete Umsetzungsprojekte entstehen.
- *Energietechnisches Know-how in der Region:* Mit den Unternehmen RAG, Proöko Energie und Evonik verfügt die Leaderregion über Betriebe, die über explizites Know-how im Bereich der Energietechnik verfügen.
- *Institutionalisierung der Leaderregion und generelle Vernetzung der relevanten Akteure in der Region*
- *Vereinzelte Initiativen im Energiebereich durch Unternehmen und Zivilgesellschaft:* Die RAG nutzt bereits gemeinsam mit einzelnen Gemeinden Geothermie als erneuerbare Energiequellen (z.B. in Neukirchen a. d. Vöckla). Weiters beschäftigen sich der Arbeitskreis Energie und der Energiestammtisch mit dem Thema Energie. Das starke zivilgesellschaftliche Engagement in der Region führt auch dazu, dass viele Ideen in Form von dezentralen Projekten verwirklicht werden.

Schwächen der Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal

- *Wenig regionale Vernetzung und Kooperation im Energiebereich:* Bisher gab es nur vereinzelte Vernetzungsinitiativen zwischen Unternehmen und Gemeinden zur Weitergabe von Know-how im Energiebereich.
- *Unklare energiestrategische Ausrichtung der Region:* Es fehlen in der Region Leitbilder für die Energiepolitik und auch mögliche Entwicklungsszenarien zur Nutzung von erneuerbaren Energiequellen sind bis dato nicht bekannt.
- *Spezialisierung auf die Milchwirtschaft macht die Region verletzlich:* Die Landwirtschaft ist derzeit stark auf Milchwirtschaft spezialisiert. Daraus ergibt sich eine hohe Vulnerabilität für negative Entwicklungen auf dem Milchmarkt. In diesem Zusammenhang ist der Wegfall der Milchquotenregelung ab 2015 zu sehen.

Chancen der Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal

- *Großes Potential an forstlicher Biomasse und künftiger Grünlandüberschuss:* Wenn in den nächsten Jahren weitere landwirtschaftliche Betriebe die Bewirtschaftung ihres Grunds aufgeben, wird sich ein Grünlandüberschuss ergeben.
- *Diversifizierung der regionalen Energieversorgung und der agrarischen Einkommen:* Im Bereich der Geothermie besteht noch die Möglichkeit einer intensiveren Nutzung von erneuerbaren Energien. Eine weitere Chance zur Verringerung der Importabhängigkeit bei Energie bietet Biogas. Durch die Energiebereitstellung aus erneuerbaren, regionalen Ressourcen kann auch die regionale Wertschöpfung gesichert werden. Besonders die landwirtschaftlichen Einkommen können von der Nutzung agrarischer Rohstoffe zur Energieerzeugung profitieren.
- *Wertschöpfungssteigerung durch Kaskadennutzung:* Da die Leaderregion Hausruckwald-Vöcklatal ein rinderintensives Produktionsgebiet ist, besteht auch das Potential, Wirtschaftsdünger als Biogassubstrat zu verwenden und die entstehende Biogasgülle als veredelten Dünger zu verwenden. Es wurde seitens der Landwirte bereits Interesse im Bereich von Kleinstbiogasanlagen bekundet und die Energiedetektei Strasser fungiert als Ansprechpartner in Energiefragen für Landwirte und Unternehmen in der Region. Die Vergasung von Biertreber erscheint wenig sinnvoll, da dieser überwiegend als proteinreiches Futtermittel in der Landwirtschaft zum Einsatz kommt.
- *Intensivierung der Kooperation zwischen Gemeinden und Unternehmen:* Der Ausbau der Zusammenarbeit kann im Rahmen des Projekts der „Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal“ erfolgen.
- *Akzeptanz von Maßnahmen durch verstärkte Bewusstseinsbildung:* Die Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung hat das Thema der nachhaltigen Energiebereitstellung mittels erneuerbarer Energieträger und Energieeffizienz einen besonderen Stellenwert einzuräumen.

Risiken der Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal

- *Vermeintliche Nutzungskonkurrenz von Grünland und Biogas:* Grünlandbiomasse wird zurzeit größtenteils in der Landwirtschaft für die Fütterung benötigt. Daran wird durch dieses Projekt auch nichts geändert werden. Somit kann mit Grünlandbiomasse nicht oder nur zu einem Bruchteil als Biogasrohstoff gerechnet werden.
- *Verschiedene Nutzungsvarianten für Biogas:* Gerade im Bereich der Biogasnutzung bestehen mehrere Nutzungsvarianten (Bio-CNG als Treibstoff, Einspeisung ins Erdgasnetz, Einsatz in einem KWK-Prozess) in der Region. Es gilt hier, die für die Region am besten geeignete Technologie auszuwählen. Nicht der gesamte in der Brauerei anfallende Biertreber kann für die Biogasproduktion verwendet werden, da dieser in der Tierfütterung nicht ökonomisch sinnvoll ersetzt werden kann.
- *Kritische Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen:* Unter Umständen erweist sich eine Realisierung von weiteren Biogasprojekten in der Region ökonomisch derzeit nicht sinnvoll.

Daher wäre es wünschenswert, wenn eine bestehende Biogasanlage als Pilotprojekt erweitert werden würde.

- Reform der Gemeinsamen Europäischen Agrarpolitik: Die Milchquotenregelung wird 2015 abgeschafft werden, was die rinderintensive Landwirtschaft in der Region vor große Herausforderungen stellen wird. Zudem ist ab 2014 mit neuen Förderregelungen für die Landwirtschafts- und Regionalpolitik zu rechnen, wobei der Schwerpunkt voraussichtlich auf dem „Greening“ der Politikbereiche liegen wird.

5 Ergebnisse des Kennzahlen-Monitorings in der Region Hausruckwald-Vöcklatal mit Fokus auf den öffentlichen Sektor

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die wesentlichen Ergebnisse des vom Fördergeber verpflichtend vorgesehenen Kennzahlen-Monitorings dargestellt. Es handelt sich dabei um Angaben zum Energieverbrauch und den Energieerzeugungsanlagen des öffentlichen Sektors, sprich den Gemeinden in der Region. Derartige Daten sind nicht öffentlich zugänglich. Daher wurde für die Erhebung im vorliegenden Fall das Kennzahlen-Monitoring zum Ausfüllen an die Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal gesendet. Von insgesamt 19 Gemeinden kamen von 18 die ausgefüllten Excel-Files retour und wurden anschließend in einer Auswertung zusammengeführt. Des Weiteren wird in den folgenden Unterkapiteln dargelegt, welche Annahmen in der Zusammenführung der Daten angewandt wurden, wenn die Gemeinden nicht in der Lage waren, die Daten in jenem Detailgrad anzugeben, wie diese im Kennzahlen-Monitoring verlangt werden.

5.1 Energieverbrauch des öffentlichen Sektors

Der Energieverbrauch des öffentlichen Sektors gliedert sich in den Strom-, Wärme- und Treibstoffverbrauch. Grundsätzlich wurden diese Punkte von allen Gemeinden, die das Kennzahlen-Monitoring ausgefüllt retournierten, zufriedenstellend ausgefüllt. Aus den Energieverbräuchen je Bereich wurde der Gesamtenergieverbrauch des öffentlichen Sektors in der Region ermittelt. Basierend darauf konnte auch der Strom-, Wärme- und Treibstoffverbrauch des öffentlichen Sektors in der Region pro Einwohner ermittelt werden. Dieser wurde dann für die Gemeinde Eberschwang, die das Kennzahlen-Monitoring nicht ausfüllt, mittels der Einwohnerzahl dieser Gemeinde hochgerechnet, um so den Gesamtenergieverbrauch zu erhalten. Genauso wurde im Bereich des Wärmeverbrauchs für die Gemeinde Pöndorf und im Bereich Stromverbrauch für die Gemeinde Puchkirchen verfahren, da diese keine Angaben zum Wärme- und Stromverbrauch in ihrer Gemeinde machen konnten.

Tabelle 5-1: Energieverbrauch der Gemeinden gemäß Kennzahlen-Monitoring

Bezirk	Gemeinden	Energieverbrauch [MWh/a]		
		Strom	Wärme	Verkehr
VB	Ampflwang	466	547	215
RI	Eberschwang ^a	411	690	89
VB	Fornach	150	35	59
VB	Frankenburg	571	1.614	300
VB	Frankenmarkt	1.333	1.556	105
VB	Manning	29	66	0
VB	Neukirchen a. d. Vöckla	26	540	60
VB	Ottwang	246	11	17
RI	Pattigham	50	182	3
VB	Pfaffing	100	89	4
VB	Pöndorf	537	495 ^b	70
RI	Pramet	66	264	37
VB	Puchkirchen	274	182	27 ^c
VB	Redleiten	10	85	6
RI	Schildorn	44	153	8
VB	Ungenach	120	275	2
VB	Vöcklamarkt	810	2.422	126
VB	Wolfsegg	81	110	40
VB	Zell am Pettenfirst	55	207	26
KEM	Summe	5.379	9.522	1.193

^a Werte berechnet auf Basis des Pro-Kopf-Energieverbrauchs

^b Wert berechnet auf Basis des Pro-Kopf-Energieverbrauchs für Wärme

^c Wert berechnet auf Basis des Pro-Kopf-Energieverbrauchs für Treibstoff

Quelle: eigene Darstellung auf Basis des ausgefüllten Kennzahlen-Monitorings der Gemeinden

Tabelle 5-1 zeigt die von den Gemeinden gemeldeten Energieverbräuche. Es handelt sich dabei um jene Strom-, Wärme- und Treibstoffmengen, die die Gemeinden innerhalb der kommunalen Tätigkeiten verbrauchen und für die folglich den Gemeinden Kosten anfallen. Insgesamt werden 5.379 MWh Strom, 9.522 MWh Wärme und 1.193 MWh Treibstoff (Diesel) in der Region jährlich im öffentlichen Sektor verbraucht. Somit ergibt sich ein öffentlicher Pro-Kopf-Verbrauch für die Region von 100 kWh /a für Strom, 200 kWh/a für Wärme und 30 kWh/a für Treibstoff.

5.2 Erzeugungsanlagen von Energie aus erneuerbaren Energieträgern

Unter dem Punkt „Wärmeerzeugung“, „Stromerzeugung“ und „Kälteerzeugung“ werden im Kennzahlen-Monitoring die Erzeugungsanlagen in diesen Bereichen auf Basis von erneuerbaren Energieträgern abgefragt. Zum öffentlichen Sektor zählen dabei nur Anlagen, die sich im Eigentum der Gemeinde befinden. Grundsätzlich wurde von den Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal das Vorhandensein folgender Anlagen gemeldet:

- Biomassekessel
- Wärmepumpe
- Thermische Solaranlage

Insgesamt sind 7 Biomassekessel mit einer durchschnittlichen Leistung von 30 kW im Bereich des öffentlichen Sektors in der Region Hausruckwald-Vöcklatal installiert. Diese erzeugen Wärme im Ausmaß von 1.925 MWh/a. Wenn für einen Biomassekessel nur die Leistung, aber nicht die Nutzwärmeproduktion angegeben war, so wurde die Wärmeproduktion über 2.000 Volllaststunden pro Jahr und einem Wirkungsgrad von 80 % berechnet. Des Weiteren sind drei Wärmepumpen installiert, die eine Wärmemenge von 187 MWh/a erzeugen. Da mehrere Gemeinden, keine Aussage bzw. eine nicht plausible Aussage zu den Leistungen der Wärmepumpen machten, wird für diese Wärmeerzeugungssysteme keine durchschnittliche Leistung angegeben. Bisher verfügen zwei Gemeinden über eine thermische Solaranlage mit einer gesamten Fläche von 340 m² und einer jährlichen Wärmeproduktion in Höhe von 93 MWh.

Keine der 19 Gemeinden meldete das Vorhandensein eines Kälteerzeugungssystems auf Basis von erneuerbaren Energieträgern. Grundsätzlich muss für diesen Bereich angenommen werden, dass keine der Gemeinden in der Region über ein Kälteerzeugungssystem, auch nicht auf Basis von konventionellen Energieträgern, verfügt.

Lediglich eine Gemeinde verfügt über eine Photovoltaikanlage. In allen übrigen Gemeinden ist keine Stromerzeugungsanlage auf Basis von erneuerbaren Energieträgern vorhanden. Die PV-Anlage in der Gemeinde Puchkirchen weist eine Leistung von 4,2 kW_{peak} auf und produziert 7,1 MWh Strom jährlich.

5.3 Mobilität im öffentlichen Bereich

Mobilität findet in den Gemeinden in erster Linie durch fossile Nutzfahrzeuge statt. Ein kleinerer Anteil durch fossile PKW. Auffällig im Rahmen des Kennzahl-Monitorings war, dass viele Gemeinden Schwierigkeiten haben, Aussagen bezüglich des durchschnittlichen Verbrauchs der vorhandenen Fahrzeuge bzw. der jährlichen Kilometerleistung dieser Fahrzeuge zu tätigen. Wenn von einer Gemeinde zwar ein Treibstoffverbrauch gemeldet wurde, jedoch nicht die Anzahl der Fahrzeuge, so wurde angenommen, dass zumindest 1 fossiler PKW sowie 1 fossiles Nutzfahrzeug in der betreffenden Gemeinde vorhanden sind. Eine Gemeinde in der Region, namentlich die Gemeinde Manning, verfügt über keine gemeindeeigenen Fahrzeuge. Insgesamt existieren in der Region 11 fossile PKW mit einem durchschnittlichen Verbrauch von 9 l/100 km und 39 fossile Nutzfahrzeuge mit einem Durchschnittsverbrauch von 16 l/100 km. Für die PKW beträgt die jährlich zurückgelegte Strecke im Durchschnitt 1.100 km. Eine durchschnittliche jährliche Kilometerleistung in Höhe von 6.380 km konnte für die fossilen Nutzfahrzeuge festgestellt werden. Von keiner der insgesamt 19 Gemeinden wurde das Vorhandensein eines Elektrofahrzeuges oder eines Fahrzeuges mit Hybridantrieb oder Antrieb auf Basis von erneuerbaren Energieträgern gemeldet.

5.4 Abschätzung des Gesamtenergieverbrauchs in der Region

Der Gesamtenergieverbrauch in den Sektoren Wärme, Strom und Mobilität kann für die Region Hausruckwald-Vöcklatal mittels einer Hochrechnung abgeschätzt werden. Es liegt eine gute Datenbasis aus dem Projekt „Mühlviertler Ressourcenplan“ vor, da hier die Gesamtenergienachfrage erhoben wurde. Da es sich sowohl bei der Region Mühlviertel als auch bei der Region Hausruckwald-Vöcklatal um eine ländlich geprägte Region handelt, können die Daten zur Gesamtenergienachfrage aus dem Mühlviertler Ressourcenplan für eine Hochrechnung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal genutzt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Verbrauchsstruktur in ländlichen Regionen ähnlich gestaltet.

Folgende Ergebnisse zur Gesamtenergienachfrage zeigt der Mühlviertler Ressourcenplan:¹⁴

- Wärme: 12 MWh/E*a
- Strom: 5 MWh/E*a
- Mobilität: 12 MWh/E*a

In der Region Hausruckwald-Vöcklatal leben 40.735 Einwohner. Somit ergibt sich hochgerechnet folgender Gesamtenergieverbrauch für die Region (Ergebnisse gerundet):

- Wärme: 488.800 MWh/a
- Strom: 203.700 MWh/a
- Mobilität: 488.800 MWh/a

Es zeigt sich, dass die Energienachfrage in den Sektoren Wärme und Mobilität am größten ist. Da es sich bei der Aufstellung des Energieverbrauchs um eine Hochrechnung von Daten aus einer anderen Region handelt, können keine genaueren Aussagen zum Energiemix im privaten Sektor der Region Hausruckwald-Vöcklatal gemacht werden.

Die Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs auf die einzelnen Wirtschaftssektoren in der Region Hausruckwald-Vöcklatal kann anhand der in Oberösterreich vorhandenen Verteilung abgeschätzt werden. In Oberösterreich entfielen rund 43 % des Endenergieverbrauchs auf den produzierenden Bereich, rund 29 % auf den Sektor Verkehr und Mobilität, der öffentliche Sektor und Dienstleistungen hatten einen Anteil von rund 6 % am Endenergieverbrauch 2009, der Anteil der privaten Haushalte betrug rund 21 % und die Landwirtschaft wies einen Anteil von rund 2 % auf. Im Verhältnis gestaltet sich der Energieverbrauch in der Region Hausruckwald-Vöcklatal ähnlich, wenn auch kleinere Abweichungen auftreten können.

Die nachfolgend angeführten Prognosen für die Projektlaufzeit bzw. das Jahr 2020 haben nur den öffentlichen Sektor zum Gegenstand. Da für die Region Hausruckwald-Vöcklatal keine genaueren Angaben zum Energiemix für die gesamte Energienachfrage bzw. der derzeitigen Energiebereitstellungsform vorliegen, können derartige Prognosen nicht im Bereich des Gesamtenergieverbrauchs für die Region abgegeben werden.

¹⁴ Vgl. Robeischl, M. et al. (2011): Entwicklung eines regional angepassten Ressourcenplanes für die Bezirke Freistadt, Perg, Rohrbach und Urfahr-Umgebung. Neue Energien 2020. 2. Ausschreibung. Noch nicht veröffentlicht.

5.5 Prognosen für die Projektlaufzeit sowie für das Jahr 2020

Einen wichtigen Teil des Kennzahlen-Monitorings stellen auch die Prognosen für das 2. Projektjahr bzw. bis 2020 dar. Es werden Prognosen sowohl zur Entwicklung des Energieverbrauchs als auch zur Entwicklung der Energieerzeugungsanlagen auf Basis von erneuerbaren Energieträgern erwartet. Die Prognosen umfassen auch den Sektor Verkehr. Seitens der Gemeinden wurde im Rahmen des Kennzahlen-Monitorings nur vereinzelt eine Prognose über die Entwicklung der energetischen Strukturen in den nächsten Jahren angegeben. Daher müssen für die Angabe von Prognosen einige Annahmen getroffen werden, die nachfolgend erläutert werden.

Sowohl für den Wärme- als auch den Strom- und Treibstoffverbrauch wird angenommen, dass dieser bis 2020 trotz Effizienzsteigerungen und Sanierungen konstant bleibt. Eben diese Effizienzsteigerungsmaßnahmen und Sanierungen werden nötig sein, um den Verbrauch zumindest konstant zu halten. Allerdings wird sich bis 2020 der Energieträgermix in der Region ändern. Im Bereich Wärme von derzeit 50 % fossil und 50 % erneuerbar auf 20 % fossil und 80 % erneuerbar, im Bereich Strom sollte ein Anteil von 100 % erneuerbaren Energieträgern bis 2020 angestrebt werden und auch im Sektor Mobilität sollten die Gemeinden ein Augenmerk auf das Erreichen einer Anteils von 20 % erneuerbarer Energieträger legen. Da im Rahmen des Umsetzungskonzeptes der Fokus auf der Biogasproduktion liegt, kann davon ausgegangen werden, dass die Erhöhungen des Anteils erneuerbarer Energieträger in der Region Hausruckwald-Vöcklatal möglich ist, da Biogas bzw. Biomethan sowohl in der Strom- und Wärmeproduktion als auch als Treibstoff Einsatz finden kann.

Im Bereich der Wärmeerzeugung wird ein Potential vor allem im Ausbau der thermischen Solaranlagen gesehen. Aus diesem Grund wird die Anzahl der Biomassekessel sowie der Wärmepumpen in der Region über die Jahre konstant gehalten und nur die Anzahl der thermischen Solaranlagen in zwei Schritten erhöht. Nach dem zweiten Projektjahr, so die Annahme soll sich die Anzahl der thermischen Solaranlagen von 4 auf 8 verdoppelt haben, wobei als durchschnittliche Fläche je Anlage 85 m^2 angesetzt werden. Dies ist jene Fläche, die zum IST-Zustand pro Anlage aus den Standortgemeinden berichtet wird. Demnach sollen nach dem 2. Projektjahr insgesamt 680 m^2 thermische Solaranlagen insgesamt rund 184 MWh Wärme jährlich erzeugen. Bis 2020 muss es Ziel sein, die Fläche an thermischen Solaranlagen, ausgehend vom IST-Zustand, zu verdreifachen. Als Ergebnis befinden sich in der Region dann 12 thermische Solaranlagen mit einer gesamten Fläche von 1.020 m^2 , die eine Wärmemenge von rund 275 MWh/a liefern können.

Da bis auf eine Gemeinde, die über eine PV-Anlage verfügt, keine gemeindeeigenen Stromerzeugungsanlagen basierend auf erneuerbaren Energieträgern vorhanden sind, wird davon ausgegangen, dass lediglich im Photovoltaik-Bereich ein Potential seitens der Gemeinden in der Region liegt. Auch hier sollte ein Ausbau der PV-Kapazität in zwei Stufen erfolgen. Bis nach dem 2. Projektjahr sollte zumindest in der Hälfte der Gemeinden eine PV-Anlage installiert sein, wobei die gemittelte Leistungskennzahl je Anlage ($4,2 \text{ kW}_{\text{peak}}$) jener zum IST-Zustand entspricht. Somit sollten sich nach dem 2. Projektjahr insgesamt 9 PV-Anlagen in der Region befinden, die insgesamt 64,3 MWh Strom produzieren. Bis 2020 sollten 19 PV-Anlagen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal errichtet sein, die in Summen eine Stromproduktion von 135,7 MWh/a gewährleisten. Zum einen kann eine Steigerung der Anzahl der PV-Anlagen in den Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal durch Kooperationsprojekte mehrerer Gemeinden erreicht werden. Andererseits spielen in diesem Bereich auch Bürgerbeteiligungsmodelle eine zentrale Rolle. Bei einer Gesprächsrunde mit regionalen Akteuren im Jänner 2012 wurde das

Bürgerbeteiligungsmodell von Puchkirchen vorgestellt. Da die Bürgerbeteiligung in einigen Gemeinden der Region bereits erfolgreich umgesetzt ist, besteht Know-How zur Umsetzung dieser, welches sowohl innerhalb der Region als auch außerhalb der Region weitergegeben werden kann. Daher ist die Bürgerbeteiligung auch zentraler Bestandteil zur Erreichung der im vorliegenden Umsetzungskonzept präsentierten Ziele.

Die Prognosen im Bereich der Mobilität basieren im Wesentlichen auf zwei Annahmen:

- Anschaffung von je einem E-Bike pro Gemeinde
- Einsatz des in der Region produzierten Biogases als Treibstoff (Bio-CNG) als Treibstoff

Insgesamt sollte bis zum Jahr 2020 in jeder Gemeinde ein E-Bike vorhanden sein. Dieses steht den Gemeindemitarbeitern für Botenfahrten auf Kurzstrecken zur Verfügung und hat den Vorteil, dass nicht auf fossil angetriebene PKW zurückgegriffen werden muss. Mit den E-Bikes kann eine Wegstrecke von jährlich ca. 150 km zurückgelegt werden. Diese Wegstrecke wird als Konsequenz von der jährlichen Kilometerleistung der fossilen PKWs abgezogen. Die Anzahl der eingesetzten PKWs in den Gemeinden verändert sich jedoch nicht. Für das zweite Projektjahr sollte angestrebt werden, dass in der Hälfte der Gemeinden ein Elektrofahrzeug vorhanden ist. Es wird angenommen, dass die Fahrräder eine durchschnittliche Leistung von 0,3 kW aufweisen.

Auch wenn sich die Anzahl der PKW und Nutzfahrzeuge in der Region zukünftig nicht ändern wird, so ist zumindest der teilweise Umstieg auf CNG-Fahrzeuge im Gemeindebetrieb bis 2020 denkbar. Grundsätzlich ist die Flexibilität in Bezug auf einen Fuel Switch im Bereich der PKW einfacher zu bewerkstelligen als im Bereich der fossilen Nutzfahrzeuge. Dennoch wird auch für die Nutzfahrzeuge bis 2020 ein partieller Umstieg von Dieselantrieben auf CNG-Antriebe geplant, wobei Ziel sein sollte diese ausschließlich mit dem regional produzierten Bio-CNG zu betreiben. Auf diese Weise wird bei einem Ausbau der Biogasproduktion in der Region auch die Abnahme des produzierten Biomethans gewährleistet. Im Rahmen des Kennzahlen-Monitorings wird angenommen, dass bis 2020 mehr als die Hälfte der gemeindeeigenen PKWs und 1/3 der fossilen Nutzfahrzeuge auf CNG-Antrieb umgestellt sind. Der Verbrauchswert von CNG wurde anhand der auf www.erdgasautos.at angegebenen Verbrauchswerte als Durchschnitt von PKWs und Nutzfahrzeugen am Markt ermittelt. Für die gefahrenen Kilometer wurde ebenfalls ein Durchschnitt aus PKW und Nutzfahrzeugen herangezogen.

6 Umsetzungskonzept für die Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal

Bereits beim Kick-off-Meeting zum Projekt Klima- und Energie-Modellregion kristallisierte sich deutlich heraus, dass es in der Region zwei wesentliche Schwerpunkte geben wird. Der größere Schwerpunkt liegt auf der Biogasproduktion und -nutzung durch den Einsatz regionaler Ressourcen. Ebenso von großer Bedeutung ist die Nachnutzung der nicht-fündigen oder aufgegebenen Bohrlöcher der RAG in der Region für die Geothermienutzung. Dies wird auch einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien in der Region leisten.

Gerade im Bereich der Biogasproduktion und -nutzung existieren mehrere Varianten, die einer Betrachtung unterzogen werden müssen, um die geeignetste für die Region auszuwählen. Dabei müssen sowohl im Bereich des Rohstoff-Mixes als auch bei den Nutzungsvarianten unterschiedliche Optionen in Betracht gezogen werden. Folgende drei Nutzungsoptionen für Biogas werden im Rahmen des vorliegenden Umsetzungskonzepts näher betrachtet:

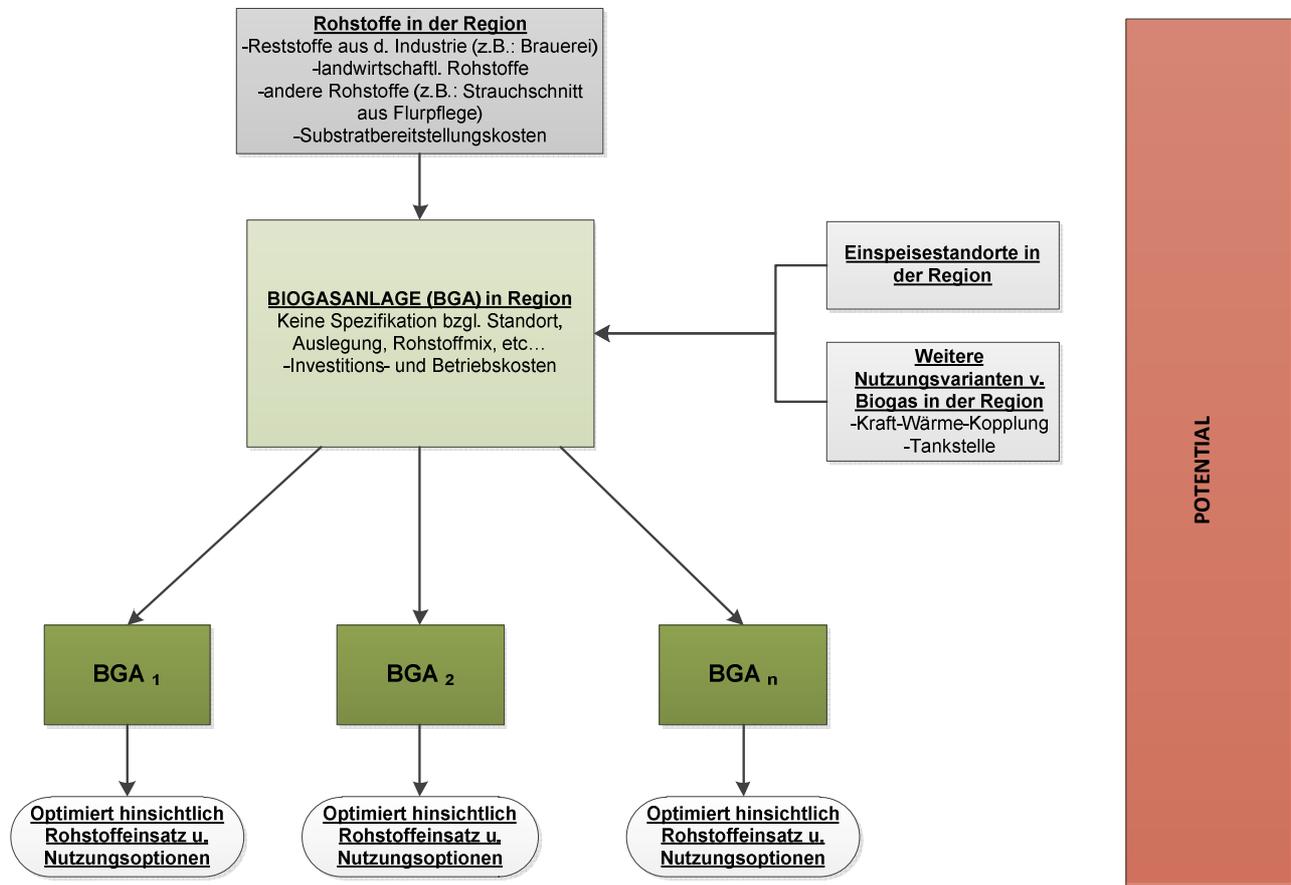
- Biogas wird in einem KWK-Prozess zur Produktion von Strom und Wärme eingesetzt
- Bio-Methan wird in das bestehende Erdgasnetz eingespeist
- Bio-CNG wird als Treibstoff für Kraftfahrzeuge verwendet

Diese drei Optionen unterscheiden sich vor allem in den Investitionskosten und Erlösen sowie in den infrastrukturellen Erfordernissen (z.B.: logistische Strukturen) und der Abnehmerstruktur. Diese Faktoren beeinflussen die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage und damit auch die Machbarkeit. Im Folgenden werden diese wesentlichen Einflussfaktoren jeder Variante betrachtet. Am Ende ergibt sich ein Gesamtbild über die möglichen Handlungsoption im Bereich der Biogasproduktion und -nutzung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal. Auf Basis dieses Gesamtbildes lassen sich in weiterer Folge auch mögliche realisierbare Projekte ableiten.

In den folgenden Unterkapiteln wird zunächst auf die Förderungslandschaft für die Erzeugung und Nutzung von Biogas und Geothermie eingegangen. In weiterer Folge findet die Untersuchung der unterschiedlichen Optionen im Bereich Biogas sowie Geothermie statt.

Abbildung 6-1 zeigt eine schematische Darstellung der grundlegenden Vorgangsweise im Projekt hinsichtlich der Biogasnutzung und -erzeugung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal. Ausgangspunkt zur Erstellung der Umsetzungsmaßnahmen ist die Erhebung der Rohstoffsituation in Bezug auf Biogas in der Region. Dabei geht es neben der Erhebung der landwirtschaftlichen Ressourcenpotentiale auch um das Aufkommen von anderen potentiellen Rohstoffen in der Region zur Biogaserzeugung. Darunter fallen neben Strauch- und Grünschnitt aus der Pflege von Grünlandflächen auch biogene Abfälle aus Haushalten die teilweise in den Gemeinden gesammelt werden. Anhand der Ressourcenpotentialerhebungen kann abgelesen werden, welche Art an Rohstoff und wie viel davon für die Biogaserzeugung verwendet werden kann. Regionale Besonderheiten werden dabei berücksichtigt. Darauf aufbauend können Modellrechnungen im Bereich der Biogasanlagenplanung durchgeführt werden. Das Ressourcenpotential ist dabei ausschlaggebend für die größenmäßige Auslegung der Biogasanlage.

Abbildung 6-1: Schematische Darstellung der Vorgehensweise im Projekt



Quelle: eigene Darstellung

6.1 Förderungen und gesetzliche Grundlagen in Zusammenhang mit der Produktion und Nutzung von Biogas

Die Förderungen für Biogasanlagen unterscheiden sich je nach Verwendung des Biogases. Im Falle der Verstromung gilt der Einspeisetarif laut Ökostromverordnung. Weiters wird vom Bund eine Investitionsförderung gewährt, wobei hier unterschieden wird, ob es sich um eine Anlage zur Erzeugung von biogenen Energieträgern aus NAWROS handelt oder um eine Anlage zur Erzeugung von biogenen Brenn- und Treibstoffen. Zusätzlich unterscheiden sich die verschiedenen Investitionsförderungsmodelle auch bezüglich der förderungwerbenden Personengruppe.

Förderung über Investitionszuschüsse

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft vergibt eine Investitionsförderung für die Herstellung von biogenen Brenn- und Treibstoffen. Hierunter fällt auch die Erzeugung von Biomethan. Die Förderung kann grundsätzlich von natürlichen und juristischen Personen, die unternehmerisch tätig sind und nicht von anderen Fördersystemen, wie beispielsweise der Landwirtschaftsförderung, erfasst werden. Gefördert werden unter anderem gemeinnützige

Vereine und auch Unternehmen der öffentlichen Hand in Form eines Betriebes mit marktbestimmter Tätigkeit. Der Investitionsförderung liegt ein Standardförderungssatz von 25 % der umweltrelevanten Investitionskosten zugrunde. Dieser Standardsatz kann aufgrund von Nachhaltigkeitszuschlägen auf 30 % erhöht werden. Eine Auflage für die Gewährung der Förderung ist, dass die Antragstellung vor Projektbeginn erfolgt und die Investitionskosten mindestens 10.000 € betragen. Zudem müssen die eingesetzten Rohstoffe regional beschafft werden. Unter regional wird in dieser Förderung ein Transport von max. 100 km verstanden.¹⁵

Eine weitere Förderung des österreichischen Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ist die Förderung von Biomasse, Biogas und anderen Energiealternativen, die von landwirtschaftlichen Betrieben eingesetzt werden. Diese Förderung wird im Rahmen des „Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums“ gewährt. Wenn es sich dabei um Projekte mit einer Investitionssumme > 250.000 € handelt, wird die Projektbeurteilung und das Fördergutachten von der Kommunalkrediti Public Consulting ausgeführt. Im Rahmen dieses Programms sind Biogasanlagen mit einer Leistung von max. 500 kW_{el} förderbar. Es können max. 40 % der anerkannten Projektkosten gefördert werden, wobei eine Förderung von 30 bis 35 % realistisch erscheint. Neben den Projektkosten sind auch Eigenleistungen, seien es Materialien oder Eigenleistungen (z.B.: Arbeitsstunden), förderbar. Die mögliche lukrierbare Förderung ist nach der elektrischen Leistung der Biogasanlagen abgestuft. Für Anlagen mit einer Leistung von 100 kW beträgt die maximale Förderung 250.000 €, für Anlagen mit einer elektrischen Leistung von 500 kW kann eine Förderung in Höhe von max. 35.000 € gewährt werden. Voraussetzung für die Gewährung dieser Förderung ist wiederum, dass zu 100 % landwirtschaftliche Ausgangssubstrate in der Biogasanlage eingesetzt werden. Zudem müssen ein Rohstoffkonzept sowie ein Wirtschaftlichkeitsnachweis für die geplante Anlage erstellt werden und vor Investitionsbeginn um die Förderung angesucht werden.¹⁶

Förderung der Verstromung über die geltenden Einspeisetarife

Weiters wird in Österreich die Verstromung von Biogas durch das Ökostromgesetz gefördert. Tabelle 6-1 zeigt die gemäß ÖSVO 2012 geltenden Einspeisetarife für Strom aus Biogasanlagen und die mögliche Gewährung von Zuschlägen zu den gültigen Einspeisetarifen bei Erfüllung von im ÖSG 2012 festgesetzten Voraussetzungen. Es muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass gemäß ÖSVO 2012 die Einspeisetarife für Biogasanlagen, die ausschließlich landwirtschaftliche Substrate einsetzen nur dann gelten, wenn der Wirtschaftsdüngeranteil der Substrate mindestens 30 % beträgt.¹⁷

¹⁵ Vgl. [KPC](http://www.public-consulting.at/kpc/de/home/umweltfrderung/fr_betriebe/energieversorgung/herstellung_biogener_brenn_und_treibstoffe/) (2011b): Herstellung biogener Brenn- und Treibstoffe. URL: http://www.public-consulting.at/kpc/de/home/umweltfrderung/fr_betriebe/energieversorgung/herstellung_biogener_brenn_und_treibstoffe/ (dl: 18.11.2011)

¹⁶ Vgl. [KPC](http://www.public-consulting.at/kpc/de/home/umweltfrderung/fr_betriebe/energieversorgung/landwirtschaftliche_biomasse/) (2011a): Landwirtschaftliche Biomasse-Bund. URL: http://www.public-consulting.at/kpc/de/home/umweltfrderung/fr_betriebe/energieversorgung/landwirtschaftliche_biomasse/ bzw. Land OÖ (2011): Förderung von Biomasseprojekten im Rahmen der ländlichen Entwicklung (Schwerpunkt 3 und Leader). URL: http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-5C04D78A-1B6A67E8/ooe/hs.xsl/23511_DEU_HTML.htm (dl: 18.11.2011)

¹⁷ Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der Preise für die Abnahme elektrischer Energie aus Ökostromanlagen auf Grund von Verträgen festgesetzt werden, zu deren

Tabelle 6-1: Einspeisetarife gemäß Ökostromverordnung 2012 und Ökostromgesetz 2012 für die Verstromung von Biogas

	Einheit	Engpassleistung		
		bis 250 kW	mehr als 250 bis 500 kW	mehr als 500 kW
Einspeisetarif für Strom aus Biogasanlagen unter Einsatz rein landwirtschaftlicher Substrate (§ 10 Abs 1 ÖSVO 2012)	ct/kWh _{el}	18,5	16,5	13
Abzug bei Einsatz von anderen als rein landwirtschaftlichen Einsatzstoffen	ct/kWh _{el}	-20 %		
Zuschlag f. Verstromung von auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas (§ 21 Abs 1 ÖSG 2012)	ct/kWh _{el}	2		
Zuschlag f. effiziente KWK (§ 21 Abs 2 ÖSG 2012)	ct/kWh _{el}	2		

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von ÖSVO 2012 und ÖSG 2012

Das Ökostromgesetz 2012 tritt mit 01.04.2012 in Kraft. Für jene Anlagen, die zu diesem Zeitpunkt bereits über einen gültigen Vertrag mit der Ökostromabwicklungsstelle verfügen, gelten, sofern nichts anders bestimmt ist, die bestehenden bundes- oder landesrechtlichen gesetzlichen Regelungen weiter.¹⁸

Gesetzliche Grundlagen der Einspeisung ins Erdgasnetz in Österreich

Die gesetzliche Grundlage für den Netzanschluss und auch für die Höhe der Netzentgelte ist das Gaswirtschaftsgesetz 2011 (GWG 2011)¹⁹. Die Methodik zur Bestimmung sowie die Höhe der Systemnutzungsentgelte sind im GWG 2011 und in der Verordnung der E-Control (GSNT-VO 2008)²⁰ definiert.

Auf Basis einer vorangegangenen Analyse der geltenden relevanten Rechtsquellen in Österreich und der aktuellen Novellierungen kann festgestellt werden, dass weder im GWG 2011 noch in der Verordnung der E-Control spezifische Regelungen für die Vergütung der Einspeisung und des Transports von Biogas im Erdgasnetz gibt. Gemäß § 7 Abs 4 GWG 2011 sind die allgemeinen Bestimmungen für Erdgas auch auf Biogas in Erdgasqualität anzuwenden.

Abschluss dich Ökostromabwicklungsstelle im Jahr 2012 verpflichtet ist (Ökostromverordnung –ÖSVO 2012)

¹⁸ Bundesgesetz über die Förderung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern (Ökostromgesetz 2012-ÖSG 2012)

¹⁹ Gaswirtschaftsgesetz 2011 (GWG 2011), BGBl I2011/107.

²⁰ Verordnung der Energie-Control Kommission, mit der die Tarife für die Systemnutzung in der Gaswirtschaft bestimmt werden (Gas-Systemnutzungstarife-Verordnung 2008, GSNT-VO 2008)

Laut § 72 Abs 2 GWG 2011 setzt sich das Systemnutzungsentgelt aus folgenden Komponenten zusammen:

1. Netznutzungsentgelt
2. Netzzutrittsentgelt
3. Netzbereitstellungsentgelt
4. Entgelt für Messleistungen und
5. Entgelt für sonstige Leistungen

Im Rahmen der nachfolgenden Ausführungen wird auf das Netznutzungsentgelt näher eingegangen. Die dazu geltenden detaillierten rechtlichen Bestimmungen können in § 73 GWG 2011 nachgelesen werden. Das Netznutzungsentgelt deckt die Kosten des Netzbetreibers für die Errichtung, den Ausbau, die Instandhaltung und den Betrieb des Netzsystems ab. Weiters werden über das Systemnutzungsentgelt Kosten für die Betriebsführung, den Versorgungswiederaufbau, die Aufwendungen für den Einsatz von Regelenergie, die Netzengpassbeseitigung sowie die Verdichtung von Erdgas abgegolten. In § 73 GWG 2011 wird festgelegt, wie das Netznutzungsentgelt zu bestimmen ist. Dieses ist basierend auf einem von der E-Control festgelegten Tarif zu ermitteln. Der sogenannte Netznutzungstarif wird jeweils für ein bestimmtes Netzgebiet und eine bestimmte Netzebene festgelegt. Die Bestimmung des Tarifs hat kostenorientiert zu erfolgen und muss den Grundsätzen der Kostenverursachung entsprechen. Weiters sieht das GWG 2011 die Bemessung der Tarife arbeits- und leistungsbezogen vor.

Tariffestsetzung in der Gas-Systemnutzungstarife-Verordnung 2008-Novelle 2012

In der Gas-Systemnutzungstarife-Verordnung 2008-Novelle 2012 ist die Höhe der Tarife für die jeweiligen Netzbereiche, die sich im Wesentlichen mit den Bundesländern decken, und Netzebenen bestimmt. Diese Festlegung erfolgt durch die E-Control. Der von Zonen und Staffeln abhängige Arbeits- und Leistungspreis ist in § 5 Abs 8 dieser Verordnung festgelegt. Die Zuordnung zu den jeweiligen Zonen und Staffeln erfolgt nach der jährlichen Abgabemenge. Es wird nach der jeweiligen Netzebene sowie danach unterschieden, ob es sich um einen leistungsgemessenen oder nicht-leistungsgemessenen Kunden handelt.

6.2 Bestehende Infrastrukturen zur Unterstützung eines Ausbaus der Biogasproduktion und -nutzung sowie der geothermischen Nachnutzung von Tiefenbohrungen

Das nachfolgende Kapitel stellt die bereits vorhandene Gasinfrastruktur sowie mögliche Nachnutzungspunkte von Tiefenbohrungen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal dar. Anhand dieser Ausführungen wird deutlich, warum für das Umsetzungskonzept als Maßnahmenswerpunkt die Biogasproduktion und -nutzung gewählt wurde. Ziel ist es die vorhandene Infrastruktur in der Region bestmöglich zu nutzen.

6.2.1 Das Produktionsgasnetz der RAG als Voraussetzung für die Biogaseinspeisung

Eine verstärkte Produktion und Nutzung von Biogas bietet sich in der Region Hausruckwald-Vöcklatal auch deshalb an, weil das Produktionsgasnetz der RAG in diesem Gebiet eine Länge von ca. 200 km aufweist. Auf diesem Gebiet verteilt befinden sich rund 100 Sonden. Der

durchschnittliche Leitungsdruck im Produktionsgasnetz beträgt zwischen 3 bar und 15 bar. Wird zur Aufbereitung des Biogases die Technologie der EVONIK eingesetzt, werden Gasdrücke von 10 bar bis 25 bar erreicht und somit ist eine Einspeisung im gesamten Produktionsgasnetz in diesem Gebiet möglich.

Ist das Biogas schlussendlich gemäß der ÖVGW G31 aufbereitet, wird keine weitere Infrastruktur benötigt, um das Biogas in das Produktionsgasnetz einzuspeisen. Dies sind die wesentlichen Voraussetzungen für eine Einspeisung in das Produktionsgasnetz. Natürlich muss, wie bereits erwähnt, auch der Einspeisedruck stimmen. Da jedoch für die vorliegenden Maßnahmen angenommen wird, dass zur Aufbereitung die Technik der EVONIK angewandt wird, ist keine weitere Aufbereitung notwendig. Wird eine andere Technologie eingesetzt und ist der Gasdruck zu gering bedarf es weiterer Verdichter. Dies beschränkt auch die möglichen Einspeisepunkte von einer beliebigen Einspeisung entlang des gesamten Produktionsgasnetzes auf eine Einspeisung an einer der RAG Stationen in der Region. Derartige Stationen sind HOERG Süd, Atzbach 23, Atzbach 17, Atzbach 6, Zipf und Puchkirchen. Die durchgehende Verbindung des Produktionsgasnetzes in der Region Hausruckwald-Vöcklatal mit dem Speicher in Puchkirchen/Haag gewährleistet eine konstante Gasabnahme über 365 Tage im Jahr.

6.2.2 Infrastruktur für den Einsatz von Biogas als Treibstoff (CNG-Tankstellen)

Eine Tankstelle für Compressed Natural Gas (CNG) entnimmt Erdgas aus dem Erdgasnetz. Es findet dabei ein Verdichter Einsatz, der das Erdgas auf ca. 200 bar komprimiert. Durch den Einsatz von Pufferspeichern können die Befüllzeiten beschleunigt werden. Insbesondere bei Abnahmespitzen, z.B.: bei Bustankstellen, kommen derartige Pufferspeicher zum Einsatz. Derzeit findet die Errichtung von CNG-Tankstellen ausschließlich an Erdgastankstellen statt. Lediglich vereinzelt kommt es zur Errichtung von diesen Tankstellen neben Biogasanlagen. Da bei der Betrachtung der Umsetzungsmaßnahmen mitunter die Wirtschaftlichkeit eine wesentliche Rolle spielt, werden nachfolgend die von der RAG abgeschätzten Kosten für die Errichtung einer CNG-Tankstelle dargestellt.

Handelt es sich um eine Tankstelle mit einer Verdichtungskapazität von rund 600 Nm³/h und einer Verdichtungsleistung von 10 bar auf ca. 200 bar ist mit Kosten von rund 1 Mio. € zu rechnen. Voraussetzung dabei ist, dass es sich bei dem eingesetzten Gas um Trockengas handelt. Für eine genaue Ermittlung der Kosten ist jedoch die Angabe von Tankstellenstandort, Druckniveau, Gasentnahme, Größe des Pufferspeichers und Verdichtungskapazität notwendig. Zudem muss auch unterschieden werden, ob es sich beim eingesetzten Gas um Trockengas oder noch aufzubereitendes Biogas handelt.

In der Region Hausruckwald-Vöcklatal bietet sich zum einen die RAG Station Hörgersteig, welche sich direkt neben der Brauerei Zipf befindet, zur Errichtung einer CNG-Tankstelle an oder die Station Puckkirchen, wo sich bereits eine CNG-Tankstelle befindet.

Die Transportkosten für CNG belaufen sich auf ca. 0,10 €/Nm³, wenn mit einem Sattelzug eine Gasmenge von 5.500 Nm³ bei einem Druck von 200 bar transportiert wird.

6.2.3 Energiegewinnung durch die Nachnutzung von Bohrlöchern in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

Grundsätzlich sind derzeit, wie bereits angeführt, rund 100 Gassonden in der Region in Betrieb. Zur Tiefenerdwärmenutzung können in etwa vier Sonden genutzt werden. Diese befinden sich in Neukirchen a. d. Vöckla (Mühlleiten 2), Vöcklamarkt (Spielberg 1), Frankenmarkt (Moos 1) und

Puchkirchen (Puchkirchen 1), wobei die Bohrung Mühlleiten 2 in Neukirchen a. d. Vöckla bereits als Erdwärmesonde genutzt wird. Aus diesem Projekt sollen erste Erfahrungen im Bereich der Nachnutzung von Kohlenwasserstoffbohrungen gesammelt werden. Durch die Tätigkeiten der RAG entstehen jährlich in etwa 3 bis 5 nichtfündige Bohrungen, die meist verfüllt werden und keiner Nachnutzung unterzogen werden. Demnach ergibt sich jährlich weiteres theoretisches Potential zur geothermischen Nutzung von nichtfündigen Bohrungen.

An den zuvor angeführten potentiellen Standorten können zu Beginn der Zirkulation Temperaturen von 80 bis 90 °C erreicht werden. Durch einen regelmäßigen Wärmeentzug ergibt sich ein stationäres Temperaturniveau von ca. 50 °C, wobei die Bohrlocheintrittstemperatur 30 °C beträgt. Wird eine Durchflussrate von 12,5 m³/h angesetzt ergibt sich eine stationäre Wärmeleistung von 300 kW. Stationär wird eine Gesamtleistung von 500 kW_{therm} erzielt.

Tabelle 6-2: Wesentliche energetische Parameter der Tiefenerdwärmenutzung in Neukirchen a. d. Vöckla

Parameter		Anmerkung
Tiefe	2.875 m	
Bottomhole Temperatur	105 °C	
stationäre Austrittstemperatur	50 °C	
stationäre Eintrittstemperatur	30 °C	durch Wärmepumpe
stationäre Wärmeleistung inkl. Wärmepumpe	370 kW	COP 5
Stromerzeugung für die Station durch KWK	ca. 100 kW _{elektr.}	
Abwärme aus Stromproduktion	130 kW _{therm.}	wird dem Wärmeverkauf zur Verfügung gestellt
Gesamtleistung (stationär) der Anlage	500 kW _{therm.}	bei Vollast

Quelle: eigene Darstellung auf Basis DI David Doppelreiter (RAG)

In Tabelle 6-2 sind die wesentlichen technische Parameter der Tiefenerdwärmenutzung in Neukirchen a. d. Vöckla dargestellt.

6.3 Biogasressourcenpotentiale in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

Im Rahmen des hier vorliegenden Umsetzungskonzeptes werden die Biogasressourcenpotentiale als ein Teil der vorhandenen energetischen Struktur der Region Hausruckwald-Vöcklatal angesehen. Unter Biogasressourcen werden in diesem Zusammenhang zum einen landwirtschaftliche Ressourcen wie beispielsweise Wirtschaftsdünger, Grünland, Zwischenfrüchte sowie Silomais verstanden, zum anderen stellen jedoch auch biogene Abfälle, wie beispielsweise Biotreber aus der Brauerei Zipf potentielle Biogasressourcen dar. Biogene Abfälle fallen jedoch in den Kommunalbetrieben sowie den Haushalten an und sind demnach auch zum Ressourcenpotential für die Biogasproduktion zu zählen. Weiters können auch andere lebensmittelverarbeitende Betriebe (z.B.: Molkereien, Fleischereien) als Lieferanten von biogenen Abfällen als Biogassubstrat dienen. Dieser Teil der Studie fokussiert jedoch vorwiegend auf die

landwirtschaftlichen Biogasressourcenpotentiale sowie jene aus der Brauerei und den Kommunalbetrieben.

6.3.1 Landwirtschaftliches Ressourcenpotential

Ziel der nachfolgenden Erhebungen ist es, ein eventuell freies Ressourcenpotential im landwirtschaftlichen Bereich aufzudecken. Diese Quantifizierungen sind mitunter die Basis für die darauffolgende Wirtschaftlichkeitsanalyse der Biogasproduktion in der Region Hausruckwald-Vöcklatal. Die landwirtschaftlichen Ressourcenpotentiale in der Region sollen so gut wie möglich ausgeschöpft werden, ohne dabei in Konkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion zu treten.

Die Festlegung des Ressourcenpotentials und die Art der eingesetzten Ressourcen in der Biogasanlage nimmt im Rahmen des vorliegenden Projekts eine wichtige Rolle ein. Es müssen die regionalen Strukturen verstärkt Beachtung finden. Ein Biogasanlagenprojekt muss hinsichtlich der regional vorhandenen regionalen Stoffkreisläufe und Energiesituation in die Region Hausruckwald-Vöcklatal eingepasst werden. Als Einsatzstoffe für eine Biogasanlage kommen in dieser Region vorwiegend Rohstoffe aus der Landwirtschaft in Frage. Für die Biogaserzeugung einsetzbare Nebenproduktströme stammen vorwiegend aus der Brauerei Zipf. Das Produkt des Biertrebern findet aber auch in der Landwirtschaft als Tierfutter Einsatz und weist somit auch eine enge Verbindung zur Landwirtschaft auf. Es zeigt sich, dass bei der Planung einer Ausweitung der Biogasproduktion in der Region besonders auf die Anforderungen der Landwirtschaft Rücksicht zu nehmen ist, insbesondere auch deshalb, da es sich bei der Region Hausruckwald-Vöcklatal um eine stark agrarisch, vor allem durch Rinderhaltung, geprägte Region handelt. Dadurch wird zum einen die Grundidee der Klima- und Energie-Modellregionen zur Entwicklung regional angepasster Umsetzungsprojekte adressiert und zum anderen kann auf diese Weise die Akzeptanz von Biogasprojekten unter den Landwirten und der Bevölkerung gestärkt werden. Das muss auch unter dem Gesichtspunkt der Kooperation mit der Landwirtschaft gesehen werden.

6.3.1.1 Grünland als Biogasressourcenlieferant

Grünland stellt eine wesentliche agrarische Biogasressource dar. In Gebieten mit abnehmendem Viehbestand und daraus resultierendem Grünlandüberschuss gilt die Biogasproduktion als eine Möglichkeit zur Aufrechterhaltung der Grünlandpflege und stellt somit eine Option zur Vermeidung der Verwallung in diesen Gebieten dar. Es muss jedoch für jede Region geprüft werden, ob tatsächlich ein Grünlandüberschuss besteht und Grassilage zur Verwendung als Biogassubstrat zur Verfügung steht, oder ob das gesamte Grünland zur Viehfutterproduktion benötigt wird. Bei der Region Hausruckwald-Vöcklatal handelt es sich um ein milchviehintensives Gebiet mit einem hohen Grünlandanteil. Der Anteil der Grünlandflächen an der gesamten Agrarfläche beträgt rund 41 %, der Anteil der Ackerfläche liegt bei 24 %. Wie im Rahmen des Umsetzungskonzepts bereits festgestellt, liegt dies deutlich über dem Durchschnitt in Oberösterreich. In der Region beträgt die Grünlandfläche rund 12.528 ha, wobei sich der Großteil der Fläche aus Mähwiesen bzw. Mähweiden mit 3 und mehr Schnittnutzungen zusammensetzt (11.452 ha).²¹ Rund 17 % der Grünlandfläche in der Region werden nach den Kriterien der biologischen Landwirtschaft bewirtschaftet. Die durchschnittlichen Erträge für die verschiedenen Grünlandtypen wurden dem

²¹ Vgl. Bezirksbauernkammer Vöcklabruck, 2012, e-mail vom 25.01.2012

Grünen Bericht für Österreich aus dem Jahr 2010 entnommen.²² Darin wird für 3- und mehrmähdiges Grünland ein Ertrag von 8,2 t TM/ha angesetzt. Auf dieser Basis ergibt sich ein Gesamtertrag aus dem 3- und mehrmähdigen Grünland in der Region in Höhe von 76.170 t TM pro Jahr. Dazu kommen noch die Erträge aus dem ein- und zweimähdigen Grünland, welche zusammen 5.427 t TM pro Jahr ausmachen. Somit ergibt sich insgesamt ein Grünlandertrag in Höhe von 81.598 t TM in der Region Hausruckwald-Vöcklatal pro Jahr.

In Tabelle 6-3 werden die Grünlandflächen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal nach Nutzungsart und Gemeinde dargestellt. Es wird dabei nicht zwischen konventionell und biologisch bewirtschafteten Flächen unterschieden. Drei Gemeinden in der Region verfügen über mehr als 1.000 ha Grünlandflächen. Somit zählen Eberschwang, Frankenburg und Pöndorf zu den grünlandreichsten Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal. Weiters wird in der Tabelle deutlich, dass das Grünland in der Region zu einem Großteil intensiv mit einer mehrfachen Schnittnutzung bewirtschaftet wird.

²² Vgl. Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Grüner Bericht 2010.

Tabelle 6-3: Grünlandflächen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal nach Gemeinden

Gemeinden	Dauerweide [ha]	Hutweide [ha]	Einmähdige Wiese [ha]	Mähwiese/-weide zwei Nutzungen [ha]	Mähwiese/-weide drei und mehr Nutzungen [ha]	Grünland gesamt [ha]
Ampflwang	7	0	2	44	446	500
Eberschwang	6		1	76	961	1.044
Fornach	4	0	3	30	430	467
Frankenburg	10	1	6	110	1.317	1.444
Frankenmarkt	2	4	4	48	685	743
Manning	8	0	1	24	279	313
Neukirchen a. d. Vöckla	9	3	4	56	893	965
Ottnang	8	1	8	60	690	766
Pattigham	0	0	0	15	246	261
Pfaffing	4	0	4	40	565	614
Pöndorf	2	0	2	134	1.652	1.789
Pramet	11	0	0	24	421	456
Puchkirchen	9	0	2	24	404	438
Redleiten	1	1	0	19	230	250
Schildorn	1		0	15	364	380
Ungenach	11	1	0	33	380	426
Vöcklamarkt	18	2	1	53	827	901
Wolfsegg	8	1	7	19	219	255
Zell am Pettenfirst	10	4	2	58	443	517
Summe	129	17	47	883	11.453	12.528

Quelle: eigene Darstellung auf Basis Bezirksbauernkammer Vöcklabruck

Auf Basis der in Tabelle 6-3 dargestellten Grünlandfläche wurden mittels österreichischer Durchschnittserträge die in Tabelle 6-4 dargestellten Grünlanderntemengen ermittelt. Zur Berechnung der Erntemengen aus dem mehrmähdigen Grünland wurden die biologisch bewirtschafteten Flächen abgezogen. Dieses Vorgehen folgt der Annahme, dass biologisch bewirtschaftete Flächen nicht für eine Biogasproduktion zur Verfügung stehen. Die Gemeinden Frankenburg und Pöndorf weisen mit einem Ertrag von über 10.000 t TM pro Jahr aus dem mehrmähdigen Grünland, das größte Grünlandpotential der Region Hausruckwald-Vöcklatal auf.

Tabelle 6-4: Grünlanderntemengen nach Gemeinden

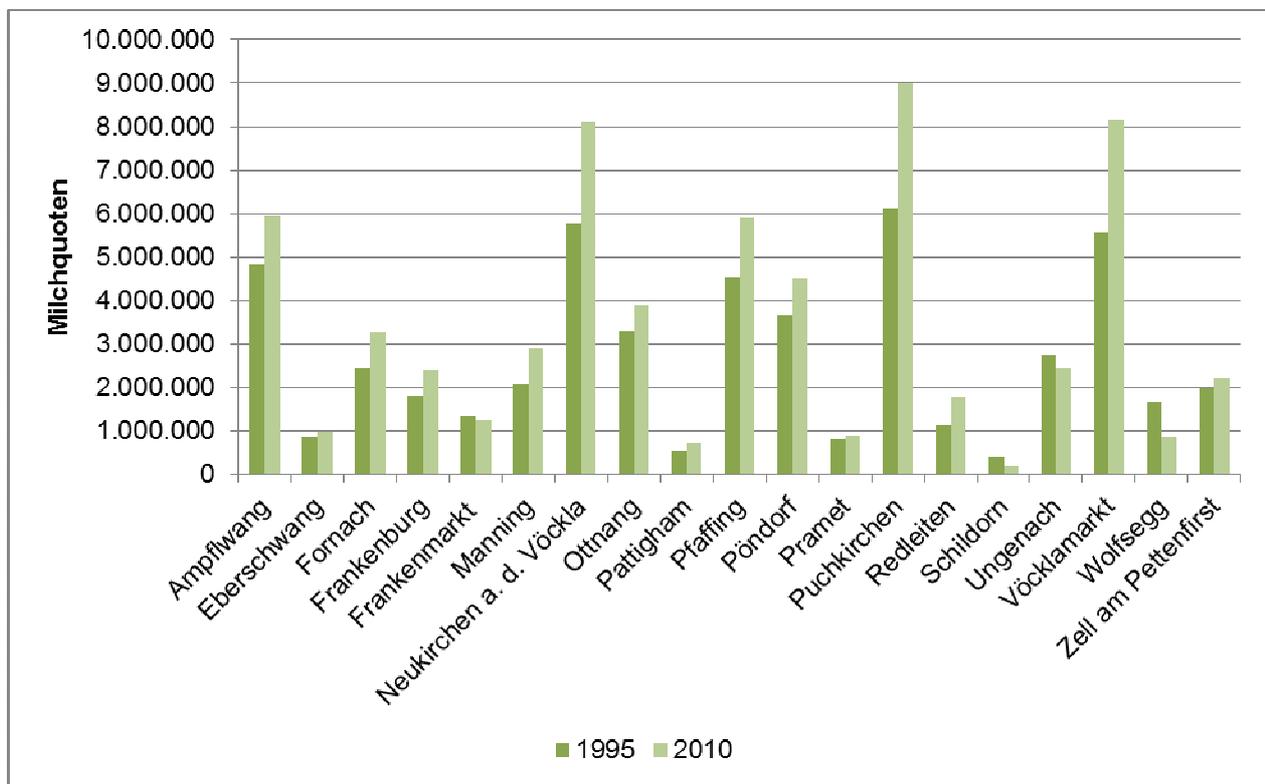
Gemeinden	Einmähdige Wiese [t TM]	Mähwiese/-weide zwei Nutzungen [t TM]	Mähwiese/-weide drei und mehr Nutzungen [t TM]
Ampflwang	5	267	3.099
Eberschwang	2	459	5.609
Fornach	8	182	3.313
Frankenburg	18	660	10.309
Frankenmarkt	11	291	4.778
Manning	4	143	1.614
Neukirchen a. d. Vöckla	11	334	4.784
Ottwang	22	361	4.249
Pattigham	0	88	1.724
Pfaffing	12	239	4.041
Pöndorf	5	801	10.434
Pramet	0	144	2.668
Puchkirchen	5	141	2.739
Redleiten	1	111	1.889
Schildorn	1	90	2.622
Ungenach	0	201	2.846
Vöcklamarkt	4	320	5.800
Wolfsegg	19	115	1.626
Zell am Pettenfirst	5	351	2.024
Summe	131	5.297	76.170

Quelle: eigene Darstellung auf Basis Bezirksbauernkammer Vöcklabruck

Wie viel dieser erntbaren Grünlandmenge tatsächlich für die Tierhaltung gebraucht wird, kann zum einen über eine durchschnittliche Futterration für Rinder und zum anderen über die Erfahrungen bzw. die Praxis der Landwirte in einer Region ermittelt werden. In der vorliegenden Studie wurde die Verwendung des Grünlandaufwuchses zur Tierernährung im Rahmen einer Befragung mittels Fragebogen an die Gemeinden eruiert. Die Gemeinden traten daraufhin teilweise in Kontakt mit den Ortsbauernschaften und lieferten auf diese Weise Auskunft zur Verwendung des Grünlands zur Tierernährung. Es zeigte sich, dass in einigen Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal 100 % des Grünlands in die Tierernährung fließen. Die Ortsbauernschaft der Gemeinde Manning gab sogar an, dass noch mehr Grünland für die Tierernährung benötigt wird, als derzeit vorhanden ist. Herr Schausberger, der in Neukirchen a. d. Vöckla eine Biogasanlage betreibt und sich auch im Projekt Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal engagiert, ist grundsätzlich auch der Meinung, dass in der Region keine Überschüsse an landwirtschaftlichen Rohstoffen (Gras, Silomais oder Ganzpflanzensilage) vorhanden sind. Der Biogasanlagenbetreiber Schausberger setze in seiner Biogasanlage im Jahr 2010 2.117 t Grassilage ein. Als Konsequenz muss im Folgenden davon ausgegangen werden, dass in der Region Hausruckwald-Vöcklatal keine

Grünlandmasse für die Vergärung in Biogasanlagen zur Verfügung steht. Obwohl in den Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal von 1995 bis 2010 ein starker Rückgang der landwirtschaftlichen Betriebe von teilweise rund 60 % und darüber zu verzeichnen ist, sind die Milchquoten in den meisten Gemeinden in der Region in diesem Zeitraum gestiegen. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die in der Region vorhandenen Flächen trotz Betriebsaufgaben zur Fütterung des Milchviehs benötigt werden. Die Entwicklung der Milchquoten in den einzelnen Gemeinden in der Region werden in Abbildung 6-2 dargestellt. Die Gemeinden Schildorn, Ungenach und Wolfsegg bekamen 2010 weniger Milchquoten zugeteilt als noch 1995. In allen anderen Gemeinden ist ein Anstieg der Milchquoten zwischen ca. 12 % und rund 60 % zu verzeichnen.

Abbildung 6-2: Milchquoten in der Region Hausruckwald-Vöcklatal 1995 und 2010



Quelle: eigene Darstellung auf Basis Bezirksbauernkammer Vöcklabruck

Die zukünftigen Entwicklungen, insbesondere angesichts der bevorstehenden Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union, können derzeit noch nicht abgeschätzt werden. Zum jetzigen Zeitpunkt muss allerdings davon ausgegangen werden, dass in der Region kein überschüssiges Grünland existiert. Somit fällt Gras als Rohstoff für eine Biogasanlage vorerst weg.

Neben den Auskünften der Gemeinden kann die zur Fütterung benötigte Grünlandbiomasse auch mittels einer anderen Methode abgeschätzt werden. Zur Abschätzung der Grünlandsituation und zur Feststellung etwaiger Biogaspotentiale wird eine Futterfläche aus dem Grünland von 0,5 ha/RGVE angenommen. Zur Quantifizierung der gesamten benötigten Grünlandfläche werden nur die Rinder-GVE herangezogen, da diese die größte Bedeutung in der Region haben. Nachfolgend

wird die benötigte Futterfläche für die Gemeinden in der Region und für die Region als Gesamtes dargestellt (Tabelle 6-5).

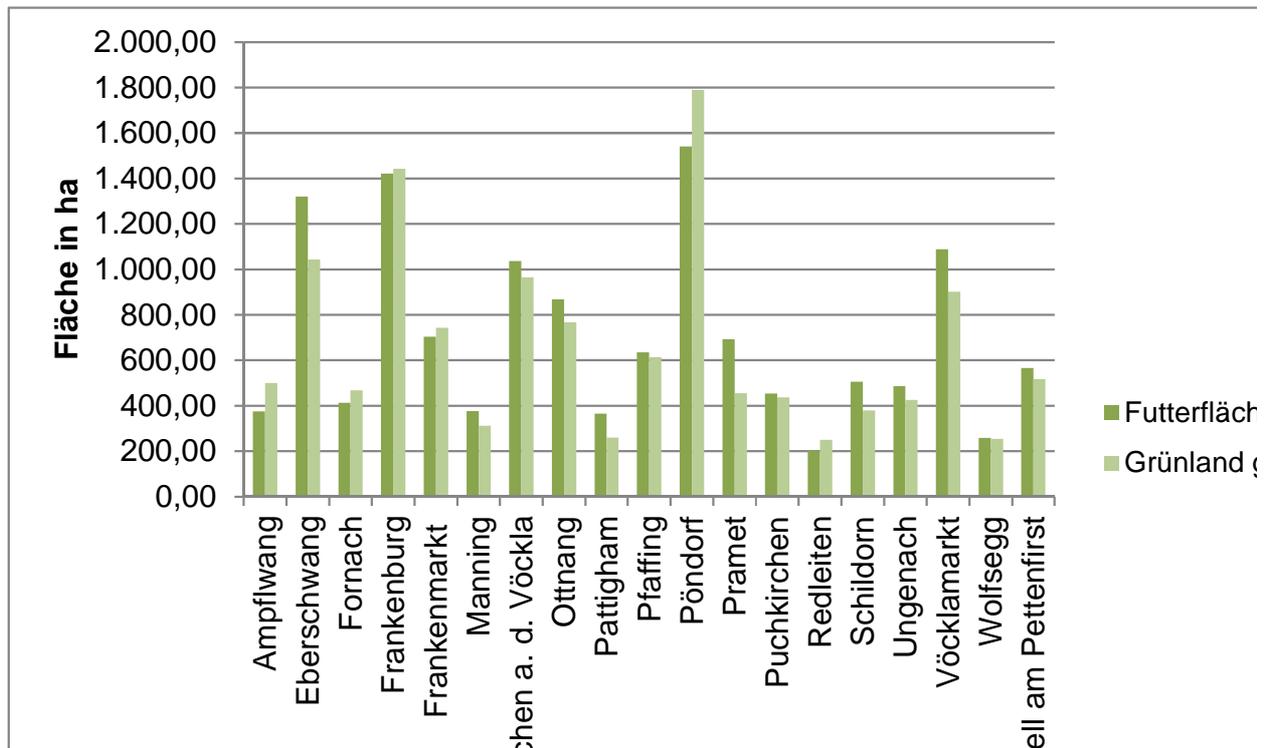
Tabelle 6-5: Benötigte Futterfläche aus dem Grünland für Rinder in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

Gemeinden	Rinder GVE	Futterfläche gesamt [ha]
Ampflwang	751,95	375,98
Eberschwang	2.641,80	1.320,90
Fornach	828,10	414,05
Frankenburg	2.843,15	1.421,58
Frankenmarkt	1.408,20	704,10
Manning	755,63	377,81
Neukirchen a. d. Vöckla	2.073,80	1.036,90
Ottwang	1.736,05	868,03
Pattigham	731,50	365,75
Pfaffing	1.268,30	634,15
Pöndorf	3.083,45	1.541,73
Pramet	1.384,13	692,06
Puchkirchen	907,98	453,99
Redleiten	407,43	203,71
Schildorn	1.008,98	504,49
Ungenach	971,48	485,74
Vöcklamarkt	2.178,98	1.089,49
Wolfsegg	517,28	258,64
Zell am Pettenfirst	1.131,94	565,97
Summe	26.630,09	13.315,04

Quelle: eigene Darstellung und eigene Berechnung auf Basis von Landwirtschaftskammer Vöcklabruck und ÖVAF (2003)

Insgesamt werden in der Region Hausruckwald-Vöcklatal rund 13.315 ha Grünland für die Fütterung der Rinder in der Region benötigt (Tabelle 6-5). Grundsätzlich muss festgehalten werden, dass in Realität noch mehr Grünlandfläche benötigt wird, da in der Region auch Schafe und Ziegen gehalten werden, die ebenfalls zu den Raufutterverzehrerern gezählt werden. Im Vergleich zur Rinderhaltung spielt jedoch die Schaf- und Ziegenhaltung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal eine untergeordnete Rolle und wird daher keiner näheren Betrachtung unterzogen. Die vorhandene Grünlandfläche in der Region beläuft sich auf rund 12.528 ha. Somit ergibt sich eine Lücke zwischen Grünlandbedarf und tatsächlich vorhandenem Grünland von rund 787 ha.

Abbildung 6-3: Gegenüberstellung vorhandenes Grünland und Grünlandbedarf für Rinder



Quelle: eigene Darstellung und eigene Berechnung auf Basis von Landwirtschaftskammer Vöcklabruck und ÖVAF (2003)

In der in Abbildung 6-3 dargestellten Gegenüberstellung des Grünlandflächenbedarfs für Rinder in der Region und der gesamten Grünlandfläche auf Gemeindeebene zeigt sich, dass in der Mehrheit der Gemeinden eine Versorgungslücke herrscht. Pöndorf weist verglichen mit den übrigen Gemeinden den größten „Überschuss“ an Grünlandfläche auf. Da in der Region als Gesamtes gesehen jedoch eine Versorgungslücke herrscht, muss davon ausgegangen werden, dass ein Austausch zwischen den Gemeinden mit Überschüssen zur Deckung der Versorgungslücken vorgenommen wird.

Ahrer et al. beschäftigen sich in einer 2007 erschienen Studie zum Thema „Biogasakzeptanz“ ebenfalls mit der Verfügbarkeit von Grünlandbiomasse als Biogassubstrat. Die Autoren ziehen dabei die Ergebnisse von Buchgraber (2003) heran, der eine Bilanz zwischen Futterbedarf und Futterproduktion für die österreichischen Kleinproduktionsgebiete aufstellt.²³ Für das vorliegende Umsetzungskonzept wurde zunächst die Zuordnung der Gemeinden in der Region zu Kleinproduktionsgebieten ermittelt, um die zuvor dargestellten Ergebnisse zur Verfügbarkeit von Grünlandbiomasse, mit jenen in Ahrer et al. (2007) zu vergleichen.

²³ Vgl. Ahrer, W. et al. (2007): Biogasakzeptanz. Erstellung eines Bewertungstools für die regionale Akzeptanz von Biogasanlagen mit Energiesystempflanzen sowie deren Eignung und Verfügbarkeit. Berichte aus der Energie- und Umweltforschung.

Tabelle 6-6: Zuordnung der Gemeinden in der Region Hausruckwald-Vöcklatal zu Kleinproduktionsgebieten

Gemeinden	Kleinproduktionsgebiet
Ampflwang	Vöcklabrucker Gebiet
Eberschwang	Rieder Gebiet
Fornach	Vöcklabrucker Gebiet
Frankenburg	Vöcklabrucker Gebiet
Frankenmarkt	Vöcklabrucker Gebiet
Manning	Vöcklabrucker Gebiet
Neukirchen a. d. Vöckla	Vöcklabrucker Gebiet
Ottwang	Vöcklabrucker Gebiet
Pattigham	Rieder Gebiet
Pfaffing	Vöcklabrucker Gebiet
Pöndorf	Vöcklabrucker Gebiet
Pramet	Rieder Gebiet
Puchkirchen	Vöcklabrucker Gebiet
Redleiten	Vöcklabrucker Gebiet
Schildorn	Rieder Gebiet
Ungenach	Vöcklabrucker Gebiet
Vöcklamarkt	Vöcklabrucker Gebiet
Wolfsegg	Vöcklabrucker Gebiet
Zell am Pettenfirst	Vöcklabrucker Gebiet

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Statistik Austria (2012)

Die Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal können zwei landwirtschaftlichen Kleinproduktionsgebieten zugeordnet werden, die Mehrheit dem Vöcklabrucker Gebiet und der Rest dem Rieder Gebiet (Tabelle 6-6). Für beide Gebiete wird in Ahrer et al. (2007) in Anlehnung an Buchgraber (2003) eine geringe bis hohe Unterversorgung mit Grünlandbiomasse für diese beiden Kleinproduktionsgebiete ausgewiesen.²⁴ Eine geringe Unterversorgung wird dann festgestellt, wenn eine Versorgungslücke von über 2.000 t besteht und eine hohe Unterversorgung bei einer Lücke von über 8.000 t.²⁵ Eine derart hohe Unterversorgung konnte zwar in der zuvor durchgeführten Quantifizierung zur Verfügbarkeit und zum Bedarf von Grünlandbiomasse nicht festgestellt werden, aber das Nicht-Vorhandensein von Grünlandbiomasse für Biogas Zwecke in der Region Hausruckwald-Vöcklatal kann hiermit als bestätigt angenommen werden.

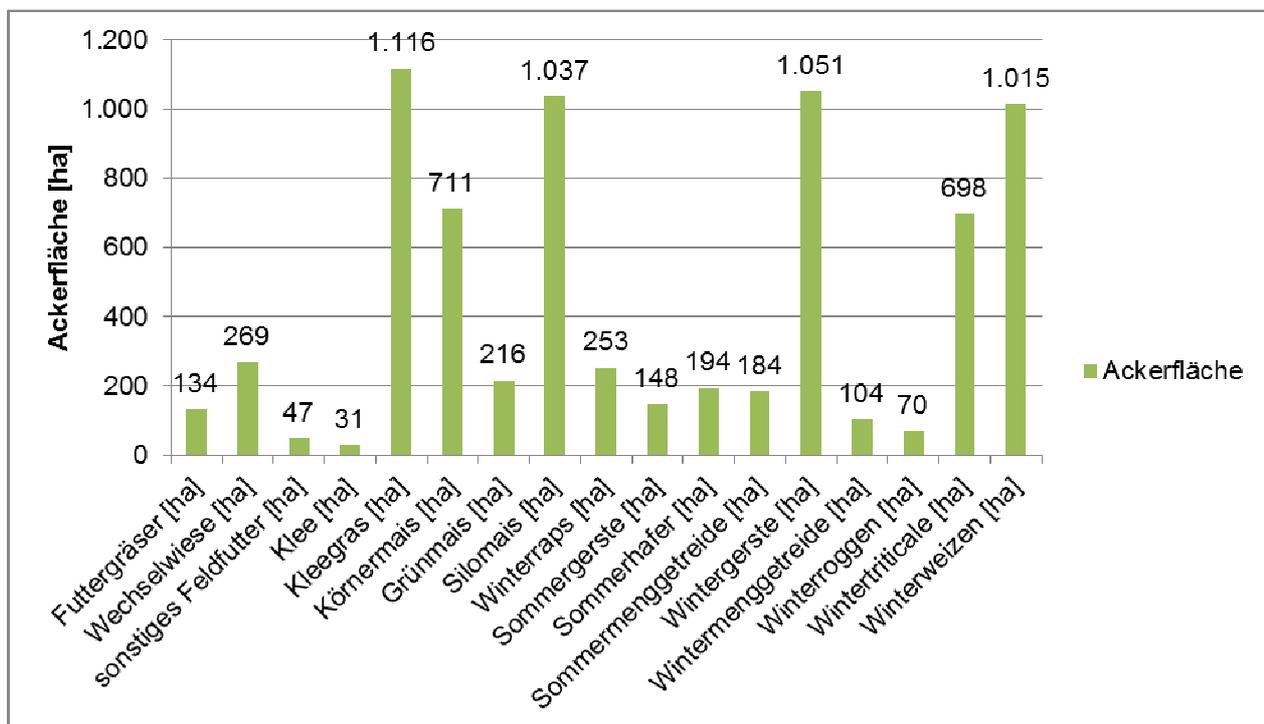
²⁴ Vgl. Statistik Austria (2012): Haupt- und Kleinproduktionsgebiete mit Gemeinden. Gebietsstand 2012.

²⁵ Vgl. Ahrer, W. et al. (2007): Biogasakzeptanz. Erstellung eines Bewertungstools für die regionale Akzeptanz von Biogasanlagen mit Energiesystempflanzen sowie deren Eignung und Verfügbarkeit. Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 50/2007.

6.3.1.2 Biogasressourcenpotential vom Ackerland für die Biogasproduktion

Neben der Grünlandnutzung muss auch die Ackernutzung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal als potentieller Ressourcenlieferant für Biogasanlagen untersucht werden. Dadurch ergibt sich möglicherweise ein zusätzliches Biogasressourcenpotential. Da jedoch in der Region Hausruckwald-Vöcklatal der Anteil der Ackerfläche (8.124 ha) an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche eher gering ist, muss davon ausgegangen werden, dass das Potential an Ackerkulturen wie beispielsweise Silomais in der Region relativ gering ist, da diese Kulturen derzeit auch hauptsächlich zur Tierfütterung angebaut werden. Deshalb soll an dieser Stelle davon ausgegangen werden, dass in der Region Hausruckwald-Vöcklatal kein nennenswertes Potential an Ackerfrüchten als Biogassubstrate zur Verfügung steht. Abbildung 6-4 zeigt die in der Region Hausruckwald-Vöcklatal am Ackerland kultivierten Ackerkulturen. In der Region spielt vor allem der Anbau von Klee gras (1.116 ha), Silomais (1.037 ha), Wintergerste (1.051 ha) und Winterweizen (1.015 ha) spielen eine wesentliche Rolle. Darin spiegelt sich der regionale Schwerpunkt der Milch- und Mastrindhaltung wieder, da es sich dabei um wichtige Futterkulturarten handelt. Zugleich können Klee gras, Silomais sowie andere Feldfutterkulturarten als Biogasrohstoff eingesetzt werden.

Abbildung 6-4: Ackernutzung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal nach Kulturarten



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Bezirksbauernkammer Vöcklabruck

Für die Ermittlung der Erntemengen dieser Kulturarten wurden wiederum durchschnittliche Erträge aus dem Grünen Bericht 2010 für Österreich entnommen. In der Region werden rund 47.000 t Silomais, 9.276 t Klee gras, 1.135 t Futtergräser, 2.136 t Wechselwiese und 9.787 t Grünmais geerntet. Zusätzlich werden auch noch kleinere Mengen reiner Klee und anderes Feldfutter

geerntet. An dieser Stelle werden nur die Erträge jener Kulturarten angeführt, die als potentielle Biogasressourcen dienen können.

Maissilage wird derzeit bereits in der Region zur Biogasproduktion genutzt. Im Jahr 2010 wurden in der Biogasanlage Schausberger 3.057 t Maissilage eingesetzt. Roggenganzpflanzensilage stellte in der Biogasanlage einen weiteren Rohstoff vom Acker dar. Insgesamt wurden 2010 463 t Ganzpflanzensilage und 107 t Sudangras in diese Biogasanlage eingebracht. Nach Auskunft von Herrn Schausberger muss davon ausgegangen werden, dass in der Region Hausruckwald-Vöcklatal auch keine Überschüsse vom Ackerland zur Produktion von Biogas zur Verfügung stehen. Somit können maximal kleinere Mengen, die beispielsweise aufgrund jährlicher Schwankungen überschüssig sind, in eine Biogasanlage eingebracht werden.

6.3.1.3 Wirtschaftsdünger als Biogasressource

Angesichts der Knappheit der Ressourcen von Acker und Grünland in der Region Hausruckwald-Vöcklatal und der großen Viehdichte, stellt der Einsatz von Wirtschaftsdünger als Biogassubstrat eine mögliche Option zur Ausweitung der Biogasproduktion dar. Der gesamte Wirtschaftsdüngeranfall in der Region wurde mittels der von der Bezirksbauernkammer Vöcklabruck bereitgestellten Großvieheinheiten (GVE) je Gemeinde ermittelt. Zur Umrechnung der GVE auf Tiere in Stück wurde für Rinder als durchschnittlicher GVE-Schlüssel 1 eingesetzt und für Schweine 0,3. Es werden nachfolgend nur die Anzahl der Rinder und Schweine je Gemeinde dargestellt, da diese Tierarten den Hauptanteil der Viehzucht in der Region ausmachen und der daraus resultierende Wirtschaftsdüngeranfall maßgeblich für eine mögliche Biogasnutzung ist. Wobei in manchen Gemeinden auch die Haltung anderer Tierarten eine Rolle spielt, so wie beispielsweise die Pferdehaltung in Ampflwang. Tabelle 6-7 zeigt die Zahl der Rinder und Schweine je Gemeinde. Insbesondere Pöndorf mit über 3.000 Rindern ist hervorzuheben, aber auch Eberschwang, Frankenburg und Ungenach verfügen über mehr als 2.000 Rinder. Die Haltung von Schweinen spielt in den meisten Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal eine eher untergeordnete Rolle. In der Gemeinde Wolfsegg stellt sich das Bild etwas anders dar. Hier gibt es 1.120 Schweine und 517 Rinder.

Tabelle 6-7: Viehbestand in der Region Hausruckwald-Vöcklatal nach Gemeinden

Gemeinden	Rinder [Stk.]	Schweine [Stk.]
Ampflwang	752	2
Eberschwang	2.642	759
Fornach	828	26
Frankenburg	2.843	13
Frankenmarkt	1.408	26
Manning	756	289
Neukirchen a. d. Vöckla	2.074	49
Otnang	1.736	664
Pattigham	732	495
Pfaffing	1.268	10
Pöndorf	3.083	10
Pramet	1.384	352
Puchkirchen	908	4
Redleiten	407	2
Schildorn	1.009	454
Ungenach	971	595
Vöcklamarkt	2.179	12
Wolfsegg	517	1.120
Zell am Pettenfirst	1.132	21
Summe	26.630	4.902

Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Bezirksbauernkammer Vöcklabruck

Aus dem Viehbestand in der Region lässt sich die Besatzdichte je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche ableiten. In Tabelle 6-8 sind der Viehbesatz in den einzelnen Gemeinden sowie der mittlere regionale Viehbesatz dargestellt. Der Viehbesatz in den Gemeinden liegt zwischen 1,3 GVE pro ha landwirtschaftliche Nutzfläche und 1,6 GVE pro ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Im Mittel weist die Region eine Viehbesatzdichte in Höhe von 1,5 GVE pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche auf.

Tabelle 6-8: Viehbesatzdichte in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

Gemeinden	GVE je ha LN
Ampflwang	1,5
Eberschwang	1,4
Fornach	1,5
Frankenburg	1,6
Frankenmarkt	1,6
Manning	1,4
Neukirchen a. d. Vöckla	1,6
Otnang	1,4
Pattigham	1,3
Pfaffing	1,5
Pöndorf	1,6
Pramet	1,6
Puchkirchen	1,6
Redleiten	1,5
Schildorn	1,4
Ungenach	1,5
Vöcklamarkt	1,6
Wolfsegg	1,5
Zell am Pettenfirst	1,6
Mittelwert	1,5

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Bezirksbauernkammer Vöcklabruck

Auf Basis der Tierzahlen kann der gesamte Wirtschaftsdüngeranfall je Gemeinde und in weiterer Folge der mögliche Einsatz von Wirtschaftsdünger als Biogassubstrat ermittelt werden. Der Wirtschaftsdüngeranfall wird unterteilt in Festmist und Flüssigmist erhoben, wobei gemäß Amon et al. (2007) unter Festmist die Aufstallungssysteme Jauche/Mist, Tiefstallmist und eben Festmist subsummiert werden. Gülle fällt demnach unter Flüssigmist. Die Aufteilung der Tierarten in Haltungssysteme wurde ebenfalls gemäß Amon et al. (2007) vorgenommen. Ebenso wurde die Annahme einer halbjährlichen Weidehaltung für die Hälfte der Rinder in der Region in Anlehnung an Amon et al. (2007) getroffen.²⁶ Da aufgrund des vorhandenen Datenmaterials keine Unterteilung in genauere Tierkategorien möglich war, wurde eine durchschnittliche Aufteilung von Rindern und Schweinen auf die Haltungssysteme vorgenommen. Ebenso wurden für die Wirtschaftsdüngeranfallsmenge je Tier Durchschnittswerte herangezogen. Der durchschnittliche Wirtschaftsdüngeranfall wurde auf Basis der „Wirtschaftsdüngeranfallsmengen für 6 Monate je Stallplatz in m³ bei verschiedenen Entmistungssystemen“ aus dem Aktionsprogramm Nitrat

²⁶ Vgl. Amon, B. et al. (2007): Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement in Österreich. Endbericht. Universität für Bodenkultur Wien.

berechnet.²⁷ Die Aufteilung von Rindern und Schweinen auf Haltungssysteme ist in Tabelle 6-9 dargestellt.

Tabelle 6-9: Aufteilung von Rindern und Schweinen auf Haltungssysteme

	Anteil Festmistsystem	Anteil Flüssigmistsystem
Rinder	69,13 %	30,87 %
Schweine	35,58 %	64,41 %

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Amon et al., 2007

Neben dem Anteil der Tiere in den verschiedenen Haltungssystemen fließt auch die bereits erwähnte Weidehaltung in die Berechnung des gesamten Wirtschaftsdüngeranfalls ein. Im Bereich der Rinderhaltung dominiert die Haltung in Festmistsystemen und im Bereich der Schweinehaltung herrschen Flüssigmistsysteme vor. Tabelle 6-10 zeigt den gesamten Wirtschaftsdüngeranfall in der Region Hausruckwald-Vöcklatal gegliedert nach Gemeinden. Insgesamt fallen in der Region pro Jahr 215.525 t Rindergülle, 6.077 t Schweinegülle, 150.665 t Rinderfestmist und 1.541 t Festmist aus der Schweinehaltung an.

²⁷ Vgl. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Aktionsprogramm 2008 zum Schutz der Gewässer von Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen – Aktionsprogramm 2008.

Tabelle 6-10: Wirtschaftsdüngeranfall in der Region Hausruckwald-Vöcklatal nach Gemeinden

Gemeinden	Ringergülle [t/a]	Schweinegülle [t/a]	Festmist Rinder [t/a]	Festmist Schweine [t/a]
Ampflwang	6.086	2	4.254	0,5
Eberschwang	21.381	941	14.946	239
Fornach	6.702	32	4.685	8
Frankenburg	23.010	17	16.086	4
Frankenmarkt	11.397	32	7.967	8
Manning	6.115	359	4.275	91
Neukirchen a. d. Vöckla	16.784	61	11.733	16
Ottnang	14.050	823	9.822	209
Pattigham	5.920	614	4.139	156
Pfaffing	10.265	12	7.176	3
Pöndorf	24.955	12	17.445	3
Pramet	11.202	436	7.831	111
Puchkirchen	7.348	6	5.137	1
Redleiten	3.297	2	2.305	0
Schildorn	8.166	563	5.708	143
Ungenach	7.862	737	5.496	187
Vöcklamarkt	17.635	15	12.328	4
Wolfsegg	4.186	1.389	2.927	352
Zell am Pettenfirst	9.161	25	6.404	6
Summe	215.525	6.077	150.665	1.541

Quelle: eigene Berechnungen und eigene Darstellung auf Basis von Bezirksbauernkammer Vöcklabruck

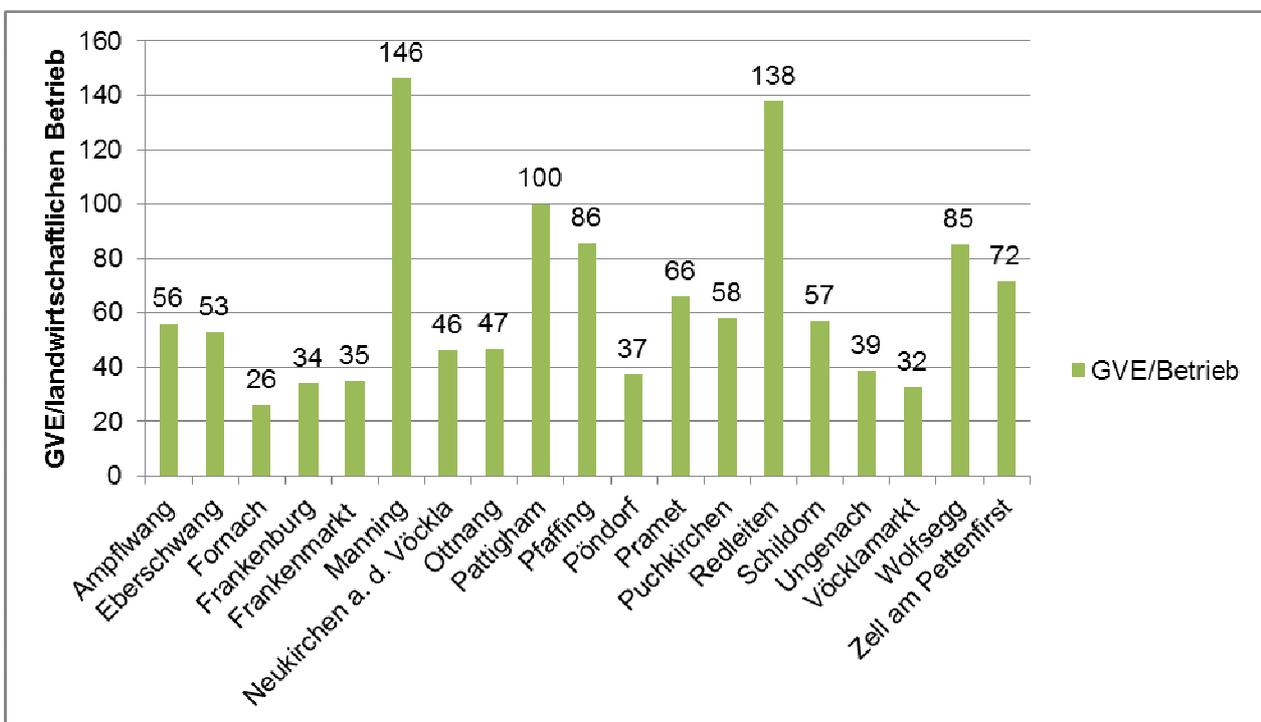
Farblich hinterlegt sind in Tabelle 6-10 jene Gemeinden, die ein auffallend großes Wirtschaftsdüngeranfall aufweisen: Eberschwang, Frankenburg und Pöndorf. Da in der Region Hausruckwald-Vöcklatal Wirtschaftsdünger der einzig verfügbare agrarische Rohstoff zur Biogasproduktion ist, sind die Wirtschaftsdüngeranfallsmengen für die Standortplanung ein wesentliches Kriterium, denn die Platzierung der Anlage in einer Gemeinde mit möglichst hohem Wirtschaftsdüngeranfall erscheint sinnvoll. Allein auf Basis des gesamten Wirtschaftsdüngeranfalls kann jedoch diesbezüglich noch keine eindeutige Aussage gemacht werden. Dazu sind Annahmen bezüglich der Ausbringungsmenge zur Aufrechterhaltung der Bodenfruchtbarkeit von Wirtschaftsdünger auf dem Acker- und Grünland notwendig.

Grundsätzlich ist der Wirtschaftsdünger durch die Fermentation in einer Biogasanlage nicht „verloren“. Es werden jedoch dessen Eigenschaften und Zusammensetzung im Vergleich zur Rohgülle oder dem rohen Festmist verändert. Im nachfolgenden Exkurs wird geklärt, wie sich der Wirtschaftsdünger während der Fermentation verändert und welche Eigenschaften die daraus entstehende Biogasgülle in Hinblick auf ihre Düngewirkung aufweist.

Eine weitere Kennzahl, die nicht nur auf die Intensität der Viehhaltung in einer Gemeinde schließen lässt, sondern auch signifikant im Bereich des möglichen Wirtschaftsdüngereinsatzes

zur Biogasproduktion ist, sind GVE je landwirtschaftlichem Betrieb. Diese werden in Abbildung 6-5 gezeigt. In drei Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal können je landwirtschaftlichem Betrieb 100 oder mehr GVE festgestellt werden. Die überwiegende Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in der Region hält zwischen 30 und 60 GVE. In keiner Gemeinde kann eine GVE-Zahl von 20 oder darunter festgestellt werden. Demnach müssen keine Abzüge vom Wirtschaftsdüngerpotential für Betriebe mit unter 20 GVE vorgenommen werden, wie dies in Amon (1998) oder Dietrich (2009) praktiziert wird. Ebenso fallen in der Region Hausruckwald die Abzüge für Alpengung weg. Ein 6-monatiger Weidegang der Hälfte der Rinder wurde jedoch in der Wirtschaftsdüngerpotentialerhebung berücksichtigt.

Abbildung 6-5: Großvieheinheiten (GVE) je landwirtschaftlichem Betrieb und Gemeinde in der Region Hausruckwald-Vöcklatal



Quelle: eigene Darstellung und eigene Berechnung auf Basis von Landwirtschaftskammer Vöcklabruck

6.3.2 Kommunale biogene Abfälle und biogene Abfälle aus Haushalten als Biogassubstrat

Nicht nur biogene Abfälle aus der Lebensmittelindustrie können als Biogassubstrat dienen, sondern auch Abfälle aus privaten Haushalten, dem Gastgewerbe und der Strauch- und Grünschnitt aus der Pflege und Erhaltung von kommunalen Grünlandflächen. Teilweise findet in den Gemeinden eine Sammlung von Bioabfällen aus Haushalten bzw. dem Gastgewerbe statt. Diese Sammlung kann nicht als flächendeckend bezeichnet werden. Deshalb muss davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der Haushalte in den ländlich geprägten Gemeinden der Region eine Kompostierung der biogenen Abfälle im Hausgarten durchführt. Dennoch ergibt sich möglicherweise aus den gesammelten Bioabfallmengen ein Potential zum Einsatz als Substrat in einer Biogasanlage. Ob eine Bioabfallsammlung in den einzelnen Gemeinden stattfindet und wenn ja, wie viele Bioabfälle auf diese Weise gesammelt werden, wurde über eine Befragung der

Gemeinden mittels des bereits mehrmals erwähnten Fragebogens ermittelt. Zudem wurde im Rahmen der Befragung auch erhoben, welcher Verwertung die biogenen Abfälle derzeit zugeführt werden. Auf Basis dieser Angaben kann abgeschätzt werden, welches Potential zur Verwendung der biogenen Abfälle in einer Biogasanlage besteht.

Die Gemeinden gaben in den Fragebögen an, sofern die dazugehörige Fragestellung beantwortet wurde, dass derzeit der Grün- und Strauchschnitt zur Verwertung in regionalen Kompostieranlagen abgeliefert wird. Dafür fallen den Gemeinden Kosten an. Der Grünschnitt von Straßenrändern verbleibt meist als Mulchschicht an Ort und Stelle. Grundsätzlich besteht auch für den Grünschnitt die Möglichkeit zum Einsatz in einer Biogasanlage.

Tabelle 6-11: In den Gemeinden anfallende Mengen an Grün- und Strauchschnitt 2010/2011

Bezirk	Gemeinden	Grünschnitt- und Strauchschnittmenge [t/a]	derzeitige Behandlung
VB	Ampflwang	245	ins ASZ geliefert
RI	Eberschwang	k.A.	k.A.
VB	Fornach	7	Kompostieranlage Schausberger, Gampern
VB	Frankenburg	14	Kompostieranlage Preuner Frankenburg
VB	Frankenmarkt		
VB	Manning	41	Kompostieranlage Thalhammer, Ottgang
VB	Neukirchen a. d. Vöckla	120	Kompostieranlage Schausberger, Gampern
VB	Ottgang	30	Kompostieranlage Thalhammer, Ottgang
RI	Pattigham	56	Kompostieranlage Rachbauer Lohnsburg
VB	Pfaffing	k.A.	k.A.
VB	Pöndorf	42	Kompostieranlage Kranzinger Straßwalchen
RI	Pramet	23	Kompostieranlage Eberschwang
VB	Puchkirchen	18	Kompostieranlage
VB	Redleiten	8	k.A.
RI	Schildorn	k.A.	k.A.
VB	Ungenach	k.A.	k.A.
VB	Vöcklamarkt	k.A.	k.A.
VB	Wolfsegg	119	Kompostieranlage Thalhammer, Ottgang
VB	Zell am Pettenfirst	k.A.	k.A.
Region Hausruckwald- Vöcklatal	Summe	721	

Quelle: eigene Darstellung auf Basis Gemeindefragebogen

Tabelle 6-11 zeigt, dass in der Region Hausruckwald-Vöcklatal rund 721 t Grün- und Strauchschnitt jährlich anfallen, die derzeit in verschiedenen regionalen Kompostieranlagen verarbeitet werden. Es handelt sich dabei um die Angaben der Gemeinden. Dieser Strauch- und Grünschnitt steht auch als Biogassubstrat zur Verfügung. Für die Übernahme der Strauch- und Grünabfälle in der Kompostieranlage ist ein Betrag zu entrichten, der je nach Kompostieranlage leicht schwankt. Im Folgenden wird ein Durchschnittsbetrag ermittelt, der in weiterer Folge einen Teil der Erlöse der Biogasanlage darstellt, die nun anstatt der Kompostieranlagen den Grün- und

Strauchschnitt übernimmt. Diese belaufen sich für Grünschnitt auf rund 8,7 €/m³ inkl. MwSt. und für Strauchschnitt auf rund 12,4 €/m³ inkl. MwSt.

Zusätzliches Ressourcenpotential besteht durch den Einsatz von biogenen Abfällen aus Haushalten als Biogassubstrat. Um auch dieses Ressourcenpotential zu erheben, wurden die Gemeinden befragt, ob eine Bioabfallsammlung stattfindet und um welche Mengen es sich dabei jährlich handelt. Die angegebenen Mengen beziehen sich auf die Jahre 2010 bzw. 2011. Es findet in der Region keine flächendeckende Bioabfallsammlung statt. Insgesamt gaben zwölf Gemeinden der Region eine Rückmeldung zum Fragebogen (Rücklaufquote rund 63 %). Davon berichten zehn Gemeinden über eine Bioabfallsammlung aus Haushalten. In zwei der zwölf Gemeinden findet keine Sammlung der biogenen Abfälle statt.

Tabelle 6-12: Gesammelte biogene Abfälle aus Haushalten und teilweise Gastgewerbe in der Region 2010/2011

Bezirk	Gemeinden	Bioabfall-sammlung	Menge gesammelte Abfälle [t/a]
VB	Ampflwang	Ja	31,0
RI	Eberschwang	k.A.	k.A.
VB	Fornach	Ja	5,0
VB	Frankenburg	Ja	21,3
VB	Frankenmarkt	k.A.	k.A.
VB	Manning	Ja	2,5
VB	Neukirchen a. d. Vöckla	Ja	12,5
VB	Ottwang	Ja	12,0
RI	Pattigham	Ja	10,4
VB	Pfaffing	k.A.	k.A.
VB	Pöndorf	Nein	0
RI	Pramet	Ja	34,0
VB	Puchkirchen	Ja	1,8
VB	Redleiten	Nein	0
RI	Schildorn	k.A.	k.A.
VB	Ungenach	k.A.	k.A.
VB	Vöcklamarkt	k.A.	k.A.
VB	Wolfsegg	Ja	11,8
VB	Zell am Pettenfirst	k.A.	k.A.
Region Hausruckwald-Vöcklatal	Summe		142

Quelle: eigene Darstellung auf Basis Gemeindefragebogen

Tabelle 6-12 zeigt die laut Gemeindefragebogen erhobenen Bioabfallsammelmengen. Insgesamt wurden jährlich 2010/2011 in der Region 142 t biogene Abfälle aus Haushalten gesammelt. Ein Großteil der gesammelten Menge an biogenen Abfällen fällt in Pramet, gefolgt von Ampflwang an. Die Verarbeitung der gesammelten Abfälle erfolgt derzeit in den Kompostieranlagen der Region.

Es muss angemerkt werden, dass aufgrund der ländlichen Struktur der Region ein Großteil des anfallenden Bioabfalls in den Haushalten einer Hausgartenkompostierung zugeführt wird. Demnach besteht eventuell noch Potential für eine Ausweitung der Biomüllsammlung in den Gemeinden. Für das vorliegende Umsetzungskonzept soll jedoch davon ausgegangen werden, dass nur die erhobenen 142 t biogene Abfälle als Biogassubstrat zur Verfügung stehen.

Daten zur Sammlung von Biotonnenmaterial werden auch vom Land Oberösterreich erhoben. Diese Angaben liegen allerdings nur auf Bezirksebene vor. Im Jahr 2007 wurden im Bezirk Vöcklabruck insgesamt 2.612 t biogener Abfall in der Biotonne gesammelt, dies entspricht 20,4 kg/EW, wobei der Anschlussgrad der Haushalte an die Biotonne nur 24 % beträgt. Im Bezirk Ried betrug die Menge der gesammelten Biotonnenabfälle im Jahr 2007 1.957 t. Dies entspricht 33,1 kg/EW und der Anschlussgrad beläuft sich auf 36 %. Es zeigt sich, dass bezüglich der organisierten Sammlung und Verwertung der biogenen Abfälle in beiden Bezirken noch Ausbaupotential besteht. Da die Region und auch die beiden Bezirke ländlich geprägt sind, spielt auch die Verwertung von biogenen Abfällen mittels Hausgartenkompostierung eine wesentliche Rolle. Für Oberösterreich wird angenommen, dass durchschnittlich 215 kg biogene Abfälle pro Einwohner und Jahr einer Eigenkompostierung zugeführt werden.²⁸ Für die Bestimmung des Biogaspotentials aus biogenen Abfällen wird in erster Linie auf die von den Gemeinden angegebenen Mengen zurückgegriffen. Wenn sich allerdings während der Dimensionierung der Biogasanlage herausstellt, dass sich der Einsatz von mehr biogenen Abfällen als günstig im Sinne einer Erhöhung der Anlagenkapazität erweist, wird davon ausgegangen, dass aufgrund der erhobenen Bezirksdaten mehr biogene Abfälle verfügbar sind.

Für die Abholung und Entsorgung der biogenen Abfälle muss ein Betrag entrichtet werden, der je nach Gemeinde unterschiedlich ist. Die Kosten für die Übernahme einer 23 l Biotonne betragen in der Region durchschnittlich 2,3 € inkl. 10 % MwSt, für die Übernahme einer 120 l Biotonne müssen 5,3 € inkl. MwSt. entrichtet werden. Die Entsorgung des Biotonnenmaterials in der Kompostieranlage Schausberger in Gampern schlägt mit 52 €/t zu Buche. Auf Basis dieser Angaben wurden durchschnittliche Entsorgungskosten für Biotonnenmaterial in der Region Hausruckwald-Vöcklatal ermittelt. Mittels der von der Umweltberatung angegebenen Umrechnungsfaktoren für Biotonnenmaterial (0,2 kg/l)²⁹ wurden durchschnittliche Entsorgungskosten in Höhe von 0,26 €/kg inkl. MwSt. ermittelt. Für die im vorliegenden Umsetzungskonzept durchgeführten Modellrechnungen wird angenommen, dass die Biogasanlage durch Übernahme dieser Abfälle Erlöse in Höhe von 0,26 €/kg Biotonnenmaterial erzielt.

²⁸ Vgl. Land OÖ Direktion Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Land- und Forstwirtschaft, Dezember 2009

²⁹ Vgl. Die Umweltberatung (2006): Abfallumrechnungstabelle. Umrechnung von Volumen auf Gewicht. URL: <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/abfall/pdf/abfallumrechnung.pdf> (dl: 29.03.2012)

6.4 Biogene Abfallströme im Brauprozess

Hauptabfallprodukt im Brauprozess ist Treber. Allerdings fällt auch Überschusshefe sowie Malzstaub als biogener Abfall im Brauprozess an. Insgesamt entstehen jährlich rund 15.600 t Treber, 2.300 t Überschusshefe und 130 t Malzstaub. Für den Einsatz als Substrat in Biogasanlagen ist vor allem der Treber von Bedeutung. Pro Sud fallen rund 10t von diesem Nebenprodukt an. Dies geschieht von Montag bis Freitag maximal 11mal pro Tag.

Derzeit werden in etwa 40 % des Trebers an Bauern verkauft und 60 % an Frächter weitergegeben. Somit fließen derzeit in etwa 6.200 t Trebern in die Landwirtschaft zur Tierfütterung. Diese Menge muss möglicherweise durch andere Futtermittel substituiert werden, falls zukünftig der gesamte eingesetzte Treber als Biogassubstrat eingesetzt wird. Der für Trebern erzielbare Preis bewegt sich zwischen 12,5 €/t und 23,0 €/t. Um das Potential des Einsatzes von Trebern im Brauprozess klären zu können, müssen dessen Eigenschaften als Futtermittel sowie Biogassubstrat geklärt erhoben werden.

6.4.1 Biertreber als Futtermittel

Bei Biertrebern handelt es sich um ein Futtermittel, das vor allem in der Wiederkäuerfütterung eingesetzt werden kann. Dieser kann frisch oder siliert verabreicht werden. Sowohl in der Rindermast als auch in der Milchviehhaltung können Biertreber einen Rationsanteil von bis zu 20 % der gesamt verfütterten Trockensubstanz ausmachen. Biertreber gelten als ein proteinreiches aber energiearmes Futtermittel³⁰ und enthalten pro Tonne Trockenmasse (TM) 295 kg Rohprotein (RP). Somit beträgt der RP-Gehalt in etwa 30 %.³¹ Die Rationszusammensetzung, die je Tierkategorie und je nach landwirtschaftlicher Praxis anders ist, bestimmt den Anteil des zur Fütterung eingesetzten Biertreber.

Jene Menge an Biertreber, der derzeit von den regionalen Landwirten als Futtermittel eingesetzt wird, soll auch weiterhin als Futtermittel in der Landwirtschaft verbleiben. Im Sinne einer Klima- und Energie-Modellregion sollte es auch sein, in anderen Bereichen auf regionale Rohstoffe zu setzen, denn auch Importe, egal ob aus dem Inland aus anderen Regionen oder dem Ausland verursachen aufgrund der notwendigen Transporte einen wesentlichen Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen. Die Nutzung regionaler Rohstoffe als Futtermittel trägt damit auch wesentlich zur Verbesserung der Klimabilanz der Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal bei. Für den Einsatz von Biertreber als Biogassubstrat kommen somit jene 60 % des gesamten Treberanfalls in Frage, die derzeit von der Brauerei Zipf an Frächter abgegeben werden. In diesem Zusammenhang muss allerdings untersucht werden, ob damit ökonomische Verluste für die Brauerei verbunden sind und inwieweit diese durch die Einsparung durch das regional erzeugte Biogas kompensiert werden können.

³⁰ Vgl. eFeed Skript Futtermittelkatalog: <http://www.feed-alp.admin.ch/fmkatalog/katalog/de/multimedia/FmKatalog.pdf> (dl: 10.11.2011)

³¹ Vgl. Treberkraft (o.J.): Biertreber – Die natürliche Futteralternative. URL: http://www.treberkraft.at/downloads/analyse_ration.pdf (dl: 10.11.2011)

6.4.2 Biertreber als Biogassubstrat

Biertreber ist die größte Nebenproduktfraktion aus der Bierproduktion. Wie bereits erwähnt fallen jedoch auch Hefe und Malzstaub bei der Produktion an. Weiters sind auch der Heißtrub sowie Kühltrub ein Nebenprodukt der Bierproduktion. Diese biogenen Abfälle sind ebenso für den Einsatz als Substrat in einer Biogasanlage geeignet. Verglichen mit dem Treber fallen diese Nebenprodukte aber in relativ geringen Mengen an. Pro Hektoliter Bier ergeben sich 2,4 kg Hefe und Geläger als Nebenprodukt sowie 1,8 kg Heißtrub³² und 0,6 kg Kühltrub³³. 75 % der Nebenprodukte aus dem Brauprozess macht der Treber aus. Genauso wie der Biertreber stehen aber auch die Bierhefe und der Malzstaub in Konkurrenz mit anderen Nutzungen als einer Biogasnutzung. Bierhefe wird in der Lebensmittelindustrie eingesetzt und der Malzstaub dient ebenfalls als Tierfutter. Im Folgenden wird nur der Einsatz von Biertreber im Brauprozess näher betrachtet, da es sich dabei um die mengenmäßig größte Nebenproduktfraktion handelt. Es wird neben den Stoffeigenschaften und Eigenschaften als Biogassubstrat auch auf die Schadstoffbelastungen im Biertreber eingegangen.

Tabelle 6-13: Substrateigenschaften von Biertreber

	TS	OTS	N	NH ₄	P ₂ O ₅	Biogasertrag		CH ₄ -Gehalt
	[%]	[% TS]		[% TS]		m ³ /t FM	m ³ /t oTS]	[Vol-%]
Biertreber	20-25	70-80	4-5	n.a.	1,5	105-130	580-750	59-60

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2006

Der mit Biertreber als Substrat erzielbare Biogasertrag ist höher als jener bei Wirtschaftsdünger und liegt in etwa im Bereich von Maissilage oder Grassilage. Allerdings ist der Methangehalt des mit Biertreber gewonnenen Biogases höher. Nachfolgend werden die Schwermetallgehalte von Biertreber dargestellt. Dies spielt vor allem dann eine Rolle, wenn es um die Rückführung des Gärrests in den landwirtschaftlichen Kreislauf geht. Die Schwermetallgehalte sind in Tabelle 6-14 illustriert.

Tabelle 6-14: Schwermetallgehalte von Biertreber

	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
	[mg/kg TS]					
Biertreber	0,1-0,2	0,5	15	0,5	0,3	76

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2006

³² Heißtrub bildet sich durch die Hitzekoagulation von hochmolekularen Stickstoffsubstanzen. Die Eiweißgehalte werden zwischen ca. 40 und 70 % angegeben.

³³ Kühltrub: jene Ausscheidungen, die sich beim Abkühlen der heißen Würze bilden. Der Kühltrub hat einen Eiweißgehalt von ca. 50 %. Weitere Bestandteile sind Polyphenole und Kohlehydrate.

Biertreber als Biogassubstrat haben auch den Vorteil, dass der Transport sowie das Handling relativ einfach sind. Allerdings kann es durch die längere Lagerung zu beachtlichen Energieverlusten und Schimmelpilzbefall kommen. Es empfiehlt sich daher, die Biertreber zu silieren.³⁴

Aufgrund der Einsatzmöglichkeit von Biertreber sowohl als Tierfutter als auch als Biogassubstrat stellt sich die Frage nach der optimalen Verwendung dieses Abfallprodukts aus der Brauerei. Dazu existieren unterschiedliche Ansätze. Nachfolgend wird der Wert des Biertreibers im Falle einer Einspeisung des daraus erzeugten Biogases dem Wert des darin enthaltenen Proteins gegenübergestellt. Auf diese Weise lässt sich abschätzen, ob ein Einsatz des Biertreibers in einer Biogasanlage aus ökonomischer Sicht sinnvoll erscheint. Eine derartige ökonomische Betrachtung liefert zudem wichtige Aussagen, ob eine Nutzung des Biertreibers als Biogassubstrat aus Sicht der Landwirte negative ökonomische Auswirkungen haben kann.

Zunächst wird für diese Art der ökonomischen Betrachtung der erzielbare Einspeiseerlös aus der Vergärung von 1 t Biertreber in der Biogasanlage berechnet. Bei einem durchschnittlichen Methanertrag von 70,5 Nm³/t FM ergibt sich eine gesamte mögliche Energieproduktion in Höhe von 768 kWh/t Biertreber. Bei einem Einspeiseerlös von 7,5 Cent/kWh ergibt sich ein möglicher erzielbarer Einspeiseerlös aus dem Einsatz von 1 t Biertreber zur Vergärung von rund 53 €.

Dem erzielbaren Einspeiseerlös aus der Vergärung 1 t Biertreber ist der Futterwert bzw. der Wert von Biertreber als Viehfutter für die Landwirtschaft gegenüberzustellen. Biertreber ist ein eiweißreiches Futtermittel und kann demnach durch andere eiweißhaltige Futtermittel ersetzt werden. Für die nachfolgend präsentierte Modellrechnung wird davon ausgegangen, dass Biertreber durch Soja ersetzt wird. Angaben der Landwirtschaftskammer Österreich zufolge betrug der Preis für Soja an der Leitbörse für Ölsaaten zuletzt 340 bis 350 €/t.³⁵ Daraus ergibt sich ein durchschnittlicher Sojapreis von 345 €/t. Der Proteingehalt von Soja liegt bei etwa 40 %³⁶ und somit bei 400 kg/t. Daraus ergibt sich, dass 1 t Protein aus Soja 863 € kostet.

Biertreber enthält mit 30 % Protein/t TS oder 5,5 % Protein/t FM. Demnach enthält 1 t Biertreber (Frischmasse) rund 55 kg Protein. Der Preis von Biertreber beträgt durchschnittlich 17,75 €/t. Umgelegt auf den Proteingehalt ergeben sich für 1 t Protein aus Biertreber Kosten in Höhe von 257 €/t.

Die Ergebnisse aus der vergleichenden Betrachtung vom möglichen Einspeiseertrag durch die Vergärung von Biertreber und dem Proteinwert im Vergleich zum Ersatzprodukt liefert die Entscheidungsgrundlage zur Auswahl der optimalen Verwertungswege für Biertreber. In Abbildung

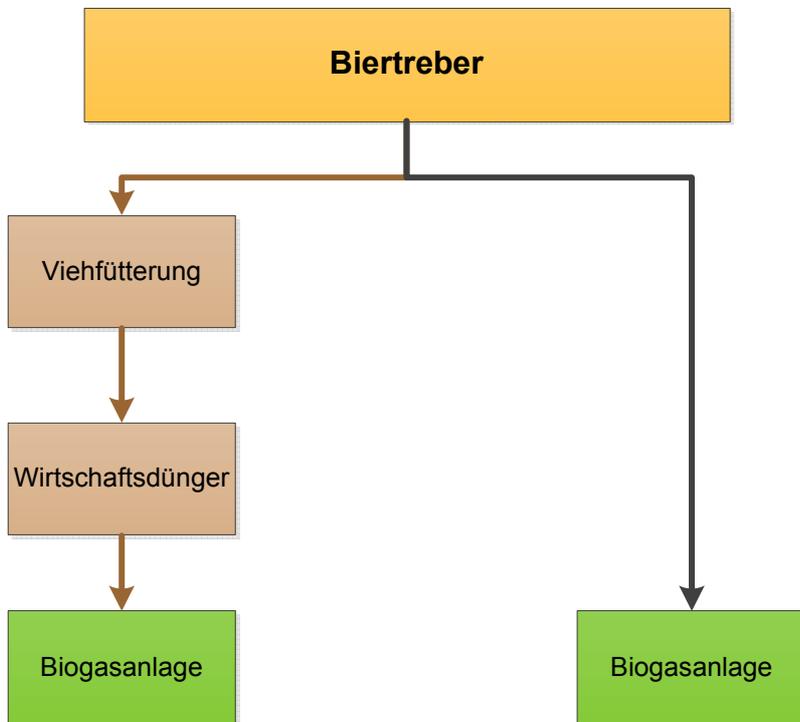
³⁴ Vgl. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Hrsg.) (2006): Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung. Gülzow 2006.

³⁵ Landwirtschaftskammer Österreich (2012): Perspektiven für den Frühjahrsanbau. URL: <http://www.agrarnet.info/?+Perspektiven+fuer+den+Fruehjahrsanbau+&id=2500%2C1652457%2C%2C%2C> (dl: 29.03.2012)

³⁶ Vgl. eFeed Skript Futtermittelkatalog: <http://www.feedalp.admin.ch/fmkatalog/katalog/de/multimedia/FmKatalog.pdf> (dl: 10.11.2011)

6-6 werden die möglichen Nutzungspfade des Nebenprodukts aus dem Brauprozess grafisch dargestellt.

Abbildung 6-6: Entscheidungsbaum über mögliche Verwertungswege Biertreber



Quelle: eigene Darstellung

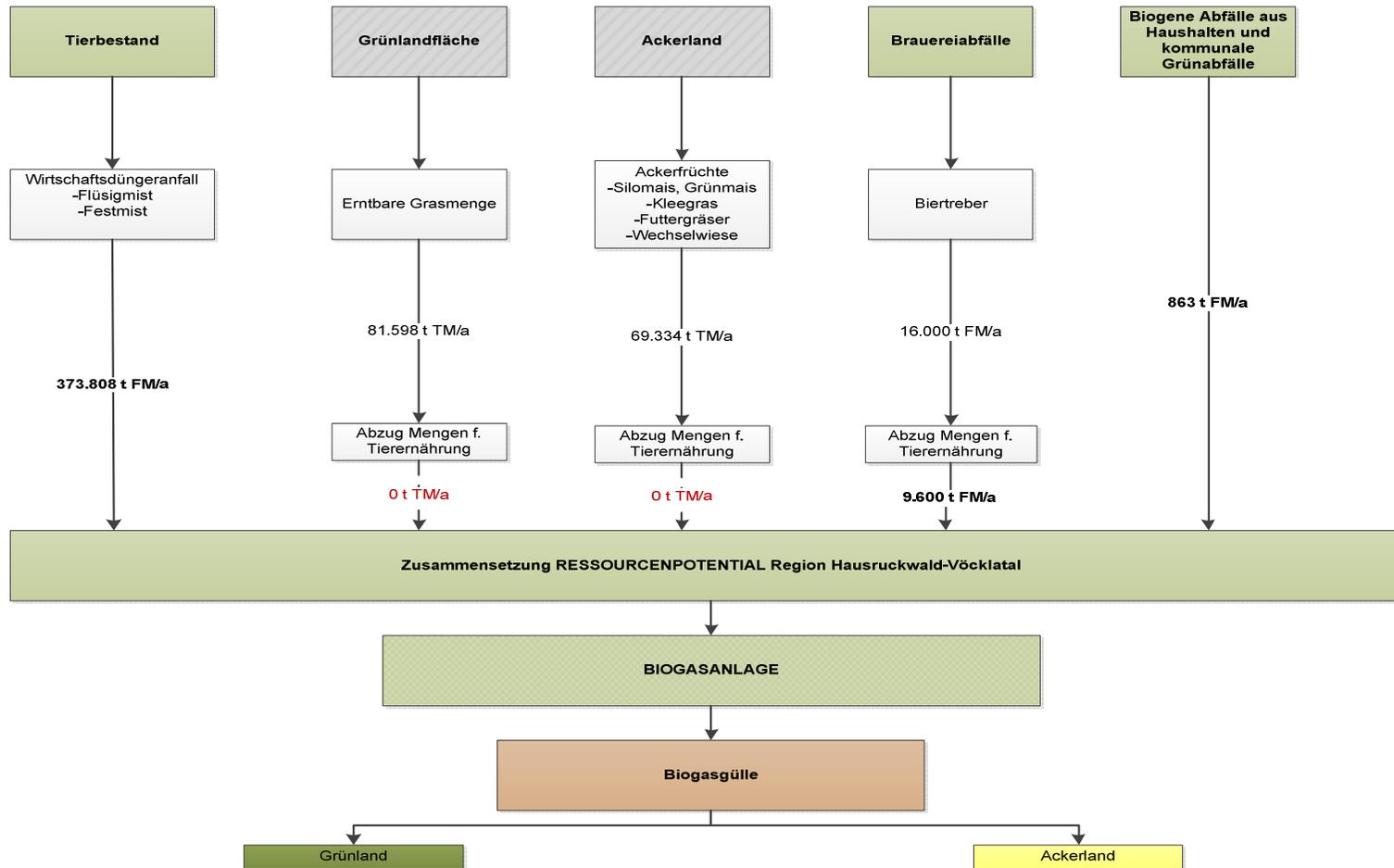
Biertreber liefert vergleichsweise günstiges Protein für die Tierfütterung. Wie bereits gezeigt wurde, kostet 1 t Protein aus Biertreber 257 €. Dem steht der Proteinspreis aus Soja in Höhe von 863 €/t gegenüber. Der Wert des aus 1 t Biertreber produzierten Biomethans beträgt bei Einspeisung ins Erdgasnetz nur 53 €. Daher sollte der Biertreber auch zukünftig der Landwirtschaft für die Viehfütterung zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere ist für die Region Hausruckwald-Vöcklatal sogar eine verstärkte regionale Nutzung des Trebers anzudenken. Derzeit werden ca. 60 % des Biertrebers an Frächter abgegeben. Dieser Biertreber wird in ganz Österreich verteilt. Eine Nutzung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal für die Viehfütterung bietet sich jedoch aufgrund des günstig verfügbaren Proteins an. Insbesondere sollte dabei auch der volatile Sojapreis bedacht werden, wo nicht klar ist in welche Richtung sich dieser zukünftig entwickeln wird.

Dennoch ist der Biertreber mit einer Nutzung zur Viehfütterung nicht für eine Biogasverwertung „verloren“, lediglich der Nutzungspfad gestaltet sich anders. Wie in Abbildung 6-6 dargestellt, ist der Biogasnutzung des Biertreber die Nutzung über den Viehmagen vorgeschaltet und es erfolgt eine indirekte Nutzung des Biertreber in der Biogasanlage durch die Vergärung des Wirtschaftsdüngers. Eine derartige Vorgehensweise bedarf geeigneter Strukturen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal. In Kapitel 7 werden mögliche Umsetzungsprojekte für die Region Hausruckwald-Vöcklatal konkretisiert und ein Vorschlag für die Ausgestaltung der für die Umsetzung notwendigen Strukturen dargestellt.

6.5 Zusammenfassung der Biogasressourcenpotentiale in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

In Abbildung 6-7 wird die Vorgangsweise zur Ressourcenpotentialerhebung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal und die daraus resultierenden Ergebnisse gezeigt. Die grafische Darstellung gibt das gesamte Ressourcenpotential in der Region wieder, das zur Verfügung steht. Das an einem bestimmten Standort vorhandene Potential wird in weiterer Folge auf Basis des gesamten Ressourcenpotentials erhoben. Zudem wird in der Grafik hervorgehoben, dass kein Ressourcenpotential von Acker- und Grünland besteht, da diese Erntemenge in der Tierhaltung benötigt werden.

Abbildung 6-7: Vorgangsweise und Ergebnisse der Ressourcenpotentialerhebung für die Region Hausruckwald-Vöcklatal



Quelle: eigene Darstellung und eigene Berechnungen

Die aus der Vergärung der Biogasressourcen resultierende Biogasgülle wird auf dem in der Region vorhandenen Acker- und Grünland ausgebracht. Wieviel Fläche dafür zur Verfügung steht, muss im Rahmen der konkreten Standorterhebung quantifiziert werden. Zudem müssen auch die Begrenzungen in Hinblick auf maximal erlaubte Stickstoffausbringung je ha landwirtschaftlicher Fläche beachtet werden. In Kapitel 6.6.1 werden neben den Standorten auch das dazugehörige Ressourcenaufkommen konkretisiert sowie auf mögliche Begrenzungen im Bereich der Ausbringung der Biogasgülle eingegangen.

6.6 Ausbau der Biogasproduktion und -nutzung durch die Nutzung regionaler Ressourcen

Je nach Handlungsoption im Bereich Biogas, muss einerseits auf die infrastrukturellen Erfordernisse und andererseits auf die Abnehmerstruktur eingegangen werden. Aufgrund dieser vorgegebenen Strukturen ergeben sich für die betrachteten Varianten auch unterschiedliche potentielle Standorte für die Biogasanlage in der Region. In engem Zusammenhang damit steht auch die Wirtschaftlichkeit der Anlagen, die zu einem wesentlichen Teil auch von den logistischen Aufwendungen abhängig ist. Die Aufwendungen für Logistik sind in erster Linie von den Substrattransportwegen sowie den Wegstrecken für die Rückführung des Gärrests auf landwirtschaftliche Flächen abhängig. Deshalb ist es in den folgenden Unterkapiteln auch von Priorität, den Umkreis für die Substratbeschaffung und die Gärrestrückführung zu bestimmen. Das Festsetzen der Umkreise spezifiziert zudem die Ressourcenverfügbarkeit. Je nach Verwendungszweck des Biogases werden sich auch unterschiedliche Standorte für die Biogasanlage in der Region Hausruckwald-Vöcklatal ergeben. Das Ziel der folgenden Unterkapitel ist es, diese Spezifika festzulegen und darauf aufbauend modellhaft die mögliche Energieproduktion sowie die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Varianten zu berechnen. Zudem müssen Biogasanlagen unterschiedlicher Größenauslegungen betrachtet werden, wobei die mögliche Biogasproduktionskapazität wiederum von den vorhandenen Substraten abhängt.

6.6.1 Standortfestlegung und Bestimmung der dort vorhandenen Biogasressourcen

Die Standortfestlegung für zusätzliche Biogasanlagen in der Region Hausruckwald-Vöcklatal gestaltet sich komplex, da auf mehrere Parameter Rücksicht genommen werden muss. Neben den für den Standort verfügbaren Biogasressourcen müssen auch Einspeisemöglichkeiten bzw. andere Absatzmöglichkeiten für das Biogas am Standort miteinfließen.

Bestimmend für die Standortwahl sind jedoch zunächst die vorhandenen Ressourcen. Da in der Region Hausruckwald-Vöcklatal die Biogasressourcen hauptsächlich durch Wirtschaftsdünger bereitgestellt werden, liegt das Hauptaugenmerk der Standortbestimmung zunächst auf jenen Gemeinden mit dem höchsten Wirtschaftsdüngeranfall. Im konkreten Fall sind dies die Gemeinden Eberschwang, Frankenburg und Pöndorf. Um die Substrattransportkosten zu minimieren, wird angenommen, dass der Wirtschaftsdünger am jeweiligen Standort aus einem Umkreis von max. 5 km bezogen wird und auch die anfallende Biogasgülle in diesem Umkreis verbracht wird. Der 5 km-Umkreis um die Gemeinden wurde mithilfe von DORISInterMap festgelegt. In einem nächsten Schritt wird untersucht, welche Gemeinden in diesen Umkreis fallen und zu welchen Anteilen. Das Ergebnis dieser Auswertung kann in Tabelle 6-15 abgelesen werden.

Tabelle 6-15: Potentielle Biogasanlagenstandorte und Umkreisgemeinden inklusive deren Anteilen an der Substratlieferung

potentielle Standorte	Anteil an Ressourcen [%]
Eberschwang	100 %
5 km Umkreis	
Ottwang	10 %
Ampflwang	10 %
Pramet	25 %
Pattigham	25 %
Frankenburg	100 %
5 km Umkreis	
Ampflwang	25 %
Neukirchen	50 %
Redleiten	75 %
Pöndorf	100 %
5 km Umkreis	
Fornach	50 %
Frankenmarkt	25 %

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von DORIS InterMAP

In Tabelle 6-15 werden die potentiellen Standortgemeinden und die Gemeinden im 5 km-Umkreis dargestellt. Die angegebenen Prozentsätze sagen aus, wie viel des anfallenden Wirtschaftsdüngers in die Biogasanlage in der Standortgemeinde einfließen. Diese wurden auf Basis der Ausdehnung der Überschneidung der Gemeindegebiete des 5 km-Umkreises in DORIS InterMAP abgeschätzt. In einem nächsten Schritt wurden die anfallenden Ressourcen in diesem 5 km Umkreis für den jeweiligen Standort erhoben.

Grundsätzlich schwankt das Ressourcenpotential im 5 km-Umkreis der potentiellen Standortgemeinden je nachdem, welche Annahme bezüglich des in einer Biogasanlage verwertbaren Wirtschaftsdüngers getroffen wird. Im vorliegenden Fall wird einmal angenommen, dass 100 % des anfallenden Wirtschaftsdüngers zur Verfügung stehen, einmal 50 % und in der dritten Variante stehen 25 % des Wirtschaftsdüngers für Biogas Zwecke zur Verfügung. Der in der Brauerei Zipf anfallende Treber, kann ausgehend von der Maßgabe der Einhaltung des 5 km-Umkreises nur am Standort Frankenburg eingesetzt werden. Eberschwang und Pöndorf befinden sich laut Google Maps in einer Entfernung von rund 20 km zum Ort des Anfalls des Biertreber, Neukirchen a. d. Vöckla. Bei der Menge von 9.600 t Biertreber handelt es sich um 60 % des jährlich anfallenden Trebers, die derzeit an Frächter abgegeben werden. Jene 40 %, die derzeit direkt an die Landwirte abgesetzt werden, verbleiben nach wie vor in der Landwirtschaft. Die einsetzbare Menge an Grünschnitt sowie biogenen Abfällen aus den Haushalten wurde basierend auf den Angaben der Gemeinden zum jährlichen Anfall dieser Mengen abgeschätzt. Es handelt sich dabei nur um jene Menge, die derzeit in den Gemeinden gesammelt wird. Das gesamte Potential, insbesondere im Bereich der biogenen Abfälle aus Haushalten kann als höher eingeschätzt werden, da in den ländlichen Gemeinden der Region Hausruckwald-Vöcklatal der Großteil des Bio-Abfalls in den Haushalten einer Hausgartenkompostierung zugeführt wird.

Ausgangspunkt für die Berechnung der potentiellen Biogas- und Methanerträge aus dem verfügbaren Rohstoffpotential sind die durchschnittlichen Biogaserträge und der enthaltene Methananteil je nach Substrat. Dabei wird von durchschnittlichen Literaturwerten ausgegangen. Im Rahmen des vorliegenden Umsetzungskonzepts kann nur von durchschnittlichen Biogaserträgen ausgegangen werden, da die exakten Biogaserträge unter anderem von den exakten Bedingungen während der Fermentation abhängig sind.

Tabelle 6-16: Durchschnittliche Biogaserträge unterschiedlicher Substrate

durchschnittliche Biogaserträge	
Substrat	Biogasertrag [m ³ /t FM]
Rindergülle	25
Schweinegülle	27,5
Rindermist	45
Schweinemist	60
Biertreber	117,5
Biotonne	100
Grünschnitt	175

Quelle: eigene Darstellung auf Basis Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (2006)

Tabelle 6-16 zeigt die Biogaserträge gegliedert nach Substraten. Die Gaserträge liegen zwischen 25 m³/ t FM und 175 m³/t FM. Rindergülle weist dabei das geringste und Grünschnitt das höchste Gasbildungspotential auf. Der Methananteil in Vol.-% liegt je nach Substrat durchschnittlich bei 60-65 %. In Tabelle 6-17 werden die potentiellen Methanerträge sowie die dazu nötigen Substratinputs gezeigt. Grundsätzlich ergeben sich die unterschiedlichen Anlagengrößen an den drei untersuchten Standorten aus den eingesetzten Wirtschaftsdüngermengen zwischen 100 % und 25 %. Um aber eine möglichst realitätsnahe und übersichtliche Wirtschaftlichkeitsanalyse zu erhalten, wurden die Anlagengrößen hinsichtlich des Methanoutputs optimiert. Dies hat zur Folge, dass in Pöndorf in der Anlagenvariante mit einem Methanoutput von 30 Nm³/h und 60 Nm³/h kein Wirtschaftsdünger aus der Schweinehaltung eingesetzt wird sowie auch kein Biotonnenmaterial und kein Grünschnitt. Die Anlage in Frankenburg wurde zudem einmal auf 120 Nm³ und einmal auf 60 Nm³ optimiert. Dies bedeutet, dass in diesen Szenarien nicht der gesamte Biertreber zum Einsatz kommt. Folgende Anlagengrößen werden im Rahmen der vorliegenden Wirtschaftlichkeitsberechnung betrachtet:

- 225 Nm³ CH₄/h
- 120 Nm³ CH₄/h
- 60 Nm³ CH₄/h
- 30 Nm³ CH₄/h

Auf diese Weise deckt die Wirtschaftlichkeitsanalyse ein breites Spektrum möglicher Anlagengrößen ab und zeigt mehrere Handlungsoptionen für die Region bezüglich des Ausbaus der Biogasproduktion.

Tabelle 6-17: Potentielle Methan- bzw. Biogaserträge an den ausgewählten Standorten

	INPUT							OUTPUT	
Standort	Rindergülle [t FM/a]	Schweinegülle [t FM/a]	Festmist Rinder [t FM/a]	Festmist Schweine [t FM/a]	Grün- und Strauchschnitt [t FM/a]	biogene Abfälle aus Haushalten [t FM/a]	Treber [t FM/a]	Methanertrag gesamt [m3/a]	CH4 [m3/h]
Eberschwang	27.675	1.286	19.347	326	315	15,4	0	1.006.229	120
Frankenburg	35.397	49	24.745	12	141	35,3	9600	1.888.540	225
Pöndorf	31.155	36	19.989	9	0	0	0	1.008.003	120
	INPUT							OUTPUT	
Standort	Rindergülle [t FM/a]	Schweinegülle [t FM/a]	Festmist Rinder [t FM/a]	Festmist Schweine [t FM/a]	Grün- und Strauchschnitt [t FM/a]	biogene Abfälle aus Haushalten [t FM/a]	Treber [t FM/a]	Methanertrag gesamt [m3/a]	CH4 [m3/h]
Eberschwang	13.838	643	9.673	163	154	15,4	0	503.232	60
Frankenburg	17.698	24	12.372	6	141	35,3	5571	1.006.673	120
Pöndorf	15.578	0	9.695	0	0	0	0	495.425	60
	INPUT							OUTPUT	
Standort	Rindergülle [t FM/a]	Schweinegülle [t FM/a]	Festmist Rinder [t FM/a]	Festmist Schweine [t FM/a]	Grün- und Strauchschnitt [t FM/a]	biogene Abfälle aus Haushalten [t FM/a]	Treber [t FM/a]	Methanertrag gesamt [m3/a]	CH4 [m3/h]
Eberschwang	6.919	322	4.837	82	47	15,4	0	248.962	30
Frankenburg	8.849	219	6.186	112	14.831	2.171	188.764	505.860	60
Pöndorf	7.789	0	5.146	0	0	0	0	255.786	30

Quelle: eigene Darstellung und eigene Berechnungen

In Tabelle 6-17 werden die auf Basis des ermittelten Rohstoffaufkommens erzielbaren Biogas- und Methanerträge gezeigt, wobei die erzielbaren Methanerträge wesentlich von der angenommenen Wirtschaftsdüngereinsatzmenge beeinflusst werden.

6.6.2 Ausbringung und Verwertung der Biogasgülle bzw. des Gärrests

Die Biogasgülle bzw. der Gärrest aus der Biogaserzeugung spielen in der Landwirtschaft für die Nährstoffrückführung auf die landwirtschaftlichen Flächen eine wesentliche Rolle. Die Fermentation von Wirtschaftsdüngern in der Biogasanlage führt zu einer Veränderung der Eigenschaften der Ausgangssubstrate, die sich vielfach positiv auf die Düngewirkung der Substrate auswirken. Nachfolgend wird ein Überblick über die Wirkung von Biogasgülle als Dünger gegeben sowie die Veränderung der Eigenschaften von Wirtschaftsdünger durch den Gärprozess in einer Biogasanlage beschrieben.

Folgende wesentliche Veränderungen des Wirtschaftsdüngers aufgrund der Fermentation können festgestellt werden.³⁷

- Verringerung des Trockenmassegehalts

Im Zuge der Fermentation wird die organische Substanz der Gülle oder des verflüssigten Festmists zu 30 bis 60 % abgebaut. Die Abbaurate ist dabei abhängig von der Verweildauer des Wirtschaftsdüngers im Fermenter. Der Fermentationsprozess sorgt für den Abbau eines Teils der Kohlenstoffverbindungen der organischen Trockenmasse in Methan (CH₄) und Kohlendioxid (CO₂). Diese Verringerung des Trockenmassegehaltes hat im Hinblick auf die Düngungseigenschaften von Biogasgülle einige Vorteile. Zum einen läuft Biogasgülle leichter von den Pflanzen ab und versickert leichter im Boden. Dadurch sinkt die Gefahr von Pflanzenverätzungen und Ammoniakverluste können minimiert werden. Zum anderen bringt Biogasgülle eine verfahrenstechnische Erleichterung beim Homogenisieren, Pumpen und Ausbringen aufgrund des höheren Trockensubstanzgehalts mit sich.

- Anstieg des Ammoniumstickstoffgehalts

Der anaerobe Abbau von organischer Substanz führt zu einem Umbau des organisch gebundenen Stickstoffs in Ammoniumform. Somit steigt der Ammoniumstickstoffgehalt in der Biogasgülle gegenüber der Rohgülle bzw. des verflüssigten Festmists. Dadurch weist die Biogasgülle eine höhere Pflanzenverfügbarkeit des Nährstoffs Stickstoff auf. Allerdings steigt die Gefahr des Stickstoffverlusts bei der Lagerung und Ausbringung.

- Verringerung des Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis

Das C/N-Verhältnis wird durch den Abbau der Kohlenstoffverbindungen im eingesetzten Wirtschaftsdünger verringert. Dies resultiert ebenfalls in einer verbesserten Stickstoffwirkung.

- Anstieg des pH-Wertes

Mit dem Anstieg des pH-Wertes geht eine Erhöhung des Risikos für Ammoniakemissionen während der Ausbringung der Biogasgülle einher. Dem kann allerdings durch unterschiedliche

³⁷ Vgl. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Der sachgerechte Einsatz von Biogasgülle und Gärückständen im Acker- und Grünland. 2. Auflage.

Maßnahmen im technischen und nicht-technischen Bereich bei der Ausbringung entgegengewirkt werden.

Biogasgülle ist in ihrer Wirkung je nach dem enthaltenen Ammoniumstickstoffanteil mit Rinder-, Geflügel- oder Schweinegülle gleichzusetzen. Das Festsubstrat ist in seiner Wirkung mit dem Stallmist vergleichbar und die Flüssigphase aus der Separierung der Jauche.³⁸

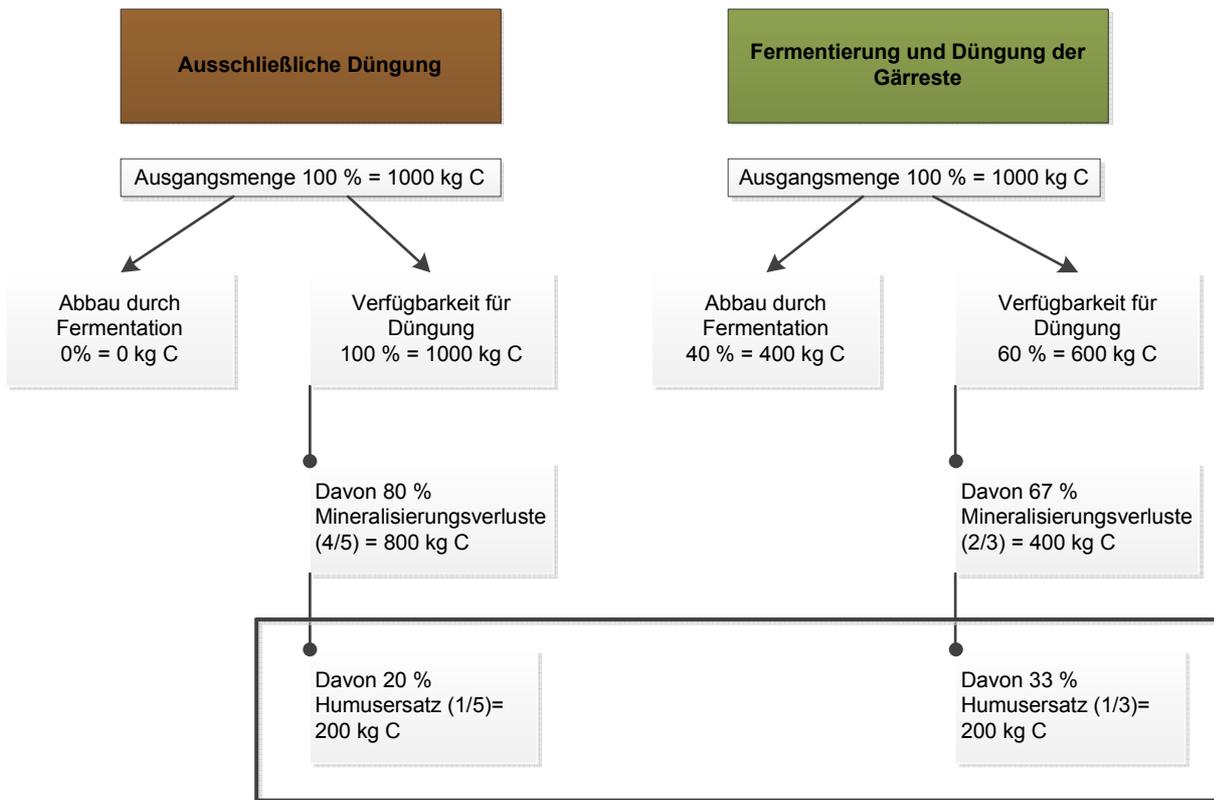
Es muss an dieser Stelle festgehalten werden, dass in der Güllelago noch einiges Potential liegt, sofern die Zusammenarbeit zwischen Landwirten und Biogasanlagenbetreibern noch verstärkt wird. In der Gemeinde Ottnang überlegt eine Gruppe von Landwirten eine Güllelago zu errichten und die Gülle zunächst zu fermentieren und erst dann auf die Felder auszubringen. Als ein wichtiger Schritt in Richtung einer verstärkten Zusammenarbeit von Landwirten und Biogasanlagenbetreibern wird die Information der Landwirte über die verbesserte Düngewirkung von Biogasgülle im Vergleich zu Rohgülle gesehen.³⁹

Neben der Wirksamkeit der Biogasgülle in Bezug auf die Pflanzennährstoffe spielt auch die Humusreproduktionsleistung eine wesentliche Rolle, da dies zur Aufrechterhaltung der Bodenfruchtbarkeit essentiell ist. Da in der Region Hausruckwald-Vöcklatal das größte Biogaspotential im Bereich der Vergärung von Wirtschaftsdüngern besteht, werden an dieser Stelle die möglichen Auswirkungen des Einsatz von Biogasgülle aus fermentiertem Wirtschaftsdünger am Ackerland näher betrachtet. Wie bereits erläutert sinkt durch die Vergärung der Kohlenstoffgehalt, und eine höhere biologische Abbaustabilität ist als Folge gegeben. Der C-Verlust durch den Vergärungsprozess wird im Optimalfall durch eine höhere Humusersatzleistung des im Gärrest verbleibenden Kohlenstoffs ausgeglichen, wobei dies nach wie vor wissenschaftlich nicht fundiert geklärt ist. Für die im vorliegenden Umsetzungskonzept getroffenen Annahmen wird jedoch davon ausgegangen, dass die Wirkung der Biogasgülle in Bezug auf die Humusreproduktion gleichzusetzen ist mit der Wirkung von Vollgülle. Des Weiteren kann eine geringere Humusersatzleistung durch die höhere Ertragswirksamkeit von Biogasgülle ausgeglichen werden, da sich durch höhere Erträge auch mehr Ernte- und Wurzelrückstände ergeben, die am Feld verbleiben und ebenfalls zur Humusreproduktion beitragen.

³⁸ Vgl. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006): Richtlinien für die sachgerechte Düngung. Anleitung zur Interpretation von Bodenschutzergebnissen in der Landwirtschaft. 6. Auflage.

³⁹ Vgl. e-mail von Herrn Heinrich Schausberger (ProÖko Energie GmbH) von 30.03.2012.

Abbildung 6-8: Kohlenstoffverwertung bei unterschiedlichen Güllenutzungen



Quelle Eigene Darstellung auf Basis von Leithold, G. (2010)

Abbildung 6-8 zeigt unterschiedliche Verwertungswege von Gülle. Zum einen die Düngung mit Vollgülle und zum anderen die Vergärung der Gülle in einer Biogasanlage und die anschließende Düngung mit dem Gärrest. Aufgrund geringerer Mineralisationsverluste beim Einsatz des Gärrests, kann die Humusersatzleistung des Gärrests mit jener der Vollgülle gleichgesetzt werden.

Im Rahmen des vorliegenden Umsetzungskonzepts wird angenommen, dass die gesamte anfallende Biogasgülle bzw. der Gärrest auf den verfügbaren landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht wird, um Nährstoffverluste der Landwirtschaft durch den Einsatz von Wirtschaftsdünger in der Biogasanlage auszugleichen. Zudem soll die Landwirtschaft auch von der verbesserten Düngewirkung und Pflanzenverfügbarkeit des Stickstoffs der Biogasgülle durch Fermentation der eingesetzten Ausgangssubstrate profitieren.

Es ist geplant, die Ausbringung des Gärrests genauso wie die Rohstoffbeschaffung auf einen Umkreis von 5 km rund um die Standorte zu beschränken. Damit soll eine Minimierung der Transportkosten erreicht werden. Bevor in der Wirtschaftlichkeitsberechnung von einer Ausbringung in diesem Umkreis ausgegangen wird, muss untersucht werden, ob dies hinsichtlich der Ausbringungsbegrenzung von 170 kg N/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche und Jahr gemäß

Aktionsprogramm Nitrat 2008⁴⁰ möglich ist, oder ob diese Grenze überschritten wird und somit der Umkreis ausgeweitet werden muss. Im Rahmen der vorliegenden Studie wird nur der Grenzwert des Aktionsprogramms Nitrat herangezogen. Laut Wasserrecht betragen diese Obergrenzen 210 kg N/ha LN.a bzw. 175 kg N/ha LN.a in Abhängigkeit der Fruchtfolge und ob der Boden begrünt oder unbegrünt ist. Im Rahmen des ÖPUL bzw. des UBAG ist eine Obergrenze für den N-Anfall pro ha und Jahr von 150 kg vorgesehen.⁴¹ Da nicht bekannt ist, wie viele landwirtschaftliche Betriebe am ÖPUL bzw. UBAG teilnehmen, wird die geringere erlaubte Ausbringungsmenge von Stickstoff für die folgenden Quantifizierungen vernachlässigt. Die wasserrechtlichen Bestimmungen werden bei Einhalten der Grenzwerte laut Aktionsprogramm Nitrat 2008⁴² nicht überschritten und finden deshalb keinen separaten Eingang in die Berechnungen.

Am Beginn dieser Untersuchung steht die Berechnung der gesamt anfallenden Gärrestmenge. Hierfür werden für jedes an den Standorten eingesetzte Substrat Fugatfaktoren⁴³ herangezogen. Diese geben an, wie viel Prozent vom ursprünglich eingesetzten Substrat durch die Fermentation in der Anlage als Gärrest übrig bleibt. Die Gärrestmengen variieren je nach Substrateinsatzmenge und wurden für jeden Standort für die jeweils eingesetzte Substratmenge berechnet. Gemäß den Richtlinien der sachgerechten Düngung kann für die Berechnung des feldfallenden N-Anteil jener der Schweinegülle herangezogen werden. Für Schweinegülle beläuft sich der durchschnittliche N-Anteil auf 5,37 kg/m³.⁴⁴ Zur Berechnung des Stickstoffanfalls auf der landwirtschaftlichen Fläche wird die in der gesamten Gärrestmenge enthaltene Stickstoffmenge durch die landwirtschaftliche Nutzfläche in den 5 km-Umkreisen rund um die Standorte dividiert. Das Ergebnis ist die theoretische Stickstoffmenge pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. In Tabelle 6-18 werden die Ergebnisse zur Gärrestmenge gezeigt. Zusätzlich wird auch dargestellt, welche Stickstoffmengen innerhalb des 5 km-Umkreises auf die landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht werden, wenn sämtlicher Gärrest auf die Acker- und Grünlandflächen zurückgeführt wird.

⁴⁰ Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Aktionsprogramm 2008 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen – Aktionsprogramm 2008.

⁴¹ Vgl. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006): Richtlinien für die sachgerechte Düngung. Anleitung zur Interpretation von Bodenschutzergebnissen in der Landwirtschaft. 6. Auflage.

⁴² Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Aktionsprogramm 2008 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen – Aktionsprogramm 2008.

⁴³ Vgl. SMUL Sachsen (2010): Wirtschaftsdüngeranfall aus Kofermenten. URL: www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/.../Biogasquelle_neu.xls (dl: 30.03.2012)

⁴⁴ Vgl. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006): Richtlinien für die sachgerechte Düngung. Anleitung zur Interpretation von Bodenschutzergebnissen in der Landwirtschaft. 6. Auflage.

Tabelle 6-18: Gärrestmengen und feldfallender N durch Gärrestausbringung im 5 km-Umkreis um die Standorte

Standort	100 % des Wirtschaftsdünger werden eingesetzt	N feldfallend [kg/ha LN.a]	50 % des Wirtschaftsdünger werden eingesetzt	N feldfallend [kg/ha LN.a]	25 % des Wirtschaftsdünger werden eingesetzt	N feldfallend [kg/ha LN.a]
Eberschwang	46.925	91	23.466	45	11.716	23
Frankenburg	65.861	122	33.637	63	16.814	31
Pöndorf	49.166	105	24.282	52	12.419	27

Quelle: eigene Darstellung und eigene Berechnungen

Gemäß den Ergebnissen in Tabelle 6-18 wird die Grenze für die Stickstoffausbringung von max. 170 kg/ha LN.a in den Umkreisen aller betrachteten Standorte sowie bei allen betrachteten Varianten des Wirtschaftsdüngereinsatzes eingehalten. Die höchste Stickstoffanfallsmenge kann für den Umkreis des Standortes Frankenburg festgestellt werden. Hier beträgt der Stickstoff feldfallend 122 kg/ha LN.a. Es verbleibt dennoch etwas Spielraum bis die Obergrenze der Stickstoffdüngung erreicht wird. Bei zusätzlichen Düngungsaktivitäten, zum Beispiel in Form von Mineraldüngern, muss verstärkt auf die Stickstoffbilanz geachtet werden.

Neben der Kontrolle der Einhaltung der Stickstoffgrenzwerte auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist die Gärrestmenge auch ausschlaggebend für die Planung und Kosten des Gärrestlagers. Dieses muss zumindest so dimensioniert sein, dass es die Gärrestmenge von einem halben Jahr aufnehmen kann. Zu beachten ist auch das Ausbringungsverbot von Wirtschaftsdünger während der Wintermonate, das je nach betroffener Fläche von 15. Oktober, von 15. November oder von 30. November bis 15. Februar gilt.

Eine weitere Annahme, die in Zusammenhang mit der Gärrestausbringung getroffen wird und Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeitsberechnungen haben kann, ist jene über die Separation des Gärrests in die flüssige und feste Phase. Im Anschluss an die Separation wird die flüssige Phase auf die landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht und die feste Phase der Kompostierung zugeführt. Eine Separation setzt allerdings den Einbau einer dafür geeigneten Anlage voraus. Dies ist mit zusätzlichen Kosten verbunden. Aus diesem Grund wird für die nachfolgenden Wirtschaftlichkeitsberechnungen keine Separation angenommen, sondern die Ausbringung des gesamten Gärrests auf dem Acker- und Grünland unterstellt. Zusammenfassend für die Wirtschaftlichkeitsanalyse kann festgehalten werden, dass vor allem im Bereich der Gärrestlagerung sowie der Ausbringung Kosten entstehen, die in die Wirtschaftlichkeitsanalyse miteinfließen.

6.7 Wirtschaftlichkeitsanalyse der Biogasproduktion in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

Das nachfolgende Kapitel des vorliegenden Umsetzungskonzepts beschäftigt sich mit der Wirtschaftlichkeitsanalyse der Biogaseinspeisung, dem Einsatz des Biogases zur Strom- und Wärmeproduktion sowie zur Nutzung des Biogases über eine CNG-Tankstelle als Treibstoff. Es werden somit sämtliche Nutzungsvarianten, die derzeit für Biogas bestehen, auf ihre Wirtschaftlichkeit unter dem gegebenen Rohstoffaufkommen untersucht. Zudem wird die Analyse für mehrere Szenarien durchgeführt. Auf diese Weise ergibt sich ein Gesamtbild über Ausbaumöglichkeiten der Biogaserzeugung und -nutzung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal.

Im Rahmen des vorliegenden Umsetzungskonzepts werden folgende Nutzungsvarianten von Biogas auf ihre Wirtschaftlichkeit untersucht:

- Strom- und Wärmeproduktion mit Biogas in einem BHKW
- Einspeisung von Bio-Methan in das bestehende Erdgasnetz der RAG
- Bio-Methan zur Nutzung in einer öffentlichen Gastankstelle

Die Wirtschaftlichkeit dieser Nutzungsvarianten wird für jeden der drei in der Region Hausruckwald-Vöcklatal in Frage kommenden Standorte untersucht. Sowohl der Substrat-Mix als auch die eingesetzten Rohstoffmengen unterscheiden sich je nach Standort. Die standortabhängigen Methanproduktionsmengen werden bei der jeweiligen Wirtschaftlichkeitsberechnung angegeben. Grundsätzlich unterscheiden sich die berechneten Varianten je Standort in der angenommenen Menge des für die Biogasproduktion einsetzbaren Wirtschaftsdüngers. Die Mengen der übrigen Substrate bleiben unverändert. Folgende einsetzbare Wirtschaftsdüngermengen wurden für die Standorte angenommen:

- 100 % des im 5 km-Umkreis um den potentiellen Standort anfallenden Wirtschaftsdüngers sind in der Biogasanlage einsetzbar
- 50 % des im 5 km-Umkreis um den potentiellen Standort anfallenden Wirtschaftsdüngers sind in der Biogasanlage einsetzbar
- 25 % des im 5 km-Umkreis um den potentiellen Standort anfallenden Wirtschaftsdüngers sind in der Biogasanlage einsetzbar

Diese Annahmen beeinflussen den Biogas- bzw. Methanertrag erheblich. Zudem sind auch die Substrattransportkosten sowie die Auslegung mehrerer Anlagenteile (Substratlager, Fermenter, Gärrestlager) von der eingesetzten Substratmenge abhängig. Auf diese Weise beeinflusst die Substratmenge die Investitionskosten für die Biogasanlage.

Die Biogasproduktionskosten sind von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. Zunächst ist in diesem Zusammenhang der Substrat-Mix zu nennen. Aber auch der Methangehalt des Biogases übt Einfluss auf die Gestehungskosten aus. Als weiterer Einflussfaktor ist die Biogasverwendung zu nennen. Die Aufbereitung des Biogases macht beispielsweise 30 % der Gesamtkosten bei konventionellem Biogas aus. Das deutsche BMBF hat die Biogasgestehungskosten für eine NAWARO-Anlage mit einem Methananteil von 53 % im Biogas für unterschiedliche Anlagenleistungen berechnet. In Tabelle 6-19 wird das Ergebnis der Quantifizierung dargestellt.

Tabelle 6-19: Biogasproduktionskosten in Abhängigkeit von der Anlagengröße

Biogas-Produktionskosten	Einheit	< 250 kW	250-500 kW	500-1.000 kW	1.000-1.500 kW	> 1.500 kW	Durchschnitt
nicht aufbereitetes Biogas	ct/kWh	6,4	6,05	5,80	5,64	5,55	5,89
aufbereitetes Biogas	ct/kWh	8,59	7,61	7,05	6,87	6,73	7,37

Quelle: eigene Darstellung nach BMBF 2009

Die Berechnungen des BMBF unterscheiden zwischen nicht aufbereitetem Biogas und aufbereitetem Biogas. Eine Literaturrecherche und Markterhebung ergab die in Tabelle 6-20 gezeigten Biogasproduktionskosten sowie reale Marktpreise. Es findet dabei wieder eine Unterscheidung in nicht aufbereitetes und aufbereitetes Biogas statt.

Tabelle 6-20: Überblick über Biogasproduktionskosten und reale Marktpreise

Anmerkung: jeweils exkl. MWSt, exkl. Abgaben und Netztarif, ohne Netzanschluss			Quellen
aufbereitetes Biogas	0,0703	€/kWh	Biogastankstellen St. Margarethen (<i>realer Marktpreis</i>)
	0,0715	€/kWh	Basis: Produkt NATURGAS der Linz AG (<i>realer Marktpreis</i>)
	0,0618	€/kWh	Gülle Biogasanlage; CH ₄ -Anteil im Biogas: 57 %; BMBF 2009
	0,0737	€/kWh	NAWARO Biogasanlage; CH ₄ -Anteil im Biogas: 53 %; BMBF 2009
	0,0531	€/kWh	500 m ³ /h Biogas aus Reststoffen; Boku 2010
	0,0616	€/kWh	800 m ³ /h Biogas aus Energiefruchtfolge; Boku 2010
nicht aufbereitetes Biogas	0,0430	€/kWh	Gülle Biogasanlage; CH ₄ -Anteil im Biogas: 57 %; BMBF 2009
	0,0589	€/kWh	NAWARO Biogasanlage; CH ₄ -Anteil im Biogas: 53 %; BMBF 2009
	0,0494	€/kWh	Basis Preis aufbereitetes Biogas St. Margarethen
	0,0425	€/kWh	500 m ³ /h Biogas aus Reststoffen; Boku 2010
	0,0449	€/kWh	800 m ³ /h Biogas aus Energiefruchtfolge; Boku 2010

Quelle: eigene Darstellung nach Lindorfer et al. 2011

Diese Literaturanalyse bestätigt, dass ein deutlicher Unterschied in den Produktionskosten für aufbereitetes Biogas im Vergleich zu nicht aufbereitetem Biogas liegt. Es spiegelt sich zudem auch die Bandbreite der Biogasproduktionskosten in unterschiedlichen Studien wieder und lässt auf die Variabilität der Produktionskosten in Abhängigkeit der getroffenen Annahmen schließen. Aus diesem Grund werden im Rahmen der nachfolgenden Wirtschaftlichkeitsanalyse die Annahmen so detailliert wie möglich ausgeführt, um die Transparenz der Studie zu gewährleisten.

6.7.1 Datenbasis für die Wirtschaftlichkeitsberechnung

Neben der eingesetzten Substratmenge und der daraus resultierenden Biogas- bzw. Methanproduktion sind die Kosten für Substratbereitstellung, Anlagenbau sowie Gärrestverwertung für die Wirtschaftlichkeitsberechnung ausschlaggebend. Da die Annahmen zu den Kosten das Endergebnis wesentlich beeinflussen, werden diese nachfolgend näher erläutert.

Substratbereitstellung

Ein wesentlicher Kostenfaktor in der Substratbereitstellung sind die Transportkosten. Aus diesem Grund werden in weiterer Folge die Transportkosten für die Substrate Wirtschaftsdünger und biogene Abfälle als Substratkosten angesetzt. Im Falle der Biertreber müssen zusätzlich zu den Transportkosten auch Kosten für den Erwerb des Substrats miteinberechnet werden, da die Brauerei Zipf die Biertreber derzeit an Frächter verkauft. Nachdem zum Zeitpunkt der Erstellung des Umsetzungskonzepts die detaillierten Lieferbedingungen für den Biertreber an die Biogasanlage noch nicht geklärt sind, muss im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsanalyse davon ausgegangen werden, dass jener Preis, den derzeit die Frächter zahlen, auch von den Biogasanlagenbetreibern zu entrichten sein wird.

Die Transportkosten für Wirtschaftsdünger werden aus Lindorfer et al. (2011) übernommen und betragen ca. 4,0 €/t. Umgelegt auf einen Transportweg von 5 km ergeben sich Kosten in Höhe von 0,8 €/tkm. Diese Transportkosten werden sowohl auf Mist als auch auf Gülle angewandt. Etwas anders zeigen sich die Transportkosten für Grünschnitt und Biotonnenmaterial. Diese liegen mit 1,33 €/tkm und 3,33 €/tkm über jenen von Wirtschaftsdünger.⁴⁵

Nach Angaben der Brauerei Zipf bezahlen Landwirte und Frächter für den Biertreber zwischen 12,5 und 23 €/t. Durchschnittlich sind das 17,75 €, die als Substratkosten in die Wirtschaftlichkeitsrechnung der Biogasanlagen einfließen müssen. Zusätzlich zu den Substratkosten sind die Transportkosten für den Biertreber anzusetzen. Diese können in Anlehnung an die Transportkosten für biogene Abfälle mit den durchschnittlichen Kosten von Grünschnitt und Biotonne in Höhe von 2,33 €/tkm angesetzt werden.⁴⁶

Den Substratkosten sind die Erlöse aus der Substratverarbeitung gegenüberzustellen. Erlöse werden bei der Verarbeitung von Grünschnitt und Biotonnenmaterial erzielt. Weiters können Erlöse in Folge der Verarbeitung von Schlachtabfällen, Speiseresten und Fetten erzielt werden. Im Rahmen der vorliegenden Wirtschaftlichkeitsanalyse werden die Erlöse für die Verarbeitung von Grünschnitt sowie Biotonnenmaterial angesetzt, da diese Materialien Eingang als Substrate in die Biogasanlage finden. Als Erlös für die Biogasanlage wird dabei jener Betrag angesetzt, der normalerweise bei der Anlieferung dieser Materialien in der Kompostieranlage entrichtet werden muss. Eine Untersuchung von Literaturwerten und eine Umfrage bei Entsorgern sowie Betreibern von Kompostieranlagen gibt Aufschluss über die ungefähren Erlöse, die durch die Verarbeitung von Grünschnitt und Biotonnenmaterial erzielt werden können. Für Grünschnitt belaufen sich die Erlöse auf 51,5 €/t und für Biotonnenmaterial auf 55,4 €/t.⁴⁷

⁴⁵ Vgl. Lindorfer, J. et al. (2011): Erzeugung und Einspeisung von Biogas aus organischen Reststoffen und Agrarprodukten in Perg.

⁴⁶ Vgl. Lindorfer, J. et al. (2011): Erzeugung und Einspeisung von Biogas aus organischen Reststoffen und Agrarprodukten in Perg.

⁴⁷ Vgl. Lindorfer, J. et al. (2011): Erzeugung und Einspeisung von Biogas aus organischen Reststoffen und Agrarprodukten in Perg.

Nachfolgend werden die Gesamtkosten der Substratbereitstellung gegliedert nach Substrat und Anlagengröße dargestellt. Die Transportkosten variieren nach Anlagekapazität und Standort, sind jedoch unabhängig vom Verwendungszweck des Biogases. In Tabelle 6-21 werden die Substratbereitstellungskosten an den verschiedenen Standorten und bei unterschiedlichen Anlagengrößen gezeigt.

Tabelle 6-21: gesamte Substratbereitstellungskosten nach Anlagenkapazität und Standort.

Standort	30 Nm ³ /h CH ₄	60 Nm ³ /h CH ₄	120 Nm ³ /h CH ₄	200 Nm ³ /h CH ₄
Eberschwang				
Kosten biogene Abfälle [€/a]	-2.608	-7.081	-13.811	-
Kosten Wirtschaftsdünger [€/a]	48.634	97.268	194.536	-
Gesamtkosten [€/a]	46.026	90.187	180.725	-
Frankenburg				
Kosten biogene Abfälle [€/a]	-	24.086	57.533	71.175
Kosten Wirtschaftsdünger [€/a]	-	60.203	120.406	240.812
Gesamtkosten [€/a]	-	84.289	177.939	311.987
Pöndorf				
Kosten biogene Abfälle [€/a]	0	0	0	-
Kosten Wirtschaftsdünger [€/a]	51.189	102.378	204.756	-
Gesamtkosten [€/a]	51.189	102.378	204.756	-

Quelle: eigene Berechnungen und eigene Darstellung

Die Substratbereitstellungskosten sind von der Transportentfernung und der eingesetzten Substratmenge abhängig. An dieser Stelle muss angemerkt werden, dass für die Bereitstellung von Biertreber nur die Transportkosten angesetzt wurden und kein Preis für den Biertreber an die Brauerei zu entrichten ist.

Gärrestverwertung

Im Bereich der Gärrestverwertung fallen wiederum Transportkosten in Höhe von 0,8 €/tkm an. Es wird angenommen, dass der Gärrest in einem Umkreis von 5 km rund um den Anlagenstandort ausgebracht wird. Es werden keine Erlöse angesetzt, da der Gärrest in die Landwirtschaft zurückgeführt wird, welche zuvor den Wirtschaftsdünger für die Biogasanlage geliefert hat. Somit sind die vorangegangenen Nährstoffverluste durch Abgabe des Wirtschaftsdüngers ausgeglichen. Da bei den vorliegenden Anlagen keine Separierung des festen und flüssigen Gärrests angenommen wird, fallen keine zusätzlichen Kosten für die Kompostierung der festen Phase an.

Biogasanlage

Die Investitionskosten einer Biogasanlage setzen sich aus den unterschiedlichen Anlagenteilen für eine Biogasanlage zusammen, wobei die einzelnen Anlagenteile unterschiedliche Anteile an den Gesamtinvestitionskosten der Biogasanlage haben. Bestimmend für die Investitionskosten der Anlage ist mitunter die Biogasproduktionskapazität dieser, wobei die Kosten dabei nicht linear ansteigen. Auffällig ist jedoch, dass unabhängig von der Anlagenkapazität, nahezu die Hälfte der Investitionskosten auf den Haupt- und Nachfermenter und das Endlager entfallen. Im Gegensatz dazu machen andere Anlagenteile einen eher geringen Anteil an den Investitionskosten aus. Welchen Anteil die einzelnen Anlagenkomponenten an den in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

angedachten Biogasanlagen haben, wird bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung der einzelnen Anlagenvarianten angeführt.

Tabelle 6-22: Anlagenkomponenten einer Biogasanlage

• Hauptfermenter Hochbau	• Erdarbeiten	•Wärmebereitstellung
• Endlager abgedeckt	• Außenanlage	• Biofilter und Be- und Entlüftungssystem
• Nachfermenter Hochbau	• Vorgrube für flüssige Substrate	• öffentl. Gasanschluss Wärmebereitstellung
• Rührtechnik HF, NF, EL	• Gasspeicher & Gasinstallation	• Hygienisierung
• MSR-Technik	• Errichtungsgemeinkosten	• Gebäudehülle Hygienisierung
• Substratmanipulation flüssig	• öffentlicher Stromanschluss	• Zwischenlagerbehälter für Hygienisierung
• Gebäudetechnik Elektroinstallation HF, NF	• Feststoffeinbringung	• TGA Hygienisierungsgebäude

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Lindorfer et al. (2011)

Tabelle 6-22 zeigt die Anlagenkomponenten einer Biogasanlage. Je nach Verwendungszweck des Biogases (BHKW, Einspeisung, Tankstelle) kommen noch Investitionskosten für die jeweiligen benötigten Anlagen hinzu. In Tabelle 6-23 werden die Investitionskosten für die Biogasanlagenkomponenten für unterschiedliche Anlagenkapazitäten gezeigt. Die dargestellten Kosten werden für die nachfolgend stattfindende Wirtschaftlichkeitsanalyse herangezogen. Im Fall der 200 Nm³/h CH₄ Anlage wurden die Investitionskosten mittels eines Kostenfaktors von 1,66 aus den Investitionskosten der 120 Nm³/h CH₄-Anlage ermittelt. Alle anderen gezeigten Investitionskosten basieren auf Angeboten von Unternehmen, die für die jeweilige Anlagengröße erstellt wurden.

Tabelle 6-23: Investitionskosten für eine Biogasanlage je nach Methanproduktionskapazität

Parameter	Wert [€]	Wert [€]	Wert [€]	Wert [€]
	[30 Nm ³ /h CH ₄]	[60 Nm ³ /h CH ₄]	[120 Nm ³ /h CH ₄]	[200 Nm ³ /h CH ₄]
Investitionskosten Biogasanlage				
Vorgrube für flüssige Substrate	70.313	73.074	90.591	150.382
Hauptfermenter Hochbau	338.250	338.250	656.603	1.089.960
Nachfermenter Hochbau	169.125	368.095	567.066	941.329
Feststoffeinbringung	34.588	46.690	69.595	115.528
Endlager abgedeckt	228.816	288.507	577.014	957.844
Gasspeicher & Gasinstallation	55.712	65.660	75.609	125.511
Substratmanipulation flüssig	94.511	114.408	129.331	214.689
Rührtechnik HF, NF, EL	184.048	203.945	213.893	355.063
Gebäudetechnik Elektroinstallation HF, NF	84.562	94.511	114.408	189.917
MSR-Technik	114.408	134.305	144.254	239.461
Hygienisierung	27.522	27.522	27.522	45.687
Zwischenlagerbehälter für Hygienisierung	12.337	12.337	12.337	20.480
Gebäudehülle Hygienisierung	18.981	18.981	18.981	31.508
TGA Hygienisierungsgebäude	10.439	10.439	10.439	17.329
Wärmebereitstellung	34.820	34.820	34.820	57.801
Biofilter und Be- und Entlüftungssystem	34.820	34.820	34.820	57.801
Errichtungsgemeinkosten	44.768	54.717	94.511	156.888
Außenanlage	49.743	74.614	149.228	247.718
Erdarbeiten	69.640	89.537	129.331	214.689
öffentlicher Stromanschluss	49.743	59.697	74.614	123.859
öffentlicher Gasanschluss Wärmebereitstellung	29.846	34.820	34.820	34.820
Summe	1.756.991	2.179.749	3.259.786	5.388.264

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten oberösterreichischer Anlagenbauer

Tabelle 6-24 zeigt die Anteile der einzelnen Anlagenkomponenten an den gesamten Investitionskosten gegliedert nach Anlagengröße. Es zeigt sich, dass unabhängig von der Anlagenkapazität die Komponenten Hauptfermenter sowie Nachfermenter und das Endlager den größten Anteil an den Anlageninvestitionskosten haben. Für die Biogasanlage wird eine Abschreibungsdauer von 15 Jahren angenommen. Diese Annahme wird auch als Abschreibungszeitraum für die noch benötigten zusätzlichen Anlagenkomponenten (Blockheizkraftwerk, Aufbereitungsanlage, Tankstellentechnik) je nach Biogasverwendungszweck verwendet.

Tabelle 6-24: Anteile der einzelnen Anlagenkomponenten an den gesamten Anlageninvestitionskosten

Parameter	Anteile [%]	Anteile [%]	Anteile [%]	Anteile [%]
	[30 Nm ³ /h CH ₄]	[60 Nm ³ /h CH ₄]	[120 Nm ³ /h CH ₄]	[200 Nm ³ /h CH ₄]
Investitionskosten Biogasanlage				
Vorgrube für flüssige Substrate	4 %	3 %	3 %	3 %
Hauptfermenter Hochbau	19 %	16 %	20 %	20 %
Nachfermenter Hochbau	10 %	17 %	17 %	17 %
Feststoffeinbringung	2 %	2 %	2 %	2 %
Endlager abgedeckt	13 %	13 %	18 %	18 %
Gasspeicher & Gasinstallation	3 %	3 %	2 %	2 %
Substratmanipulation flüssig	5 %	5 %	4 %	4 %
Rührtechnik HF, NF, EL	10 %	9 %	7 %	7 %
Gebäudetechnik Elektroinstallation HF, NF	5 %	4 %	4 %	4 %
MSR-Technik	7 %	6 %	4 %	4 %
Hygienisierung	2 %	1 %	1 %	1 %
Zwischenlagerbehälter für Hygienisierung	1 %	1 %	0 %	0 %
Gebäudehülle Hygienisierung	1 %	1 %	1 %	1 %
TGA Hygienisierungsgebäude	1 %	0 %	0 %	0 %
Wärmebereitstellung	2 %	2 %	1 %	1 %
Biofilter und Be- und Entlüftungssystem	2 %	2 %	1 %	1 %
Errichtungsgemeinkosten	3 %	3 %	3 %	3 %
Außenanlage	3 %	3 %	5 %	5 %
Erdarbeiten	4 %	4 %	4 %	4 %
öffentlicher Stromanschluss	3 %	3 %	2 %	2 %
öffentlicher Gasanschluss Wärmebereitstellung	2 %	2 %	1 %	1 %

Quelle: eigene Darstellung und eigene Berechnungen

Neben den Investitionskosten müssen für eine Biogasanlage auch Betriebskosten gerechnet werden. Diese setzen sich aus den Personalkosten, der jährlichen Abschreibung, Energiekosten, Instandhaltung und Betrieb sowie Labor- und Verwaltungskosten zusammen. Als Energiekosten fallen thermische Energie für die Hygienisierung, die Beheizung des Fermenters und der Anlagenstrombedarf an. Die Betriebskosten für die in der vorliegenden Studie untersuchten Biogasanlagen Größen werden in Tabelle 6-25 gezeigt.

Tabelle 6-25: Betriebskosten nach Anlagenkapazität

Betriebskosten	Wert [€/a]	Wert [€/a]	Wert [€/a]	Wert [€/a]
	[30 Nm ³ /h CH ₄]	[60 Nm ³ /h CH ₄]	[120 Nm ³ /h CH ₄]	[200 Nm ³ /h CH ₄]
jährliche Afa	117.133	145.317	217.319	359.218
Ø - jährlicher Zinsaufwand	7.028	8.719	13.039	21.553
Personalkosten	76.434	76.434	76.434	126.881
Maschinen für Substratmanipulation	35.736	35.736	35.736	59.321
Instandhaltung und Betrieb	52.710	65.392	97.793	162.336
Laborkosten	10.000	10.000	10.000	16.600
Verwaltung	14.890	14.890	14.890	24.717
Thermische Energie Hygienisierung	1.704	1.704	1.704	2.829
Beheizung Fermenter	26.528	60.453	133.496	221.604
Anlagenstrombedarf	27.385	30.104	44.206	73.383
Summe	369.548	448.748	644.617	1.068.441

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Lindorfer et al. (2011)

6.7.2 Biogas in einem KWK-Prozess zur Produktion von Strom und Wärme

Der Einsatz von Biogas in einem KWK-Prozess zur Produktion von Strom und Wärme ist die heute am meisten praktizierte Form der Biogasnutzung. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass in der Nähe der Anlage größere Wärmeabnehmer vorhanden sind bzw. neben jenem Teil der Wärme, der in der Biogasanlage als Prozesswärme eingesetzt wird, ein weiterer Teil der Wärme für eine an die Biogasanlage angeschlossene Getreide- oder Hackschnitzeltrocknungsanlage genutzt werden kann. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, einen Teil der Wärme in ein örtlich vorhandenes Nahwärmenetz einzuspeisen. Im Optimalfall kann damit im Sommer die Wärme zu 100 % aus der Biogasanlage bereitgestellt werden und die Biomasse-Nahwärmeanlage kann vorübergehend vom Netz genommen werden.

Zusätzlich zu den bereits angeführten Anlagenkomponenten einer Biogasanlage wird zur Wärme- und Stromproduktion aus Biogas ein Blockheizkraftwerk benötigt, das zusätzliche Investitionskosten verursacht. Erlöse können aus der Stromeinspeisung, für die derzeit ein Einspeisetarif gewährt wird, und dem Wärmeverkauf erzielt werden. Nachfolgend werden neben der notwendigen technischen Auslegung des Blockheizkraftwerks auch die dafür notwendigen Investitionen sowie die Betriebskosten angeführt. Die in der Wirtschaftlichkeitsberechnung herangezogenen Parameter werden in Tabelle 6-26 gezeigt.

Tabelle 6-26: Leistung sowie Jahresstrom- und Jahreswärmeproduktion und Investitionskosten für ein Blockheizkraftwerk

Parameter	Wert	Wert	Wert	Wert
	[30 Nm ³ /h CH ₄]	[60 Nm ³ /h CH ₄]	[120 Nm ³ /h CH ₄]	[200 Nm ³ /h CH ₄]
Gesamtleistung	327 kW	654 kW	1.308 kW	2.180 kW
elektrische Leistung BHKW	121 kW	249 kW	510 kW	850 kW
thermische Leistung BHKW	164kW	347 kW	706 kW	1.177 kW
elektrische Wirkungsgrad BHKW	37 kW	38 kW	39 kW	39 kW
thermische Wirkungsgrad BHKW	50 kW	53 kW	54 kW	54 kW
Stromerzeugung	1.015.711 kWh/a	2.086.325 kWh/a	4.282.457 kWh/a	7.137.429 kWh/a
Wärmeerzeugung	1.372.583 kWh/a	2.909.875 kWh/a	5.929.556 kWh/a	9.882.594 kWh/a
Investitionskosten BHKW				
BHKW, komplett im Container, Kondensatabscheidung, Netzanschluß, Kabelverbindung BHKW-Trafo, Gasfackel	190.788 €	250.837 €	374.014 €	620.863 €
Einsparung öffentlicher Gasanschluss Wärme	-29.846 €	-34.820 €	-34.820 €	-34.820 €
Summe	160.943 €	216.017 €	339.194 €	586.043 €

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Lindorfer et al. (2011)

Der Erlös aus dem Wärmeverbrauch wird mit 3 Cent/kWh angenommen. Der angesetzte Einspeisetarif für Ökostrom beträgt für die Anlagen mit 30 Nm³/h CH₄ und 60 Nm³/h CH₄ 14,8 Cent/kWh; für die Anlage mit 120 Nm³/h CH₄ und jene mit 200 Nm³/h CH₄ 10,4 Cent/kWh. Es kommt ein um 20 % verringerter Einspeisetarif zur Anwendung, da in der Biogasanlage neben landwirtschaftlichen Ausgangsrohstoffen auch biogene Abfälle eingesetzt werden. Auf Basis dieser Angaben und der gesamten Wärme- bzw. Stromproduktion können die erzielbaren Erlöse errechnet werden.

6.7.3 Einspeisung des Bio-Methans in das bestehende Erdgasnetz

Am Beginn der modellhaften Betrachtung der Einspeisung des Bio-Methans in das bestehende Erdgasnetz steht die Auswahl potentieller Standorte einer Einspeisungsanlage. Grundsätzlich ist im Rahmen des Projekts der Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal angedacht, das Erdgasnetz mitsamt der dazugehörigen Infrastruktur (Verdichter, etc.) der RAG zu nutzen. Aus diesem Grund beschränkt sich die Auswahl der möglichen Anlagenstandorte auf jene, an denen eine möglichst unmittelbare Anbindung an das Erdgasnetz und die Infrastruktur der RAG gegeben ist.

Eine Einspeisung von Biogas ist nur nach einer Aufbereitung des Gases möglich, die unter anderem zur Erhöhung des Methangehalts im Gas notwendig ist. Die Qualitätsanforderungen an das Biogas zur Netzeinspeisung sind in der ÖVGW-Richtlinie G33 geregelt. Demnach muss das Biogas, um in das Erdgasnetz eingespeist werden zu können, mehr als 96 % Mol-Anteil Methan aufweisen. Zusätzlich sind die Qualitätsanforderungen der ÖVGW-Richtlinie G31 zu erfüllen. Es

sind auch andere Methananteile im Biogas zulässig, sofern das einzuspeisende Gas alle anderen Grenzwerte der ÖVGW-Richtlinie G31 einhält. Tabelle 6-27 und Tabelle 6-28 zeigen die Gasqualitätsanforderungen gemäß der ÖVGW-Richtlinie G 31. Diese lassen sich unterteilen in brenntechnische Kenndaten und Grenzwerte der Gasbegleitstoffe.

Tabelle 6-27: Gasqualitätsanforderungen nach ÖVGW-Richtlinie G31 – Brenntechnische Kenndaten

Brenntechnische Kenndaten			
Bezeichnung	Kurzzeichen	Einheit	Wert
Wobbe-Index	W_s	kWh/m ³	13,3 bis 15,7
		MJ/m ³	47,7 bis 56,5
Brennwert	H_s	kWh/m ³	10,7 bis 12,8
		MJ/m ³	38,5 bis 46,0
Relative Dichte	d		0,55 bis 0,65

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von ÖVGW-Richtlinie G 31

Tabelle 6-28: Gasqualitätsanforderungen nach ÖVGW-Richtlinie G31 – Gasbegleitstoffe

Gasbegleitstoffe		
Bezeichnung	Einheit	Grenzwerte
Kohlenwasserstoffe: Kondensationspunkt	°C	max. 0 beim Betriebsdruck
Wasser (H ₂ O):Kondensationspunkt (Taupunkt)	°C	max. -8 bei einem Druck von 40 bar
Sauerstoff (O ₂)	% Mol-Anteil	≤ 0,5
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	% Mol-Anteil	≤ 2,0
Stickstoff (N ₂)	% Mol-Anteil	≤ 5
Wasserstoff (H ₂)	% Mol-Anteil	≤ 4
Gesamtschwefel	mg S/m ³	In Störfällen kurzzeitig: ≤ 150 Im Jahresmittel: ≤ 30 Auf Dauer: ≤ 10
Mercaptanschwefel	mg S/m ³	≤ 6
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	mg/m ³	≤ 5
Kohlenstoffoxidsulfid (COS)	mg/m ³	≤ 5
Halogenverbindungen	mg/m ³	0
Ammoniak (NH ₃)		technisch frei
Fest- und Flüssigbestandteile		technisch frei

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von ÖVGW-Richtlinie G 31

Die Aufbereitung des Biogases bewerkstelligt, dass das Biogas die Qualitätsstandards nach der ÖVGW-Richtlinie G31 erfüllt und somit ins Erdgasnetz eingespeist werden kann. Auch im Produktionsgasnetz der RAG ist eine Aufreinigung des Biogases auf diese Qualität Voraussetzung für eine Einspeisung. Zum Vergleich mit den vorgeschriebenen Gasqualitäten wird in Tabelle 6-29

die Beschaffenheit von unbehandeltem Biogas dargestellt. Es zeigt sich, dass Methan im Gas aufkonzentriert und Kohlendioxid abgetrennt werden muss. Zudem muss auch die Stickstoffkonzentration gesenkt werden.

Tabelle 6-29: Beschaffenheit von unbehandeltem Biogas

Komponenten	Konzentrationsbereich	Einheit
Methan	40 bis 80	Vol.-%
Kohlenstoffdioxid	14 bis 55	Vol.-%
Stickstoff	0 bis 20	Vol.-%
Sauerstoff	0 bis 2	Vol.-%
Wasserstoff	0 bis 1	Vol.-%
Schwefelwasserstoff	0 bis 2	Vol.-%
Ammoniak	0 bis 1	Vol.-%
FCKW	≤3	mg/m ³

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von ÖVGW-Richtlinie G 33

Im Bereich der Biogasaufbereitung existieren mehrere Technologien, die sich in ihren Prozessabläufen unterscheiden. Im vorliegenden Umsetzungskonzept wird vom Einsatz einer von der EVONIK entwickelten Membrantechnologie, die sich derzeit in der praktischen Erprobung befindet, ausgegangen. Nachfolgend werden zunächst die momentan gebräuchlichen Technologien zur Biogasaufbereitung erläutert und anschließend mit der Membrantechnologie verglichen.

6.7.3.1 Technologien zur Aufbereitung von Biogas⁴⁸

Adsorption an Feststoffen

Es existieren unterschiedliche Verfahren im Bereich der Adsorption an Feststoffen. Eines davon ist die Druckwechseladsorption. Bei diesem Verfahren muss der Schwefelwasserstoff bereits in einem vorangehenden Prozessschritt entfernt werden, da ansonsten die CO₂-Adsorptionsrate geringer ist. Im ersten Schritt dieses Aufbereitungsprozesses wird die Adsorption unter Druck (4 bis 7 bar) durchgeführt. Dadurch erwärmt sich das Gas auf 170 °C. Bei der anschließenden Abkühlung auf 10 bis 20 °C ist eine Kondensatabtrennung erforderlich. Sobald das Kohlenstoffmolekularsieb mit den abzutrennenden Komponenten gesättigt ist, wird der Rohbiogasstrom auf einen frisch regenerierten Behälter umgeleitet. Im Anschluss daran, wird das methanreiche Gas auf Umgebungsdruck entspannt. Dadurch kommt es zu einem geringen Methanschlupf. Das entstehende Abgas muss aufbereitet oder thermisch verwertet werden. Es sind in etwa 4 Adsorbereinheiten notwendig, um einen kontinuierlichen Betrieb zu gewährleisten. Als Vorteil dieses Verfahrens kann die teilweise Abtrennung von Stickstoff und Sauerstoff gesehen werden.

⁴⁸ Vgl. Hornbachner et al. (2005): Biogas-Netzeinspeisung. Rechtliche, wirtschaftliche und technische Voraussetzungen in Österreich. Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 19/2005.

Absorption an Flüssigkeiten

In derartigen Adsorptionsverfahren lagern sich die abzutrennenden Komponenten in selektiv lösenden Flüssigkeiten an. Dabei entstehen physikalische und chemische Bindungen. Es gibt Verfahren zur physikalischen und chemischen Wäsche.

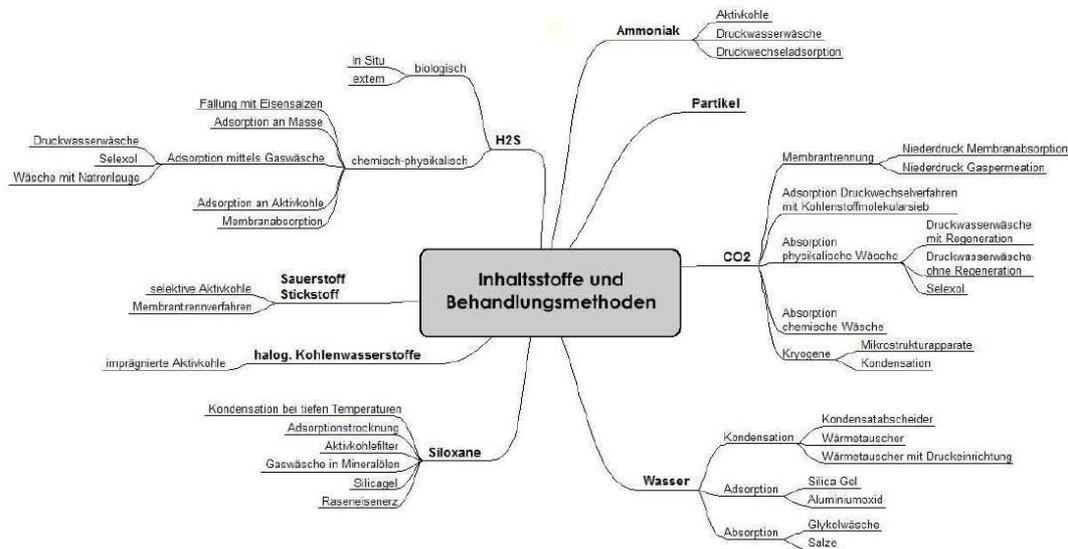
Physikalische Wäsche mit Wasser

Die Druckwasserwäsche nutzt die höhere physikalische Löslichkeit von CO_2 , H_2S und NH_3 gegenüber CH_4 in Wasser oder anderen Flüssigkeiten aus. Verbessert wird die Löslichkeit durch höheren Druck, zwischen 7 bis 9 bar, und einem Absenken der Temperatur auf 13 bis 25 °C des Rohgases. Eine Vorreinigung des Gases ist bei diesem Verfahren nicht unbedingt notwendig, außer es wird Gülle als Substrat eingesetzt, dann kann eine Vorentschwefelung notwendig sein. Bei der Druckwasserwäsche werden Stickstoff und Sauerstoff nicht entfernt. Nachdem die Absorption erfolgt ist, muss das Produktgas einem Kondensatabscheider und anschließend einer Gastrocknung zugeführt werden. Durch die Entspannung des geladenen Wassers kommt es zum Entweichen von CH_4 und CO_2 . Der Methanschluß wird durch Rückführung in den Kreislauf verringert und das Abgas muss aufgrund des Methangehalts einer Nachbehandlung unterzogen werden.

Chemische Wäsche mit Monoethanolamin (MEA)

Ein Vorteil der chemischen Wäsche ist die bessere Selektivität und Löslichkeit, auch bei Umgebungsdruck. Bei diesem Verfahren wird eine Vorentschwefelung empfohlen, da so der Energiebedarf zur Regenerierung der Waschflüssigkeit gesenkt werden kann. Das Biogas wird auf 10 °C abgekühlt und mit einem Überdruck von 50 mbar einer vorgeschalteten Kondensatabscheidung zugeführt. Dieser Prozessschritt verhindert eine Verwässerung der Waschlösung. Anschließend wird die beladene Lösung auf 100 °C erwärmt, das CO_2 desorbiert und ein Teil des Wassers verdampft. In einem Kondensatabscheider wird das Kohlendioxid abgetrennt und das Wasser in die Waschlösung rückgeführt. Anschließend erfolgt eine Kühlung. Das Produktgas weist schlussendlich einen Methananteil von 96-99 Vol.-% auf und muss abschließend noch einer Kondensatabscheidung und adsorptiven Gastrocknung unterzogen werden. Da die chemische Wäsche nur einen sehr geringen Methanschluß aufweist (ca. 0,5 %) kann auf eine Nachbehandlung verzichtet werden. Da es sich bei dem Lösungsmittel Monoethanolamin um ein Lösungsmittel mit hoher Aggressivität handelt, müssen alle Anlagenkomponenten korrosionsbeständig ausgeführt werden.

Abbildung 6-9: Übersicht über Inhaltsstoffe und die jeweiligen Behandlungsmethoden



Quelle: Hornbachner, D. et al. (2005)

Abbildung 6-9 zeigt eine Übersicht über die Inhaltsstoffe des Rohgases und die möglichen Behandlungsmethoden, um diese Inhaltsstoffe zu minimieren bzw. zu beseitigen.

6.7.3.2 Technische Grundlagen und Kosten des Membranaufbereitungsverfahrens

Im vorliegenden Umsetzungskonzept wird das Biogas zur Einspeisung mittels des neuartigen von der EVONIK entwickelten Membranverfahrens aufbereitet. Dabei erfolgt die Gastrennung mit Polymermembranen. Es handelt sich dabei um Membrane aus Polyimid, einem Hochleistungskunststoff, der druck- und temperaturbeständig ist. Diese Technologie macht sich die Tatsache zu Nutze, dass die Gasmoleküle unterschiedlich groß und unterschiedlich gut im Polymer löslich sind. Da die CO₂-Moleküle kleiner sind als die CH₄-Moleküle und diese sich in den Membranen besser lösen, können die CO₂-Moleküle die Mikroporen der Membran schneller durchdringen. Dies hat zur Folge, dass sich an der Hochdruckseite der Membran Methan ansammelt. Im Gegensatz dazu passieren CO₂, Wasserdampf, Ammoniak und H₂S die Membran. Das methanreiche Gas kann an der Hochdruckseite abgezogen werden und muss somit im Anschluss an die Aufreinigung nicht mehr verdichtet werden.⁴⁹

In einem ersten Schritt wird das Biogas bei diesem Aufreinigungsverfahren direkt aus der Vergärungsanlage durch einen Aktivkohlefilter entschwefelt, gefiltert und vorgetrocknet. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass sich kein Kondensat auf den Membranen bildet. Durch die Entschwefelung lagern sich auch keine Schwefelkomponenten auf der Membran ab. Nach diesem Schritt wird das Gas in einem ölfreien Kompressor auf rund 16 bar verdichtet. Über die

⁴⁹ Vgl. EVONIK (o.J.): SEPURAN Green. Membranmodule für die effiziente Biogasaufbereitung.

Membranen wird das Gas nun gereinigt. Das Gas weist anschließend eine Methankonzentration von mehr als 97 % auf. EVONIK berichtet zudem, dass sich das Rohgas sogar auf über 99 % aufreinigen lässt. Der Methananteil im Abgas dieser Technologie enthält weniger als 0,5 % Methan. Ein Vorteil dieser Aufbereitungstechnologie ist, dass das Biomethan nach der Aufbereitung über die Membranen sowohl trocken ist, als auch die Taupunktanforderungen für die Netzeinspeisung erfüllt sind.⁵⁰

Derzeit wird von EVONIK eine Pilotanlage zur Gasaufreinigung mittels Membranen bei der Biogasanlage Schausberger in Neukirchen an der Vöckla betrieben. Die Aufreinigungsanlage weist eine Kapazität von 10 Nm³ Rohbiogas pro Stunde auf. Die Versuche zeigen, dass eine Aufreinigung des Gases auf einen Methangehalt von rund 99 % mittels Membranverfahren möglich ist.⁵¹

Von dem Industrieunternehmen EVONIK werden folgende Vorteile der sogenannten SEPURAN Green Membranen zur Biogasaufbereitung genannt⁵²:

- Durch einen geringen Methanschlupf von weniger als 1 % bei der Aufbereitung wird eine hohe Methanausbeute von bis zu 99 % erzielt.
- Die Aufbereitungstechnologie weist eine Energieeffizienz von <0,2 kWel/Nm³ Rohbiogas bzw. <0,4 kWel/Nm³ Biomethan auf und kann damit als besonders energieeffizient bezeichnet werden.
- Da keine zusätzlichen Hilfsmittel wie Amine oder Glykole als Sorptionsmittel und auch kein Wasser benötigt werden, kann der Aufbereitungsprozess zum einen ressourcenschonend betrieben werden und zum anderen verringern sich dadurch die Emissionen in die Umwelt.
- Aufgrund der leichten Regelbarkeit des Prozesses können bei geänderten Volumenströmen und Zusammensetzungen rasch Eingriffe in den Prozess vorgenommen werden.
- Hat das Biomethan das Aufbereitungsverfahren durchlaufen, ist es bereits trocken und weist den zur Einspeisung verlangten Taupunkt auf.
- Wesentlich ist auch, dass das Verfahren leicht skalierbar ist. Es kann sowohl bei kleinen Anlagen (10 Nm³/h) oder aber auch bei größeren Anlagen mit einer Leistung von mehreren hundert Nm³ eingesetzt werden.
- Die Technik zeichnet sich zudem durch Flexibilität aus, da Start und Stopp der Anlage in kurzen Intervallen möglich sind. Daher eignet sich diese Technologie auch gut zum Einsatz bei Biomethantankstellen.
- Da das aufbereitete Biogas am Ende bereits einen genügend hohen Druck zur Einspeisung ins Erdgasnetz aufweist, ist kein zusätzlicher Kompressor zur Verdichtung notwendig.

Für die nachfolgend dargestellte Machbarkeit einer Biogasanlage zur Einspeisung, wird der Einsatz dieser neuartigen Membrantechnologie angenommen. Die Einsatzfähigkeit der Membranen zur Biogasaufbereitung soll auch noch in weiteren Modellanlagen, neben der bereits

⁵⁰ Vgl. EVONIK (o.J.): SEPURAN Green. Membranmodule für die effiziente Biogasaufbereitung.

⁵¹ Vgl. Baumgarten, G. et al (2011): Hochleistungspolymere erzeugen Biomethan. Elements36, 3/2011.

⁵² Vgl. EVONIK (o.J.): SEPURAN Green. Membranmodule für die effiziente Biogasaufbereitung.

bestehenden in Neukirchen a. d. Vöckla, erprobt werden. Durch derartige Erprobungen in der Praxis erwarten sich die Experten, Erkenntnisse über die Kapazitäten verschiedener Module, ihrer Lebensdauer sowie die Stabilität der Selektivität.⁵³

Zur Quantifizierung der Kosten für eine Biogasaufbereitungsanlage wurde seitens der EVONIK ein Richtpreisangebot der Firma Himmel Gasaufbereitung aus Korneuburg eingeholt. In Tabelle 6-30 werden die technischen Spezifikationen der Membranaufbereitungsanlage dargestellt. Die im Angebot angegebenen und nachfolgend angeführten Kosten beziehen sich auf eine Membranaufbereitungsanlage, die die nachfolgenden Spezifikationen aufweist.

Tabelle 6-30: Technische Spezifikation der Membranaufbereitungsanlage

GAH Biomem Containeranlage		
Eingangsdruk	50 mbar	Zuleitung aus Biogasanlage
Gastemperatur	20-40 °C	
Betriebsdruck	max. 17 bar	in der Gasaufbereitung
Ausgangsdruck	ca. 16 bar	zur Gaseinspeisung
Rohgasqualität		
CH ₄	50-65 Vol-%	
O ₂	max. 0,5 Vol-%	
N ₂	max. 0,5 Vol-%	
H ₂ S	max. 10 ppm	
CO ₂	ca.. 35-50 Vol-%	
Taupunkt	wasserdampfgesättigt	
Volumenstrom	50 Nm ³ /h Rohgas	
Reingasqualität bei angeführter Rohgasqualität		
CH ₄	ca. 98 Vol-%	
O ₂	ca. 0,05 Vol-%	
CO ₂	ca. 0,9 Vol-%	
H ₂ S	0 ppm	
NH ₃	max. 5 ppm	
Volumenstrom	ca. 28 Nm ³ /h Reingas	
Ausgangsdruck	16 bar	bzw. nach Vereinbarung
Offgasqualität bei angeführter Rohgasqualität		
CH ₄	ca. 0,5-0,8 Vol-%	
O ₂	ca. 0,1 Vol-%	
CO ₂	ca. 99 Vol-%	
H ₂ S	max. 5 ppm	
NH ₃	max. 5 ppm	
Volumenstrom	ca. 21 Nm ³ /h Offgas bzw. Abgas zur TNV	

Quelle: eigene Darstellung auf Basis Richtpreisangebot der Fa. Himmel Gasaufbereitung

⁵³ Vgl. Baumgarten, G. et al (2011): Hochleistungspolymere erzeugen Biomethan. Elements36, 3/2011.

Es muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass der Volumenstrom des Rohgases je nach Anlagenkapazität schwankt. Die Gasqualitäten bleiben allerdings konstant. Das Angebot der Firma Himmel Gasaufbereitung wurde für 50 Nm³/h, 100 Nm³/h und 250 Nm³/h ausgefertigt. Die Regelung und Überwachung der Anlage erfolgt vollautomatisch nach Sollwertangabe an der Visualisierung. Zudem ist die Aufbereitungsanlage auf eine Einschaltdauer von 8.500 h/a ausgelegt. Das entspricht einer Einschaltdauer von 97 %. Inklusive der Heizung mit Kolbenverdichter weist die Anlage eine elektrische Anschlussleistung von 25 kW auf. Bei einem Temperaturniveau von 50 °C am Übergabepunkt wird die auskoppelbare Wärme mit 2-3 kW angegeben.

Geliefert wird die BioMem Containeranlage komplett vormontiert in einem Container. Durch Trennwände wird der Container in mehrere Räume unterteilt, in welchen sich die Gasverdichtungs- und Aufbereitungseinheiten inklusive der Sensoren und Aktoren befinden. Die Membranmodule sind in einem Extra-Raum untergebracht, da diese thermisch isoliert werden müssen. Sowohl der Steuerraum als auch der Maschinenraum sind von außen begehbar.

Für den Container ist ein Fundament zu errichten, mit dem dieser verbunden wird. Zusätzlich muss für eine Stromzuleitung sowie für eine Erdung gesorgt werden. Auch eine Biogasverrohrung und ein Kondesatablauf müssen eingeplant werden. Die Analyseeinheit der Containeranlage misst den CH₄- und CO₂-Gehalt des zu messenden Gases an vier Messstellen. Eine Zusatzfunktion ist das Weiterleiten der Analyseergebnisse an die Prozessvisualisierung. Außerdem wird von dem Messgerät auch der Sauerstoff sowie Schwefelwasserstoffgehalt erfasst. Weicht die Qualität des Rohgases von der zuvor angeführten ab, verändert sich auch die Qualität bzw. die Liefermenge des aufbereiteten Gases.

Im Rahmen des Angebots für eine Membrangasaufbereitungsanlage der Firma Himmel in Korneuburg sind folgende Leistungen inkludiert:

- Verfahrenstechnische Grob- und Detailplanung der Anlage
- Bau der beschriebenen Anlage gemäß Detailplanung inkl. aller zum Betrieb der Anlage erforderlichen Komponenten
- Vor Auslieferung der Anlage werden Kalt- und Warm- sowie Funktionstests durchgeführt
- Die Inbetriebnahme der Anlage sowie die Schulung des Personals werden nach tatsächlichem Aufwand abgegolten. Es wird eine Dauer von ca. 1 Woche geschätzt.
- Inkludiert ist auch die Erstellung der nötigen Unterlagen für eine behördliche Betriebsbewilligung.
- Anlagendokumentation nach Werksstandard der Gasaufbereitung Himmel gemäß den zum Bestellzeitpunkt gültigen gesetzlichen Vorgaben.
- CE-Kennzeichnung für die Baugruppe
- TÜV-abnahmefähige Ausführung und Anlagentechnik
- Sicherheitstechnik
- Es erfolgt auch eine elektrotechnische Prüfung und Dokumentation nach den zum Bestellzeitpunkt gültigen gesetzlichen Vorgaben.

- Ebenfalls inkludiert in den Leistungen der Firma Himmel ist die Gasanalytik von O₂ und H₂S mit Alarmmeldung bei einer Überschreitung der vereinbarten Grenzwerte

Folgende Leistungen müssen vom Anlagenbetreiber erbracht werden:

- Sicherstellung der Stromversorgung bis Steuerschrank
- Gasentschwefelung auf max. 5 ppm H₂S
- Rückführung des Kondensats in die Biogasanlage
- Einbindung in den WW Heizungskreislauf BGA
- Falls erforderlich, ist die Nachverbrennung des Offgases zu gewährleisten.
- Für die externe Verrohrung und Anbindung an das Gasleitungssystem hat der Kunde zu sorgen
- Um eventuell notwendige Abnahmen durch die Behörde oder Zertifizierungen muss sich der Kunde kümmern.
- Für eine regelmäßige Wartung der Anlage und einen eventuellen Wartungsvertrag mit Firma Himmel muss der Biogasanlagenbetreiber sorgen.

Um ausdrücklich nicht im Richtpreisangebot der Firma Himmel enthaltenen Leistungen handelt es sich bei:

- Fundament für die Anlage bzw. den Container
- Erdung und Potentialausgleich des Containers
- Einbindung in die bestehende Biogasanlage
- Einspeiseanlage, Odorierung und vergleichbare technische Anlagen
- Die Offgasbehandlung ist nicht im Angebot enthalten, allerdings kann diesbezüglich auf die Beratungskompetenz der Firma Himmel zurückgegriffen werden
- Die Rohgasaufbereitung, wie beispielsweise die Grob- und Feinentschwefelung und Gastrocknung sind nicht Gegenstand des Angebots. Das Rohgas muss am Übergabepunkt die spezifischen Parameter aufweisen.
- Einreichungen bei Behörden müssen vom Biogasanlagenbetreiber vorgenommen werden. Die Firma Gasaufbereitung Himmel steht dabei beratend zur Verfügung.

Im vorliegenden Angebot für eine Membranaufbereitungsanlage wird zudem angeführt, dass es sich dabei um eine Testanlage handelt, deren Ziel eine Methanausbeute von mindestens 96 Vol.-% im Reingas ist. Bezüglich des erforderlichen Energiebedarfs zum Betrieb der Anlage bzw. zur Effizienz dieser können bis dato keine verbindlichen Aussagen gemacht werden, da bisher nur kleine Versuchsanlagen in Österreich betrieben werden. Die in der Containeranlage verbauten Membranmodule haben laut dem Hersteller (EVONIK) eine Betriebszeit von 36 Monaten. Es ist in dieser Zeit mit einer Abnahme der Permeanz zu rechnen. In Folge dessen wird die Anlage automatisch über die Regelung nachjustiert. Die Standzeit der Aufbereitungsanlage wird auch von den im Rohgas enthaltenen Begleitstoffen bestimmt. Innerhalb der Garantiezeit dürfen die Membranmodule jedoch max. 30 % ihres Trennvermögens verlieren.

In Tabelle 6-31 werden die Kosten für eine Containeranlage zur Biogasaufbereitung mittels Membranverfahrens dargestellt. Es handelt sich dabei um die Preise exkl. MWSt ab Werk.

Tabelle 6-31: Kosten für Membrangasaufbereitungsanlage

Containeranlage	Preis exkl. MWSt ab Werk
50 Nm ³ /h Rohgas	444.400 €
100 Nm ³ /h Rohgas	573.600 €
250 Nm ³ /h Rohgas	707.900 €

Quelle: eigene Darstellung auf Basis Richtpreisangebot der Firma Himmel Gasaufbereitung

Die gezeigten Investitionskosten für eine Membranaufbereitungsanlage der Firma Himmel werden für die Wirtschaftlichkeitsanalyse herangezogen. Dabei wird davon ausgegangen, dass

- 50 Nm³/h **Rohgas**, 30 Nm³/h **Reingas** entsprechen
- 100 Nm³/h **Rohgas**, 60 Nm³/h **Reingas** entsprechen und
- 250 Nm³/h **Rohgas**, 120 Nm³/h **Reingas** entsprechen.

In einem Kostendegressionsverfahren wurden ausgehend von den von der Fa. Himmel angegebenen Investitionskosten, Kosten von 759.227 € für eine Anlage in der Größenordnung von 200 Nm³/h Reingas ermittelt.

Zusätzlich werden von der Firma Himmel im Richtpreisangebot auch wichtige Parameter, die die Wirtschaftlichkeit der Aufbereitungsanlage bestimmten, angegeben. Neben dem Energieverbrauch werden auch die Membrankosten, die Abschreibung, die Wartungskosten und die Kosten für Aktivkohle bezogen auf den m³ Biomethan dargestellt.

Tabelle 6-32 zeigt den Stromverbrauch der Anlage und die damit verbundenen Kosten. In Tabelle 6-33 werden weitere Betriebskosten der Aufbereitungsanlage dargestellt. Die gezeigten spezifischen Kosten der Biogasaufbereitung unterliegen der Annahme von 8.500 Betriebsstunden pro Jahr. Der Durchrechnungszeitraum wurde mit 10 Jahren angesetzt, wobei die Lebensdauer der Membranmodule 3 Jahre beträgt. Die Stromkosten wurden mit 13 Cent/kWh angesetzt und der Verkaufserlös des Biomethans mit 7,5 Cent/kWh. Alle nachfolgend gezeigten Werte sowie die eben ausgeführten Annahmen beruhen auf Angaben der Firma Himmel Gasaufbereitung.

Tabelle 6-32: Energieverbrauch und Stromkosten der Gasaufbereitungsanlage

Pilotanlage 3-stufig		elektrische Leistungsaufnahme gesamt bezogen auf die erforderliche Wellenleistung des Verdichters			
	V-Punkt Kompressor [m ³ /h]	kWh/m ³ Biogas	kWh/m ³ Biomethan	Cent Stromkosten/m ³ Biomethan	Leistungsaufnahme gesamt [kW]
V=50 Nm ³ /h	65	0,44	0,8	10,37	22,34
V=100 Nm ³ /h	123	0,32	0,59	7,67	32,45
V=250 Nm ³ /h	336	0,27	0,43	6,17	68,34

Quelle: eigene Darstellung nach Richtpreisangebot der Firma Himmel Gasaufbereitung

Die spezifischen Stromkosten nehmen mit steigendem Produktionsvolumen ab. Die kleinste Anlage mit einem Volumenstrom von 50 Nm³/h weist Stromkosten in Höhe von 10,37 Cent/m³ Biomethan auf. Jene Anlage mit 250 m³/h Volumenstrom zeigt spezifische Stromkosten in Höhe von 6,17 Cent/m³ Biomethan. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den übrigen Betriebskosten.

Tabelle 6-33: Spezifische Betriebskosten der Gasaufbereitungsanlage

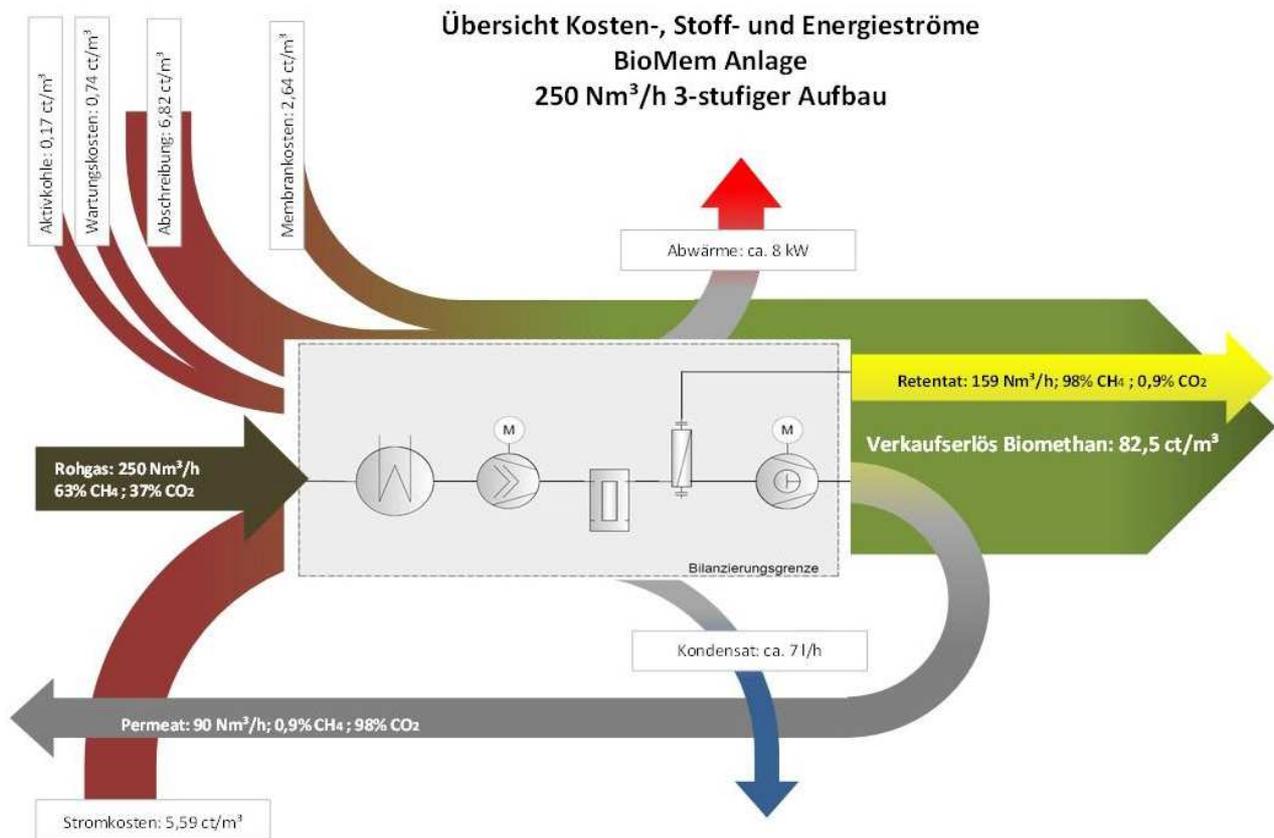
	Membran-kosten	Abschreibung	Wartungskosten	Aktivkohle	Gesamtkosten
	[Cent/m ³ Biomethan]				
V=50 Nm ³ /h	3,6	26,22	4,2	0,23	44,62
V=100 Nm ³ /h	3,3	16,81	2,14	0,25	30,17
V=250 Nm ³ /h	3,64	6,99	0,82	0,19	17,81

Quelle: eigene Darstellung auf Richtpreisangebot der Firma Himmel Gasaufbereitung

Die spezifischen Betriebskosten sinken mit steigender Kapazität der Anlage. Die Gesamtkosten schwanken zwischen 44,62 Cent/m³ Biomethan und 17,81 Cent/m³ Biomethan. Diese ersten Ergebnisse einer groben Wirtschaftlichkeitsrechnung im Rahmen des Angebots der Firma Himmel Gasaufbereitung geben bereits einen Hinweis darauf, dass eine Biogasaufbereitungsanlage mit steigender Kapazität der Anlage kostengünstiger hinsichtlich der Kosten je m³ Biomethan betrieben werden kann. In weiterer Folge wird durch die genaue Wirtschaftlichkeitsanalyse der Biomethaneinspeisung in der Region Hausruckwald-Vöcklatal ein Gesamtbild über die Wirtschaftlichkeit der Biogaseinspeisung in Zusammenhang mit der Anlagengröße gegeben.

In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** werden die Kosten, Stoff- und Energieflüsse der Membranaufbereitungsanlage grafisch dargestellt. Es handelt sich dabei um das Flussdiagramm für die 250 Nm³/h-Anlage mit 3-stufigem Ausbau. Die Anlage erzeugt in etwa 8 kW Abwärme. Als Retentat werden 159 Nm³/h mit einem Methangehalt von 98 % und einem CO₂-Gehalt von 0,9 % in das Gasnetz eingespeist. Rund 90 Nm³/h Permeat mit 0,9 % Methan- und 98 % Kohlendioxidgehalt werden in die Anlage rückgeführt. Die anfallende Kondensatmenge beträgt 7l/h.

Abbildung 6-10: Kosten, Stoff- und Energieströme der Membranaufbereitungsanlage



Quelle: Richtpreisangebot der Firma Himmel Gasaufbereitung

6.7.3.3 Einspeisung des Biomethans ins Erdgasnetz

Um das aufbereitete Biomethan schlussendlich ins Erdgasnetz einspeisen zu können, muss ein Anschluss an das bestehende Gasnetz geschaffen werden. Dafür fallen Kosten für die Leitungsverbindungen, Filterung, Messung, Odorierung, Sicherheitseinrichtung und auch Betriebskosten an. Wird das Membranaufbereitungsverfahren der EVONIK eingesetzt, so entfallen die Kosten für die Gasverdichtung, da dieses Aufbereitungsverfahren bereits ein Druckniveau gewährleistet, mit welchem das Gas direkt ins Erdgasnetz eingespeist werden kann. Die Einspeisung in das Erdgasnetz erfolgt über eine Übergabestation, die aufgrund mehrerer gesetzlicher und vertraglicher Bestimmungen installiert werden muss. Jene Aufwendungen, die mit der erstmaligen Herstellung des Anschlusses an das Verteilnetz verbunden sind, werden dem Biogasanlagenbetreiber als Netzzutrittsentgelt verrechnet. Das Netzzutrittsentgelt wird nach den tatsächlichen Aufwendungen des Verteilnetzbetreibers, der im Auftrag des Netzbenutzers arbeitet, berechnet. Grundsätzlich kann das Netzzutrittsentgelt auch entfallen, wenn der Netzbenutzer die Aufwendungen für den Netzanschluss selbst tragen möchte.

Ein weiterer Kostenfaktor für die Netzeinspeisung ist die Errichtung der Anschlussleitung, deren Dimensionierung sich nach den in den einzelnen Netzebenen vorherrschenden Druckverhältnissen richtet. Unter Dimensionierung werden dabei unter anderem der Durchmesser und die Wandstärke der Leitungen verstanden. Außerdem bestimmt der Druck im Gasnetz auch die Ausführung der

Rohrleitungen. Bis zu einem Druck von 10 bar können Kunststoffrohre Anwendung finden. Bei einem Druck über 10 bar werden jedoch ausschließlich Stahlrohre eingesetzt. Dies stellt unter anderem einen Kostenfaktor dar. Die in Tabelle 6-34 gezeigten Kosten für Stahl- und Polyethylenleitungen demonstrieren deutlich, dass die Leitungslänge, neben der Ausführung der Rohre, ein bedeutender Kostenfaktor sein kann.

Tabelle 6-34: Kosten für Rohrleitungen in Abhängigkeit der Länge

Kosten je lfm	Stahlrohr	Polyethylenleitung
50 m	500 €	396 €
250 m	240 €	198 €
500 m	200 €	195 €

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Bärnthaler, J. et al. (2008)

Bärnthaler et al. (2008) haben gezeigt, dass vor allem der Hochdruckleitungsbau in Netzebene 2 mit hohen Kosten verbunden ist. Insbesondere die Leitungskosten für eine Gasleitung mit nur 50 m bewegen sich aufgrund aufwendiger Rohr-, Tiefbau- und Inbetriebnahmearbeiten für diese relativ kurze Distanz auf hohem Niveau. Eine Kostendegression ist bis 250 m zu beobachten und beträgt ca. 50 %. Sowohl bei der Stahlrohr-, als auch bei Polyethylenrohrausführung ist zu beobachten, dass eine weitere Kostendegression erst ab einer Rohrlänge von 5 km eintritt. Dies steht mit den aufwändigen Konstruktionsarbeiten im Hochdruckleitungsbau in Zusammenhang.

Welche Differenzen in den Anschlusskosten zwischen den einzelnen Netzebenen bestehen, zeigt auch folgendes Beispiel aus der Literatur: Für die Netzebene 2 werden die spezifischen Anschlusskosten mit 5,1 bis 7,9 Cent/m³ angegeben und sind damit fast doppelt so hoch wie jene in Netzebene 3, wo sich die spezifischen Kosten auf 3 bis 4 Cent/m³ belaufen.⁵⁴ Für die vorliegende Wirtschaftlichkeitsanalyse muss die Verwendbarkeit dieser Kostenangaben noch geprüft werden, da hier auch die anteiligen Kosten für die Verdichtung miteinfließen, welche unter Verwendung der Membrantechnologie nicht mehr anfallen.

Für die Einspeisung in das Gasnetz muss ein Filter eingeplant werden, der eventuell auftretende Staub- und Partikelteilchen herausfiltert, die ansonsten nach der Reinigungs- bzw. Aufbereitungsstufe ins Gasnetz gelangen würden. Die Filteranlage ist vorgeschrieben. Im Niederdruckbereich bis 6 bar müssen für den Filter Kosten in Höhe von € 200 für 10 m³/h vorgesehen werden und € 450 für 50 m³/h.⁵⁵

Weiters sind bei der Gaseinspeisung Vorschriften zu beachten, die angeben in welchen Intervallen welche Daten erfasst werden und an den Netzbetreiber weitergegeben werden müssen. Ab einer eingespeisten Brennwertleistung von 1 Mio. kWh sind diese Vorschriften in der Verordnung der Energie-Control GmbH betreffend Zuordnung, Erstellung und Anpassung von standardisierten Lastprofilen geregelt. Außerdem ist die Gasstatistik-Verordnung der Energie-Control GmbH betreffend der Anordnung statistischer Erhebungen über gasförmige Energieträger jeder Art zu beachten. Zur Einhaltung dieser Vorschriften eignet sich ein Turbinenradzähler zur

⁵⁴ Vgl. Hornbachner, D. et al. (2005) Biogas-Netzeinspeisung – Rechtliche, wirtschaftliche und technische Voraussetzungen in Österreich. Berichte aus Energie- und Umweltforschung, Wien

⁵⁵ Vgl. Hornbachner, D. et al. (2005) Biogas-Netzeinspeisung – Rechtliche, wirtschaftliche und technische Voraussetzungen in Österreich. Berichte aus Energie- und Umweltforschung, Wien

Volumenstrommessung. Die Kosten dafür bewegen sich für 10 bis 160 m³/h bei einem Betriebsdruck von 10bar bei etwa € 1.600. Für größere Einspeisemengen bis 1.000 m³/h muss mit Kosten in Höhe von € 2.900 gerechnet werden.

Ein Mehrkanal-Gasanalysator sorgt für die kontinuierliche und diskontinuierliche Messung der Komponenten CH₄, H₂S, O₂ und CO₂. Tabelle 6-35 zeigt die Kosten für ein derartiges Gasanalysegerät. Es sind dafür in Summe knapp € 10.000 zu rechnen.

Tabelle 6-35: Kosten für ein Gasanalysegerät

Gerätegrundpreis	4.280 €
CH ₄ -Analyse (0-100 Vol-% oder 0-100-% UEG)	1.925 €
H ₂ S-Analyse (0-500 ppm oder 0-2000 ppm)	957 €
O ₂ -Analyse (0-21 Vol-%)	828 €
CO ₂ -Analyse (0-50 Vol-%)	1.925 €
Summe	9.915 €

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Hornbachner, D. et al. (2005)

Im Rahmen der Biomethaneinspeisung muss auch die Odorierung des Gases gewährleistet werden. Für eine Anlage mit 100 Nm³/h muss mit Kosten in Höhe von € 10.000 gerechnet werden. Eine Odorierungsanlage mit einem Volumenstrom von ca. 1.000 m³/h ist mit Kosten in Höhe von € 30.000 anzusetzen werden. Aufgrund der hohen Kosten muss überlegt werden, ob eine Odorierung des Biogases überhaupt notwendig ist, da die Wahrnehmung von austretendem Gas bei den derzeit relativ geringen Einspeisemenge nur sehr geringfügig beeinträchtigt würde.⁵⁶

6.7.4 Bio-CNG als Treibstoff

6.7.4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen für Betankungsanlagen

Grundsätzlich gilt für Betankungsanlagen anstelle der für die sonstigen Gaskunden gültigen Staffel- und Zonentarife, ein Sondertarif, der aus einem Arbeitspreis und einer jährlichen Pauschale besteht, wobei die Pauschale 2.400 €/Jahr und der Arbeitspreis 0,36 Cent/kWh beträgt. Gültigkeit hat dieser Tarif auf allen Netzebenen.

⁵⁶ Vgl. Hornbachner, D. et al. (2005) Biogas-Netzeinspeisung – Rechtliche, wirtschaftliche und technische Voraussetzungen in Österreich. Berichte aus Energie- und Umweltforschung, Wien

Tabelle 6-36: Spezifisches Netznutzungsentgelt einer öffentlichen Tankstelle in Abhängigkeit vom Jahresverbrauch

jährl. Gesamtabsatz [kWh]	spezif. Arbeitspreis [Cent/kWh]	spezif. Leistungspreis [Cent/kWh]	spezif. Netznutzungsentgelt [Cent/kWh]
500.000	0,36	0,48	0,84
1.000.000	0,36	0,24	0,60
2.500.000	0,36	0,10	0,46
5.000.000	0,36	0,05	0,41
10.000.000	0,36	0,02	0,38
15.000.000	0,36	0,02	0,38
20.000.000	0,36	0,01	0,37

Quelle: Lindorfer, J. et al. (2011)

Aus oben stehender Tabelle ist ersichtlich, dass der pauschal abgeholte Leistungspreis mit zunehmendem Treibstoffabsatz an Bedeutung verliert. Ab 1.1. 2009 gilt die Sonderregelung für Betankungsanlagen nur mehr für öffentliche Anlagen. Demnach fallen nicht-öffentliche Tankstellen, beispielsweise Betriebstankstellen, in die allgemeinen, bundesländerweisen, unterschiedlichen Tarife. Im Gegensatz dazu gilt bei der Belieferung öffentlicher Tankstellen mit Erdgas und Biogas weiterhin der Sondertarif.

6.7.4.2 Biogastransportkosten und Kosten für die Betankungsanlage

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zum Transport des Biomethans von der Biogasanlage zur Betankungsanlage:

- Transport über Biogaspipelines
- Transport mittels Sattelzug

Für den Bau einer Biomethanpipeline zu einer Betankungsanlage werden Leitungsbaukosten in Höhe von 60 €/lfm angenommen. Wird eine Transportstrecke von 5 km sowie ein Abschreibungszeitraum von 20 Jahren und ein kalkulatorischer Annuitätzinssatz von 6 % zugrunde gelegt, so ergeben sich folgende, in Tabelle 6-37 dargestellte spezifische Transportkosten für Biomethan von der Biogasanlage zur Betankungsanlage.

Tabelle 6-37: Spezifische Transportkosten in Cent/kWh_{HS} Abhängigkeit von der transportierten Biogasmenge

Transportmenge in Mio. Nm ³	0,3	0,5	1,0	2,0	4,0	5,0
Spezifische Transportkosten (Cent/kWh _{HS})	0,79	0,48	0,24	0,12	0,06	0,05

Quelle: Lindorfer, J. et al. (2011)

Die Transportkosten für eine 300.000 m³ Anlage sind mit 0,79 € spezifische Transportkosten zwar höher als der Pauschaltarif für eine öffentliche Tankstelle, aber niedriger als die Netznutzungsentgelte für eine nicht-öffentliche Tankstelle in Netzbereichen mit hohen Netznutzungsentgelten. Bei Anlagen, die höhere Abgabemengen aufweisen, zeigt sich, dass sich

die Transportkosten reduzieren. Höhere Abgabemengen sind vor allem bei der Betankung von Bussen oder Schwerfahrzeugen möglich.

Für den Transport im Sattelzug können Transportkosten in Höhe von 0,1 €/Nm³ angesetzt werden. Diese gelten bei einem Transport von 5.500 Nm³ bei einem Druck von 200 bar. Laut Auskunft der RAG ist für einen Transport in Flasche derselbe Preis anzusetzen.

Die Kosten für eine Biogastankstelle schwanken je nach Verdichtungskapazität, Größe des Pufferspeichers, Tankstellenstandort und ob es sich um Reingas oder noch aufzubereitendes Rohgas handelt. Aus diesem Grund müssen die genauen Investitionskosten für eine Betankungsanlage im Einzelfall festgelegt werden. Die RAG geht bei einer Anlage mit einer Verdichtungskapazität bei 600 m³/ha von 10 bar auf 200bar von Investitionskosten in Höhe von ca. 1.000.000 € aus. Für eine kleinere Betankungsanlage mit einem Durchsatz von 100 Nm³/h werden Kosten in Höhe von 200.000 € angegeben.⁵⁷ In Lindorfer et al. (2011) finden sich zudem Kosten für eine komplette Gastankstelle mit zwei Kompressoren mit einer Leistung von je 37 m³ in Höhe von 200.000 €. Für die folgende Wirtschaftlichkeitsanalyse werden die Investitionskosten für eine Biogastankstelle aus Lindorfer et al. (2011) herangezogen. Diese sind abhängig vom Methangasdurchsatz pro Stunde.

- 30 Nm³/h CH₄: 209.600 €
- 60 Nm³/h CH₄: 235.700 €
- 120 Nm³/h CH₄: 287.900 €
- 200 Nm³/h CH₄: 352.900 €

Hinzu kommen dann noch Infrastrukturkosten für die Tankstelle von ca. 60.000 bis 80.000 €. Unter Infrastrukturkosten fallen die Erschließung von Verkehrsflächen, die Überdachung und Einbindung in Kassensysteme für die Verrechnung.⁵⁸ Unter den Infrastrukturkosten werden in den vorliegenden Quantifizierungen die Kosten für die Herstellung einer Methanpipeline von der Biogasanlage zur CNG-Tankstelle verstanden. Da zum Zeitpunkt der Erstellung des Umsetzungskonzeptes der exakte Standort einer oder mehrerer zusätzlicher Biogasanlagen in der Region nicht bekannt ist, fließen in die Wirtschaftlichkeitsanalyse die Kosten für folgende unterschiedliche Leitungslängen ein.

- 500 m: 30.000 €
- 1.000 m: 60.000 €
- 2.000 m: 120.000 €
- 5.000 m: 300.000 €
- 8.000 m: 480.000 €

⁵⁷ Vgl. Klinski, S. (2006) *Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz*, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Leipzig, 2. Auflage, S. 114

⁵⁸ Vgl. Bärnthaler J. et al (2008) ‚Gasversorgung mittels lokaler Biogas-Mikronetze‘, Endbericht Programmlinie Energiesysteme der Zukunft.

- 10.000 m: 600.000 €
- 15.000 m: 900.000 €

Auf Basis der angeführte Gesamtkosten für eine Methanpipeline ergeben sich die in Tabelle 6-38 gezeigten spezifischen Leitungskosten.

Tabelle 6-38: Spezifische Kosten für eine Methanpipeline von der Biogasanlage zur CNG-Tankstelle

	Spezifische Leitungskosten [Cent/kWh]			
	30 Nm ³ /h CH ₄	60 Nm ³ /h CH ₄	120 Nm ³ /h CH ₄	200 Nm ³ /h CH ₄
500 m	0,09	0,04	0,02	
1.000 m	0,17	0,09	0,04	
2.000 m	0,34	0,17	0,09	
5.000 m	0,85	0,43	0,21	
8.000 m	1,37	0,68	0,34	
10.000 m	1,71	0,85	0,43	
15.000 m	2,56	1,28	0,64	

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Lindorfer et al. (2011)

Die spezifischen Leitungskosten nehmen mit steigender Transportentfernung zu. Es zeigt sich, dass die Leitungskosten für Anlagen mit einer größeren Kapazität geringer sind als jene für kleinere Anlagen.

6.7.5 Zusammenfassung der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für die betrachteten Standorte

Das nachfolgende Unterkapitel gibt die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für die einzelnen Standorte wieder. Zum einen werden die wichtigsten Kenndaten der Wirtschaftlichkeitsanalyse tabellarisch dargestellt und zum anderen werden die Gestehungskosten je betrachteter Biogasproduktionsvariante grafisch aufbereitet. Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse beruhen auf den in den vorangegangenen Kapiteln präsentierten Annahmen.

Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für den Standort Eberschwang

Maßgeblich für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage bzw. der Biogasnutzungsvarianten sind die Gestehungskosten je Nm³/h CH₄. In Tabelle 6-39 werden die Kosten und Erlösen für die einzelnen Biogasvarianten dargestellt. Basierend auf diesen Basisdaten wurden die Gestehungskosten für die Einspeisung von Biomethan, von Biomethan an der Tankstelle sowie für die Nutzung des Biogases zur Ökostromproduktion berechnet. Für die Quantifizierung der Gestehungskosten für die Produktion von Ökostrom wurde einmal mit einer Wärmenutzung gerechnet und einmal ohne.

Tabelle 6-39: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für den Standort Eberschwang

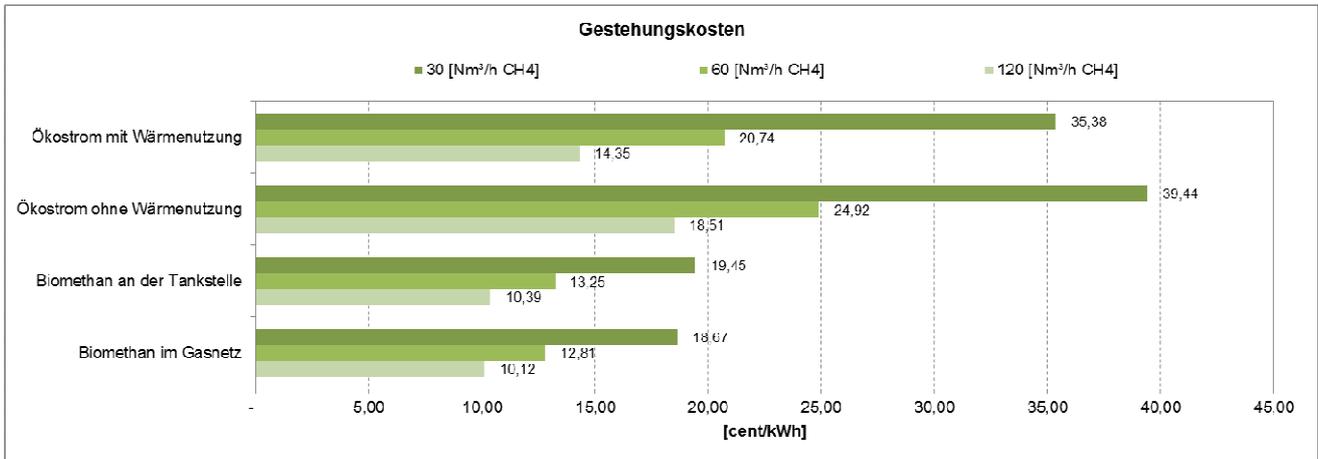
Parameter	30 Nm ³ /h CH ₄	60 Nm ³ /h CH ₄	120 Nm ³ /h CH ₄
eingespeiste Biomethanmenge [Nm ³ /a CH ₄]	251.850	503.700	1.007.400
Stromerzeugung [kWh/a]	1.015.711	2.086.325	4.282.457
Substratkosten [€/a]	46.026	90.187	187.455
Kosten Ausbringung Gärrest [€/a]	17.387	35.422	71.352
Betriebskosten Biogasanlage [€/a]	369.548	448.748	644.617
Betriebskosten Aufbereitung & Einspeisung [€/a]	79.478	128.825	207.817
Einspeiseerlös Biomethan jährlich [€/a]	192.162	384.323	768.646
Betriebskosten BHKW [€/a]	-32.383	-54.428	-110.908
Einspeisevergütung Ökostrom [€/a]	150.325	308.776	633.804
Erlös Wärmeabsatz [€/a]	41.177	87.296	177.887
Tankstelleninfrastrukturkosten [€/a]	21.581	24.268	29.643
Gestehungskosten spezifisch			
Biomethan im Gasnetz [Cent/kWh]	18,67	12,81	10,12
Biomethan an der Tankstelle [Cent/kWh]	19,45	13,25	10,39
Ökostrom ohne Wärmenutzung [Cent/kWh]	39,44	24,92	18,51
Ökostrom mit Wärmenutzung [Cent/kWh]	35,38	20,74	14,35

Quelle: eigene Berechnungen und eigene Darstellung auf Basis von Lindorfer, J. et al. (2011)

Die Gestehungskosten nehmen für alle Varianten mit steigender Anlagenkapazität ab. Am geringsten fallen die Gestehungskosten für die Biomethannetzeinspeisung aus. Für die Anlage mit 30 Nm³/h CH₄ betragen diese 18,67 Cent/kWh, bei der Anlage mit 60 Nm³/h CH₄ betragen diese 12,81 Cent/kWh, bei der größten Anlage mit einer Kapazität von 120 Nm³/h CH₄ sind die Gestehungskosten mit 10,12 Cent/kWh am günstigsten. In einem ähnlichen Bereich liegen die Gestehungskosten für die Biomethannutzung an einer CNG-Tankstelle. Die Nutzung von Biogas zur Ökostromproduktion erweist sich aufgrund der hohen Gestehungskosten, welche ohne Wärmenutzung zwischen 39,44 Cent/kWh und 18,51 Cent/kWh liegen, aus wirtschaftlicher Sicht als nicht sinnvoll. Ähnlich verhält es sich mit der Ökostromproduktion inklusive Wärmenutzung, obwohl in diesem Fall die Gestehungskosten zwischen 35,38 Cent/kWh und 14,35 Cent/kWh liegen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass am Standort Eberschwang am ehesten die Errichtung einer Biogasanlage mit einer Anlagenkapazität von 120 Nm³/h als wirtschaftlich sinnvoll gilt.

Abbildung 6-11 zeigt die Gestehungskosten für den Standort Eberschwang für die einzelnen Anlagenkapazitäten und Biogasnutzungsvarianten.

Abbildung 6-11: Grafische Zusammenfassung der Biomethangestehungskosten für den Standort Eberschwang



Quelle: eigene Darstellung und eigene Berechnungen

In der grafischen Gegenüberstellung der Gestehungskosten wird noch einmal deutlich, dass die Ökostromproduktion sowohl mit als auch ohne Wärmenutzung mit den höchsten Gestehungskosten je kWh verbunden ist. Aus diesem Grund kann die Verstromung von Biogas nur bedingt empfohlen werden und dann auch nur für größere Anlagen sowie bei einer gleichzeitigen Nutzung der Wärme.

Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für den Standort Frankenburg

Der Standort Frankenburg ist jener, an dem auf Basis des vorhandenen Ressourcenpotentials die größte Biogasproduktionsmenge ermittelt werden konnte. Wie für alle Standorte, wurden auch für den Standort Frankenburg drei unterschiedliche Anlagengrößen (60 Nm³/h CH₄, 120 Nm³/h CH₄ und 200 Nm³/h CH₄) auf ihre Wirtschaftlichkeit hin untersucht. Eine Biogasanlage in Frankenburg ermöglicht zusätzlich zum Einsatz von Wirtschaftsdünger und biogenen Abfällen aus Haushalten als Substrat auch die Vergärung von Biertreber, da an diesem Standort ein Transport des Substrats von der Brauerei zum potentiellen Anlagenstandort innerhalb von 5 km möglich ist.

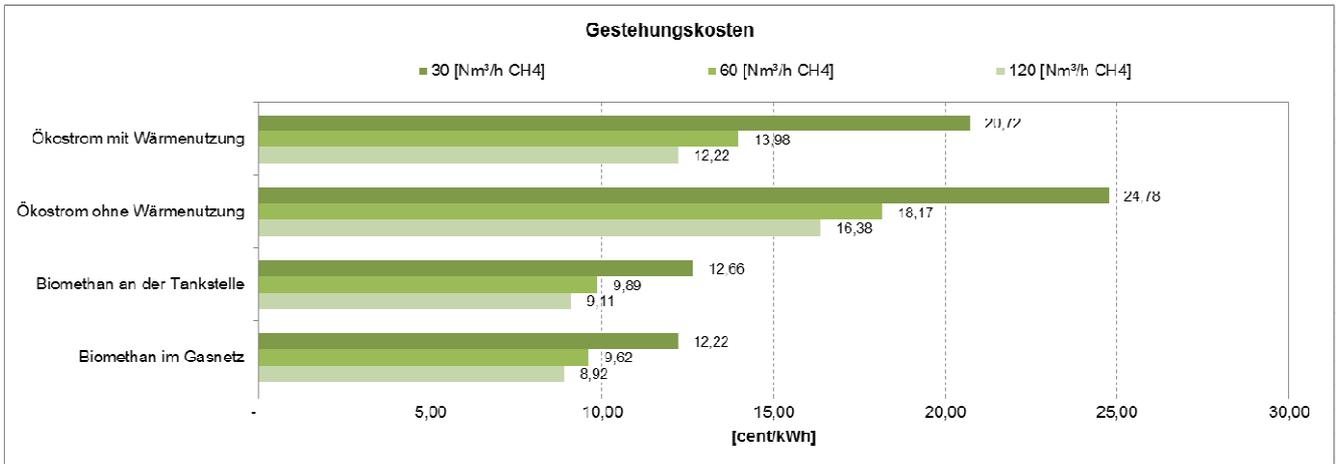
Tabelle 6-40: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für den Standort Frankenburg

Parameter	60 Nm ³ /h CH ₄	120 Nm ³ /h CH ₄	200 Nm ³ /h CH ₄
eingespeiste Biomethanmenge [Nm ³ /a CH ₄]	503.700	1.007.400	1.679.000
Stromerzeugung [kWh/a]	2.031.422	4.172.651	7.137.429
Substratkosten [€/a]	84.289	47.915	92.426
Kosten Ausbringung Gärrest [€/a]	25.505	47.915	92.426
Betriebskosten Biogasanlage [€/a]	415.680	541.225	796.212
Betriebskosten Aufbereitung & Einspeisung [€/a]	112.153	185.405	269.066
Einspeiseerlös Biomethan jährlich [€/a]	384.323	768.646	1.281.077
Betriebskosten BHKW [€/a]	-55.195	-112.441	-193.664
Einspeisevergütung Ökostrom [€/a]	300.650	617.552	1.056.339
Erlös Wärmeabsatz [€/a]	82.355	174.592	296.478
Tankstelleninfrastrukturkosten [€/a]	24.268	29.643	36.336
Gestehungskosten spezifisch			
Biomethan im Gasnetz [Cent/kWh]	12,22	9,62	8,92
Biomethan an der Tankstelle [Cent/kWh]	12,66	9,89	9,11
Ökostrom ohne Wärmenutzung [Cent/kWh]	24,78	18,17	16,38
Ökostrom mit Wärmenutzung [Cent/kWh]	20,72	13,98	12,22

Quelle: eigene Berechnungen und eigene Darstellung

Die Vergleichbarkeit der Wirtschaftlichkeitsanalyse des Standorts Frankenburg mit den anderen Anlagenstandorten Eberschwang und Pöndorf ist nur für die Anlagenkapazitäten von 60 Nm³/h CH₄ und 120 Nm³/h CH₄ gegeben. Auch am Standort Frankenburg lässt sich eine Abnahme der Gestehungskosten mit steigender Anlagengröße beobachten. Deshalb weist auch die Anlage mit einer Kapazität von 200 Nm³/h CH₄ sowohl bei der Einspeisung des Biomethans in das Erdgasnetz (8,92 Cent/kWh) als auch bei der Bio-CNG Nutzung an der Tankstellen (9,11 Cent/kWh) und auch bei der Ökostromnutzung mit (12,22 Cent/kWh) und ohne Wärmenutzung (16,38 Cent/kWh) die günstigsten Gestehungskosten auf (siehe Tabelle 6-41). Dennoch muss festgehalten werden, dass eine Ökostromerzeugung ohne Wärmenutzung angesichts der hohen Gestehungskosten nicht rentabel erscheint.

Abbildung 6-12: Grafische Zusammenfassung der Biomethangestehungskosten für den Standort Frankenburg



Quelle: eigene Darstellung und eigene Berechnung

Abbildung 6-12 verdeutlicht, dass am ehesten ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlage mit einer Kapazität von 200 Nm³/h CH₄ und Einspeisung ins Erdgasnetz am Standort Frankenburg möglich ist. Im Gegensatz dazu kann die Biogasnutzung zur Ökostromerzeugung aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht empfohlen werden.

Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für den Standort Pöndorf

Die Ressourcenpotentialanalyse ergab für den Standort Pöndorf dieselben möglichen Anlagengrößen wie für den Standort Eberschwang. Lediglich die Substratzusammensetzung ist eine andere. Am Standort Pöndorf werden keine biogenen Abfälle in der Biogasanlage behandelt. Diese Biogasanlage setzt nur Wirtschaftsdünger als Biogassubstrat ein.

Tabelle 6-41: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für den Standort Pöndorf

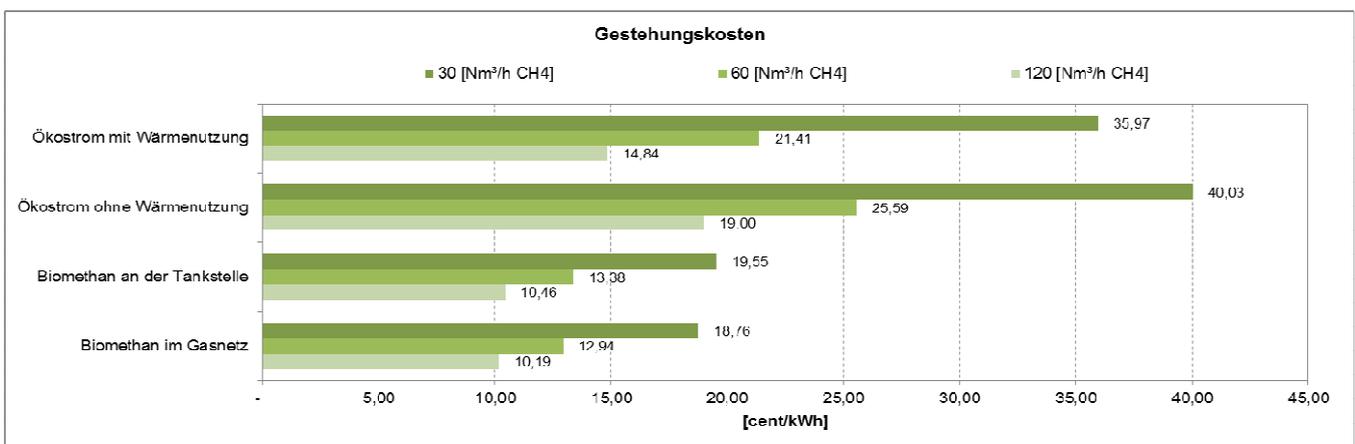
Parameter	30 Nm ³ /h CH ₄	60 Nm ³ /h CH ₄	120 Nm ³ /h CH ₄
eingespeiste Biomethanmenge [Nm ³ /a CH ₄]	251.850	503.700	1.007.400
Stromerzeugung [kWh/a]	1.015.711	2.086.325	4.282.457
Substratkosten [€/a]	51.189	102.378	204.756
Kosten Ausbringung Gärrest [€/a]	18.207	37.187	75.004
Betriebskosten Biogasanlage [€/a]	369.548	448.748	644.617
Betriebskosten Aufbereitung & Einspeisung [€/a]	76.142	122.154	194.476
Einspeiseerlös Biomethan jährlich [€/a]	192.162	384.323	768.646
Betriebskosten BHKW [€/a]	-32.383	-54.428	-110.908
Einspeisevergütung Ökostrom [€/a]	150.325	308.776	633.804
Erlös Wärmeabsatz [€/a]	41.177	87.296	177.887
Tankstelleninfrastrukturkosten [€/a]	21.581	24.268	29.643
Gestehungskosten spezifisch			

Biomethan im Gasnetz [Cent/kWh]	18,76	12,94	10,19
Biomethan an der Tankstelle [Cent/kWh]	19,55	13,38	10,46
Ökostrom ohne Wärmenutzung [Cent/kWh]	40,03	25,59	19,00
Ökostrom mit Wärmenutzung [Cent/kWh]	35,97	21,41	14,84

Quelle: eigene Berechnungen und eigene Darstellung

Die Gesteherungskosten am Standort Pöndorf gestalten sich für die unterschiedlichen Anlagenkapazitäten und Nutzungsvarianten ähnlich wie am Standort Eberschwang. Es muss angenommen werden, dass sich die Unterschiede aus der veränderten Substratzusammensetzung am Standort Pöndorf ergeben. Die Biomethangesteherungskosten für eine Einspeisung ins Erdgasnetz erweisen sich als die günstigsten. Diese liegen zwischen 18,76 Cent/kWh für die kleinste Anlagenvariante und 10,19 Cent/kWh für die größte Anlagenvariante. Ähnliche Gesteherungskosten können für die Nutzung des Biomethans an einer CNG-Tankstelle quantifiziert werden. Hohe Gesteherungskosten können wiederum bei der Verstromung des Biogases ohne Wärmenutzung festgestellt werden. Diese betragen zwischen 40,03 Cent/kWh für die kleinste Anlagenvariante und 19 Cent/kWh für die größte Anlagenvariante.

Abbildung 6-13: Grafische Zusammenfassung der Biomethangesteherungskosten für den Standort Pöndorf



Quelle: eigene Berechnungen und eigene Darstellung

Die grafische Darstellung in Abbildung 6-13 fasst die Biomethangesteherungskosten zusammen. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht erscheint hier die Einspeisung des Biomethans als günstigste Nutzungsvariante. Auch hier muss wiederum festgestellt werden, dass ein wirtschaftlicher Betrieb der kleineren Anlagen (30 Nm³/h CH₄ und 60 Nm³/h CH₄) nicht möglich ist.

Interpretation der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse

Nicht nur im Falle der Region Hausruckwald-Vöcklatal, sondern auch in anderen Regionen, die einen Ausbau der Biogasproduktion planen, zeigt sich, dass die volkswirtschaftlich sinnvollste Variante der Biogasdistribution die Einspeisung ins Erdgasnetz ist, sofern eines vorhanden ist. Dies gilt selbst dann, wenn dadurch eine Adaptierung oder Erweiterung des Erdgasnetzes notwendig ist. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist diese Variante der Biogasdistribution aufgrund der unterschiedlichen Tarifgestaltung für die Netzeinspeisung des Biogases nicht immer die sinnvollste.

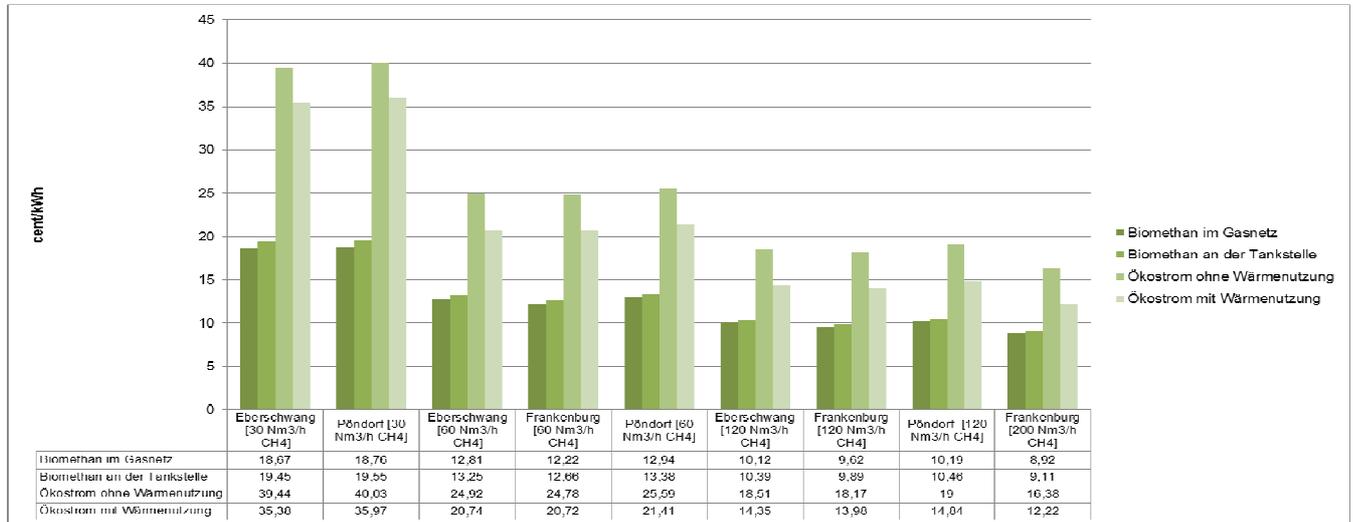
Als Gemeinsamkeit weisen die betrachteten Varianten auf, dass die Wirtschaftlichkeit bei Anwendung der Vollkostenrechnung nur unter idealen Rahmenbedingungen erzielt werden kann. Kostentreiber der Biogasnutzung sind die jährlichen Kosten der Anlage (jährliche Abschreibung plus Betriebskosten). Dadurch kommen starke „economies of scale“ zum Tragen. Für die Berücksichtigung der Anlagenkosten wurde bei allen betrachteten Varianten ein konservativer Ansatz gewählt. Daher muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass wesentliche Kostensenkungspotentiale gegeben sind, vor allem dann, wenn seitens des Betreiberkonsortiums Erfahrungen im Bereich der Biomasselogistik und Gasnetzinfrastruktur gegeben sind. Deshalb stellen die errechneten Gestehungskosten für die drei Standorte in der Region Hausruckwald-Vöcklatal lediglich den Ausgangspunkt für eine standortspezifische Optimierung dar.

Grundsätzlich wirkt sich die Nutzung von biogenen Abfällen positiv auf den Kostenblock der Substratbereitstellung aus. Anders wird sich die Situation allerdings darstellen, wenn für Biertreber als Substrat, anders als angenommen, doch Kosten miteinzubeziehen sind. Im Gegensatz dazu ergeben sich aufgrund des Einsatzes von biogenen Abfällen hohe Aufwendungen für Hygienisierung und Vorbehandlung und der Einsatz von Wirtschaftsdüngern verursacht höhere Kosten aufgrund von hohen Fermenter- und Endlagervolumina. Der Einfluss von Transportentfernungen und die damit verbundenen Transportkosten ist als eher gering zu betrachten.

Verglichen mit den Gestehungskosten von Erdgas in Höhe von 7,5 und 8 Cent/kWh zeigen sich die Gestehungskosten von Biomethan mit ca. 9 bis 10 Cent/kWh noch deutlich höher. Grundsätzlich ist die Wirtschaftlichkeit der beiden kleineren Anlagenvarianten (30 Nm³/h CH₄ und 60 Nm³/h CH₄) bei einer Verstromung nicht gegeben. Dies ist zu einem Teil auf die Rahmenbedingungen des österreichischen Ökostromgesetzes zurückzuführen. Auch die größere Anlage mit 120 Nm³/h CH₄ kann nur knapp wirtschaftlich betrieben werden. Bei allen Varianten ist allerdings eine Abwärmenutzung unabdingbar, denn ansonsten kann keine Anlagenvariante bei Verstromung wirtschaftlich betrieben werden. Am ehesten ist der wirtschaftlich rentable Betrieb der potentiellen Anlage in Frankenburg bei Einspeisung ins Erdgasnetz möglich. Hier betragen die Gestehungskosten 8,92 Cent/kWh und können unter Umständen durch Optimierung der Anlage sowie der Logistik in der Detailplanung noch gesenkt werden.

Aus wirtschaftlicher Sicht empfiehlt sich die Forcierung größerer Anlagenkapazitäten. Aus ökologischer Sicht sind jedoch kleinere Anlagen zu bevorzugen, da bei diesen die Umweltauswirkungen geringer gehalten werden können. Bei größeren Anlagen kommt es beispielsweise zu häufigeren Transportvorgängen, die Emissionen sowie andere Umwelteinwirkungen verursachen. Um die Umweltauswirkungen von Transportvorgängen zu minimieren, sollte auf alle Fälle ein Anlagenstandort mit kurzen Transportwegen gewählt werden. Die Substratauswahl sowie der Standort der Anlage tragen zudem wesentlich zur Akzeptanz der Anlage in der Öffentlichkeit bei. Weiters sollte bei der Standortplanung auf die bereits vorhandene Infrastruktur geachtet werden, denn ein Standort „auf der grünen Wiese“ weist oftmals eine problematische Akzeptanz sowie Wirtschaftlichkeit auf.

Abbildung 6-14: Zusammenfassung der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse für die betrachteten Biogasvarianten



Quelle: eigene Darstellung und eigene Berechnungen

In Abbildung 6-14 sind die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse in Form von Gesteungskosten für alle Standorte und Anlagenvarianten dargestellt. Die problematische Wirtschaftlichkeit der kleineren Anlage mit einer Kapazität von 30 Nm³/h CH₄ kommt deutlich zum Ausdruck. Weiters zeichnet sich auch der möglicherweise unter Vornahme weiterer Optimierungen wirtschaftliche Betrieb der größten potentiellen Biogasanlage in der Region mit 200 Nm³/h CH₄ ab.

In der Region Hausruckwald-Vöcklatal kann zudem davon ausgegangen werden, dass die Vergärung von biogenen Abfällen nicht in Konkurrenz zur Kompostierung steht, da die in den berechneten Biogasvarianten eingesetzte Menge an biogenen Abfällen relativ gering ist, verglichen mit jenen, die im gesamten Bezirk Vöcklabruck bzw. Ried anfallen. Zudem können holzige Abfälle wie Grün- und Strauchschnitt nicht in einer Biogasanlage verarbeitet werden und verbleiben damit als Substrate den Kompostieranlagenbetreibern.

6.8 Die Brauerei Zipf als möglicher Abnehmer für Biomethan zur Prozessenergiebereitstellung und für den Fuhrpark

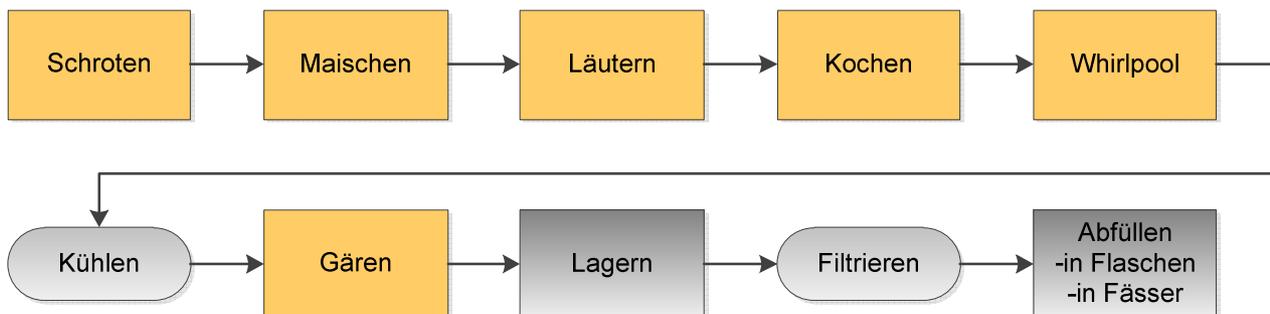
Die Brauerei Zipf, welche auch am gegenständlichen Projekt beteiligt ist, kann nicht nur als Rohstofflieferant fungieren, sondern auch als Abnehmer des produzierten Biomethans, sei es für Prozessenergie oder für den Fuhrpark. Da in Neukirchen a. d. Vöckla bereits eine Biogasanlage besteht, kommt die Errichtung einer weiteren, unmittelbar in der Nähe der Brauerei nicht in Frage. Zum einen aus Gründen der Rohstoffbeschaffung und zum anderen aus Gründen der Akzeptanz der Anlage innerhalb der Bevölkerung und insbesondere der Landwirte. Aus diesem Grund werden nachfolgend die Einsatzmöglichkeiten von Biomethan als Kraftstoff im Fuhrpark der Brauerei Zipf aufgezeigt. Dennoch findet auch eine Darstellung der wesentlichen Prozessschritte des Brauprozesses statt.

6.8.1 Energetische Struktur der Brauerei Zipf

Wesentliche Energieverbräuche in der Brauerei Zipf treten entlang des gesamten Brauprozesses auf. Die Brauerei war bereits bisher sehr engagiert die Brauerei energieeffizient zu betreiben und dort, wo dies möglich ist, Kreisläufe zu schließen. Von der Mitarbeit in der Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal erhofft sich das Unternehmen weiterführende Erkenntnisse im Bereich der Nutzung von erneuerbaren Energieträgern. Das Unternehmen kann zum einen als Rohstofflieferant fungieren, indem es die im Brauprozess anfallenden Treber an eine Biogasanlage liefert. Zum anderen kann das Unternehmen als Energieabnehmer auftreten und beispielsweise das produzierte Biogas als Treibstoff einsetzen.

Ausgangspunkt für die energetische Betrachtung der Brauerei ist der Brauprozess vom Schrotten des Malzes bis zum Abfüllen in Flaschen und Fässer. Eine schematische Darstellung des Brauprozesses findet sich in Abbildung 6-15.

Abbildung 6-15: Schematische Darstellung des Brauprozesses



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Brauerei Zipf

In der Brauerei Zipf werden derzeit 800.000 hl Bier jährlich produziert. Als Energieträger werden im Brauprozess Strom, Erdgas und Heizöl extra leicht eingesetzt. Außerdem wird auch Wasser zur Kühlung benötigt. Der im Brauprozess benötigte Dampf wird in einem erdgasbetriebenen Dampfkessel mit einer Leistung von 10,2 MW bereitgestellt. Das Kühlwasser für die Kondensatorkühlung stammt aus dem an die Brauerei angrenzenden Bach. Des Weiteren werden Ammoniak-Kompressoren zur Kühlung verwendet. Der Kühlenergiebedarf beläuft sich auf ca. 970 MWh und fällt bei der Kühlung der Würze, bei der Gärung des Bieres sowie der Lagerung und Abfüllung an.

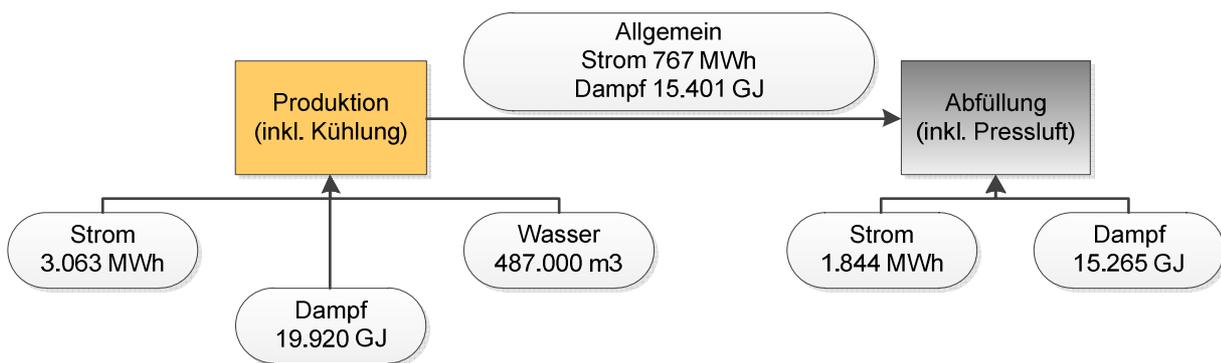
Tabelle 6-42: Spezifische Energieverbräuche und Gesamtenergieverbrauch der Brauerei Zipf

Bierproduktion	800.000	hl/Jahr
spezifischer Stromverbrauch	6,7	kWh/hl
spezifischer Dampfverbrauch	59,68	MJ/hl
spezifischer Wasserverbrauch	598	l/hl
Gesamtverbrauch Strom	5.683	MWh/a
Gesamtverbrauch Dampf	50.586	GJ
Gesamtverbrauch Wasser	487.000	m3/a

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Brauerei Zipf

Der Wasserverbrauch kann als Gesamtes dem Prozessschritt der Produktion zugerechnet werden. Etwa 40 % des gesamten Dampfverbrauchs werden im Brauprozess verbraucht. Der Rest verteilt sich in etwa gleichmäßig auf den Abfüllprozess und andere Anwendungen. Abbildung 6-16 zeigt die Energieeinsätze in der Brauerei unterteilt in die wesentlichen Prozessschritte Produktion und Abfüllung.

Abbildung 6-16: Energieeinsätze in der Brauerei



Quelle: eigene Darstellung auf Basis Brauerei Zipf

Das Kühlwasser für die Kühlung stammt aus einem angrenzenden Bach und hat eine Temperatur von 0,5 bis 20 °C. Es werden insgesamt 0 bis 250 m³/h benötigt. Kühlenergiebedarf besteht bei der Kühlung der Würze, bei der Gärung des Bieres sowie bei der Lagerung und Abfüllung. Das Bachwasser wird in einem Kondensationskühler eingesetzt. Zusätzlich erfolgt auch eine Kühlung mittels Ammoniak-Kompressoren. Der Energieeinsatz im Produktionsbereich der Abfüllung wird für die Prozessschritte der Flaschenabfüllung, Fassabfüllung, der Umpackanlage und der Reinigung aufgewendet.

Im Prozessschritt der Flaschenwiederverwendung wird Frischwasser zur Flaschenspülung eingesetzt. Es handelt sich dabei um ein geschlossenes System mit Lauge, in dem die Beheizung mit Dampf geschieht. Der Stromverbrauch in dieser Prozessstufe beträgt 204 MWh. Die Warmwasserbereitstellung erfolgt zu 90 % durch Wärmerückgewinnung aus der Abkühlung der Bierwürze. Lediglich 10 % des Warmwassers wird über einen Wärmetauscher und durch Aufheizung mittels Dampf generiert.

Der Strombedarf wird mittels des Anschlusses an 2 Trafostationen mit 30 kV / 400 V Anschlussleistung bewerkstelligt. Die Gesamtleistung beträgt max. 2.850 kVA technisch und 1.900 kW vertraglich.

6.8.2 Einsatzmöglichkeiten von Biomethan als Kraftstoff im Fuhrpark der Brauerei Zipf

Ein weiterer wesentlicher Energieverbraucher in der Brauerei Zipf ist der Fuhrpark. Dieser setzt sich aus 14 LKW, einem PKW, zwei anderen Nutzfahrzeugen (Kastenwagen), einem Dieselstapler und zwei Traktoren zusammen. Alle diese Fahrzeuge werden mit Diesel angetrieben. Der durchschnittliche Verbrauch der LKW im Fuhrpark beträgt zwischen 25 bis 30 l/100 km. Der gesamte Fuhrpark weist eine Kilometerleistung von 396.000 km auf und der gesamte jährliche Dieselverbrauch beträgt rund 95.000 l, wobei hier die Traktoren, Kompressoren, Heizgeräte und

Dieselstapler inkludiert sind. Durchschnittlich kaufte die Brauerei Zipf den Diesel zuletzt um 1,077 €/l ein. Daraus ergeben sich insgesamt 102.315 € jährliche Kosten für Diesel. Zusätzlich ist in den nächsten 2 bis 3 Jahren die Anschaffung von etwa 5 neuen LKW geplant.

Eine Umrüstung der bestehenden LKWs von Diesel- auf Erdgasantrieb ist aufgrund des technischen und zeitlichen Aufwands als eher unwahrscheinlich anzusehen. Allerdings besteht die Möglichkeit, dass jene 5 LKW, deren Anschaffung in den nächsten 2 bis 3 Jahren geplant ist, mit Erdgasantrieb ausgestattet sind. Heute haben bereits mehrere LKW-Hersteller Lastkraftwagen mit CNG-Antrieb im Angebot. Darunter beispielsweise IVECO, Mercedes-Benz oder Scania. Für die nachfolgenden Berechnungen wird angenommen, dass ein durchschnittlicher CNG-LKW einen Verbrauch von rund 39 kg (1.482 MJ/100 km) CNG je 100 km aufweist. Ein durchschnittlicher Diesel-LKW weist einen Durchschnittsverbrauch von 34 l/100 km (1.220 MJ/100 km) auf. Ein LKW mit Bio-CNG Antrieb weist somit Treibstoffkosten in Höhe von rund 39 €/100 km auf (CNG-Preis bei 0,99 €/kg)⁵⁹. Im Gegensatz dazu weist ein Diesel-LKW Treibstoffkosten in Höhe von rund 48 €/100 km auf (Dieselpreis bei 1,4 €/l)⁶⁰. Die Anschaffungskosten eines LKWs mit Gasantrieb liegen durchschnittlich in etwa 15.000 € über jenen für einen Standard-LKW und betragen somit durchschnittlich 83.160 €. Des Weiteren muss bei einem CNG-LKW mit höheren Wartungs- und Instandhaltungskosten aufgrund des höheren Wartungsaufwands und der kürzeren Wartungsintervalle im Vergleich zu einem Diesel-LKW gerechnet werden. Es ergeben sich Mehrkosten für die Wartung eines CNG-LKWs in Höhe von 1.307 € pro Jahr.⁶¹ Ausgehend von einer Lebensdauer von 5 Jahren eines LKWs sowie einem Zinssatz von 5 % und den auf Basis der Kapitalwertmethode berechneten Annuitäten kann ein jährlicher Mehrpreis eines Biogas-LKWs ohne Treibstoffkosten in Höhe von 3.465 € ermittelt werden.⁶² Zur Quantifizierung der Treibstoffkosten wird von einer jährlichen Kilometerleistung von 200.000 km ausgegangen. Da Biogas- bzw. CNG-LKWs einen höheren Verbrauch als Standard-LKWs aufweisen, ist mit Mehrkosten für den Treibstoff zu rechnen. Wird ein Dieselpreis von 1,4 €/l unterstellt und ein Bio-CNG-Preis 0,99 €/kg, ergibt sich eine Treibstoffkosteneinsparung von 1.800 €/a. Aufgrund höherer Anschaffungs- und Wartungskosten ergeben sich nach Abzug der Treibstoffkosteneinsparung insgesamt Mehrkosten für einen CNG-LKW in Höhe von 1.665 €/a. Durch den Einsatz eines Bio-CNG LKW anstatt eines dieselbetriebenen Fahrzeugs können rund 125 t CO₂-Äquivalente pro Jahr eingespart werden.⁶³

⁵⁹ Stand April 2012

⁶⁰ Stand April 2012

⁶¹ Vgl. Lienin (2009): Kostenwahrheit bei Erdgas-Bussen, Studie im Rahmen des Novatlantis-Projektes „Erlebnisraum Mobilität“. URL: http://www.greenfield-group.com/symposium_20091103/referate/stephan_lienin.pdf (dl: 29.02.2012)

⁶² Vgl. Tichler et al (2010): Analyse von Vermeidungskosten von Treibhausgasemissionen in Oberösterreich – Studie 3.

⁶³ Vgl. Tichler et al (2010): Analyse von Vermeidungskosten von Treibhausgasemissionen in Oberösterreich – Studie 3.

6.9 Erhebung und Nutzung der regional vorhandenen Geothermiepotentiale durch die Nachnutzung von nicht-fündigen oder stillgelegten Bohrlöchern in der Energieregion

Aus Sicht RAG existieren in der Region Hausruckwald-Vöcklatal 4 mögliche Gassonden, die als Tiefenerdwärmesonden nachgenutzt werden können, wobei eine davon, nämlich jene in Neukirchen a. d. Vöckla bereits genutzt wird. Folgende 3 potentielle Standorte für eine Tiefenerdwärmesonde bieten sich somit an:

- Spielberg 1 in der Gemeinde Vöcklamarkt
- Moos 1 in der Gemeinde Frankenmarkt
- Puchkirchen 1 in der Gemeinde Neukirchen an der Vöckla

Durch die Nachnutzung der Kohlenwasserstoffbohrung in Neukirchen a. d. Vöckla sollen erste Erfahrungen im Betrieb einer derartigen Anlage gemacht werden. Verläuft dieses Pilotprojekt positiv, so kommt auch eine Nachnutzung der drei weiteren Bohrlöcher in der Region in Frage. Wird davon ausgegangen, dass die maximal mögliche Wärmeproduktion bei rund 3.500 MWh liegt, sofern die Wärmesonde 8.760 h in Betrieb ist, können bei Nutzung der drei weiteren Bohrlöcher insgesamt 10.500 MWh Wärme generiert werden. Diese überschlagsmäßige Rechnung setzt voraus, dass an diesen drei Bohrlöchern die gleichen Leistungen wie in Neukirchen a. d. Vöckla erzielt werden können. Details zu den in Neukirchen erzielten Leistungen und technischen Auslegungsparameter der Tiefenerdwärmesonde können dem Kapitel 6.2.3 entnommen werden.

Voraussetzung für die Nutzung der Tiefenerdwärme ist das Vorhandensein eines Nahwärmenetzes am Standort zur Distribution der Wärme. Grundsätzlich ist auch die Errichtung eines Nahwärmenetzes für die Erdwärmenutzung möglich, sofern damit keine zu hohen Kosten bzw. Leitungsverluste verbunden sind. Die Erdwärmenutzung bietet sich insbesondere auch für größere Wärmeverbraucher an.

7 Konkretisierung der Umsetzungsprojekte in der Region Hausruckwald-Vöcklatal

Bereits bei Projektstart war klar, dass sich die Region Hausruckwald-Vöcklatal als Klima- und Energiemodellregion im Bereich der Biogasnutzung und Tiefenerdwärme weiterentwickeln möchte. Vor allem die derzeit ungenutzten Biogasressourcenpotentiale sollten hinsichtlich einer zukünftigen Nutzung ausgelotet werden. Auf Basis der erhobenen Ressourcenpotentiale wurden potentielle Standorte für Biogasanlagen ausgewählt und für unterschiedliche Anlagenkapazitäten sowie verschiedene Biogasnutzungspfade eine Wirtschaftlichkeitsanalyse durchgeführt. Die wesentlichen Ergebnisse wurden am 30.03.2012 den Projektbeteiligten in Neukirchen an der Vöckla präsentiert. Ziel dieses Meetings war unter anderem auch die gemeinsame Festlegung von möglichen Umsetzungsprojekten durch die am Projekt beteiligten regionalen Akteure. Angesichts der fraglichen Wirtschaftlichkeit der analysierten Biogasanlagen sowie des hohen notwendigen Investitionsvolumens wird von einer Errichtung zusätzlicher Biogasanlagen auf kurze Frist, also innerhalb der Laufzeit des Projekts „Klima- und Energiemodellregion Hausruckwald-Vöcklatal“ abgesehen. Als Umsetzungsprojekte ergeben sich daher:

Umsetzungsprojekt 1: Die Schaffung geeigneter Akteursketten und Strukturen zur Erhöhung der Biogasakzeptanz in der Region sowie zur Optimierung der Ressourcennutzung.

Umsetzungsprojekt 2: Ausbau der Produktionskapazität sowie Erweiterung der Biogasanlage Schausberger in Neukirchen an der Vöckla um eine Bio-CNG Tankstelle auf Basis der zuvor geschaffenen Strukturen.

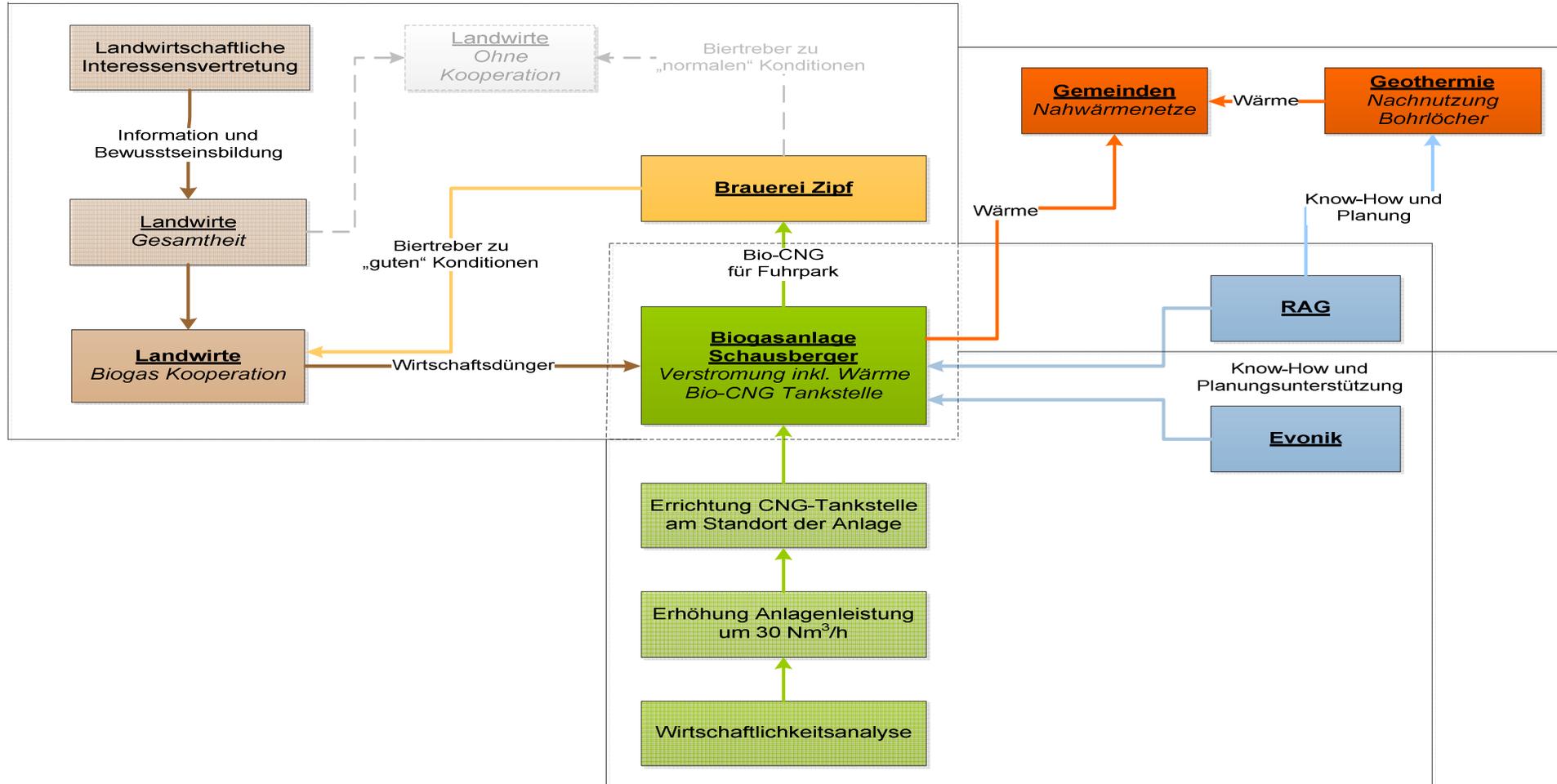
Umsetzungsprojekt 3: Nachnutzung der RAG-Bohrlöcher Spielberg 1 in Vöcklamarkt und Moos 1 in Frankenmarkt als Tiefenerdwärmequelle

Da Umsetzungsprojekt 2 wesentlich von den Ergebnissen aus Umsetzungsprojekt 1 abhängt, fokussieren die Ausführungen im vorliegenden Umsetzungskonzept auf Umsetzungsprojekt 1, das sich mit der Schaffung geeigneter Strukturen für eine Erweiterung der Biogasanlage Schausberger befasst und gleichzeitig auch zu einer erhöhten Biogasakzeptanz in der Bevölkerung, vor allem aber unter den Landwirten der Region führen soll.

Umsetzungsprojekt 1:

Sowohl eine Biogasanlageneuplanung, als auch eine Biogasanlagenerweiterung bedarf der Zusammenarbeit mehrerer regionaler Akteure, die in einem ersten Schritt identifiziert werden müssen. Es folgt eine Analyse zum Verhältnis der Akteure untereinander und wie diese im Rahmen der Biogasnutzung so vernetzt werden können, dass sich für alle beteiligten ein Mehrwert ergibt. Das mögliche Zusammenspiel der regionalen Akteure lässt sich am besten über ein Flussbild erfassen. Abbildung 7-1 zeigt die Akteurszusammenhänge in der Region Hausruckwald-Vöcklatal wenn es um Biogasproduktion und Nutzung geht.

Abbildung 7-1: Wesentliche Akteure und deren Zusammenspiel in der Region Hausruckwald-Vöcklatal



Quelle: eigene Darstellung

Gemäß Abbildung 7-1 werden die Ergebnisse der Analyse in Kapitel 6.4.2 umgesetzt und Biertreber nicht direkt in der Biogasanlage verwertet, sondern zunächst in der Viehfütterung eingesetzt und der daraus resultierende Wirtschaftsdünger dient als Substrat zur Vergärung. Dies ist auch der Grund warum die regionale Landwirtschaft in diesem Modell eine zentrale Rolle spielt.

Zunächst muss die landwirtschaftliche Interessensvertretung (vorrangig Bezirksbauernkammer Vöcklabruck) gewonnen werden, um umfassende Weiter- und Bewusstseinsbildung unter den Landwirten betreiben. Im Zentrum sollte dabei die Nutzung der Biogasgülle als hochwertiger Dünger stehen. Zudem muss verstärkt kommuniziert werden, dass der Landwirtschaft durch die Biogasnutzung keine Ressourcen weggenommen werden sollen, sondern im Gegenteil ein Mehrwert für die Landwirtschaft entspringen kann. Es sollen Anreize geschaffen werden, die die Landwirte zu einer Kooperation mit dem Biogasanlagenbetreiber bewegen. Ein derartiges Anreizmodell kann in der Region Hausruckwald-Vöcklatal beispielsweise über ein Biertreberdistributionsmodell geschaffen werden. Biertreber ist in der Region ein gefragtes Futtermittel und mehrere Landwirte würden gerne eine größere Menge beziehen als derzeit verfügbar. Zum Teil ist auch eine erhöhte Zahlungsbereitschaft für Biertreber als Futtermittel vorhanden. Das Anreizmodell sieht vor, dass jene Bauern, die sich für eine Zusammenarbeit mit dem Biogasanlagenbetreiber entscheiden, ein größeres Kontingent an Biertreber erhalten bzw. diesen zu besseren Konditionen beziehen können. Voraussetzung ist allerdings, dass diese den anfallenden Wirtschaftsdünger zur Vergärung an die Biogasanlage abgeben. Aus den Beratungsmaßnahmen durch die landwirtschaftliche Interessensvertretung soll eine Gruppe Landwirte hervorgehen, die an der Kooperation teilnehmen und eine Gruppe, die weiter wie bisher wirtschaftet und den Biertreber zu den üblichen Konditionen bezieht. Die Brauerei Zipf ist an einem derartigen Anreizmodell interessiert, da durch eine Ausweitung der Kapazität der Biogasanlage Schausberger und die Errichtung einer Bio-CNG Tankstelle an diesem Standort, einen partiellen Umstieg auf CNG-Fahrzeuge im Fuhrpark der Brauerei zulässt. Die Brauerei kann dies zu Marketingzwecken verwenden. Herr Schausberger, der Biogasanlagenbetreiber erwartet sich zudem von der verbesserten Zusammenarbeit der einzelnen Akteure eine gesteigerte Akzeptanz seiner Biogasanlage.

Die Biogasanlage Schausberger profitiert insofern, dass zum einen die Güllielieferung aufgrund des Anreizmodells sichergestellt ist und zum anderen durch eine Erweiterung der Anlage um eine CNG-Tankstelle, eine Diversifizierung der Gasnutzung und Sicherung des Einkommens aus der Biogasanlage gegeben ist. Sowohl EVONIK als auch RAG steuern dabei maßgebliches Know-How bei und können den Biogasanlagenbetreiber bei der konkreten Planung unterstützen. Insbesondere für die EVONIK ergibt sich die Chance zusätzliche Erfahrungen im Bereich der Membranaufbereitung, insbesondere im Bereich der Kapazitätserweiterung bestehender Anlagen, zu machen. Die RAG wird nicht nur bei der Planung der Biogasanlagenerweiterung maßgeblich mit ihrem Know-How beitragen, sondern auch die Geothermienutzung in Form der Nachnutzung der Bohrlöcher in der Region mit Know-How und der Planung unterstützen. Dabei werden auch die Gemeinden und die vorhandenen Nahwärmenetze eine zentrale Rolle spielen, da diese als Einspeisemöglichkeiten für die Tiefenerdwärme fungieren. Zudem kann auch die in der Biogasanlage erzeugte Abwärme in den gemeindeeigenen Nahwärmenetzen genutzt werden.

Wie Abbildung 7-1 zeigt, muss in einem ersten Schritt an der Zusammenarbeit der Landwirte mit der Biogasanlage und der Bildung eines Anreizmodells durch die Brauerei Zipf gearbeitet werden. Die am Projekt beteiligten Unternehmen kommen zum Großteil erst im 2. Schritt zum Tragen, wenn die Rahmenbedingungen der Rohstofflieferung und –verfügbarkeit geklärt sind und mit der konkreten Planung der Anlagenerweiterung begonnen werden kann. Für Projektphase 2 im

Rahmen der Klima- und Energie-Modellregion Hausruckwald-Vöcklatal stehen die Vernetzung der regionalen Akteure sowie die Planung der Anlagenerweiterung im Vordergrund. Erfahrungsgemäß wird es einige Zeit in Anspruch nehmen, die Schlüsselakteure in der Region zur gemeinsamen Arbeit an einem Biogaserweiterungsprojekt zu bewegen. Jedoch erst wenn dieser Schritt geschafft ist, kann mit der Planungs- und Umsetzungsarbeit begonnen werden.

Am 19.04.2012 fand in Neukirchen a. d. Vöckla eine Gesprächsrunde zwischen Projektbeteiligten, LEADER-Management und Vertretern der Landwirtschaft in der Region statt, um zu klären, wie die Vernetzung der Akteure am ehesten geschehen kann. Zudem wurde diskutiert, welche Schritte als nächstes dazu eingeleitet werden, wer die Meinungsbildner sind und welche Argumente für eine Kooperation der Landwirte in einem Biogasprojekt vorgebracht werden können. Es wurde festgehalten, dass es nicht leicht wird die Landwirte zu überzeugen, da es in der Region einige Zweifel in Hinblick auf Auswirkungen der Biogasproduktion auf die Landwirtschaft gibt. Deshalb soll zunächst ein Arbeitskreis zum Thema „Biogasgüllenutzung“ gebildet werden. Der Arbeitskreis wird sich aus Landwirten zusammensetzen, die bereit sind, an einem Biogasprojekt teilzunehmen und die Biogasgülle auf ihren Feldern und Wiesen ausbringen. Eventuell kann die Wirkung der Biogasgülle für den Boden auch mittels Bodenuntersuchungen festgestellt werden. Futteruntersuchungen bestätigen zudem die Wirkung des Gärrückstands auf die von den Wiesen abgefahrene Futterqualität. Die an der Diskussionsrunde beteiligten Personen sind sich sicher, dass, wenn über einen längeren Zeitraum eine positive Wirkung der Biogasgülle auf Boden und Futter festgestellt werden kann, mehr Landwirte zu einer Kooperation zu bewegen sind, denn die Befürchtung ist groß, dass die ausschließliche Düngung mit Biogasgülle langfristig zu Ertragseinbußen führt. Der im Rahmen von Umsetzungsprojekt 1 gebildete Arbeitskreis wird zunächst nur aus ein paar wenigen Landwirten bestehen mit der Perspektive sich im Laufe der Zeit auszuweiten.

Umsetzungsprojekt 2

Umsetzungsprojekt 2 umfasst die konkrete Planung sowie technische Ausführung der Erweiterung der Biogasanlage Schausberger. Der Biogasanlagenbetreiber kann sich vorstellen, die derzeitige Anlagenkapazität um 30 Nm³/h zu erhöhen. Eine derartige Steigerung verkraftet auch die Membranaufbereitungsanlage der EVONIK und die Versuchsreihe des Unternehmens kann problemlos weitergeführt werden. Die Kapazitätssteigerung will Herr Schausberger durch den Einsatz von mehr Wirtschaftsdünger als bisher erreichen. Nachwachsende Rohstoffe kommen aufgrund der Ressourcensituation in der Region nicht in Frage.

Vorab zum Start der konkreten Planung in Projektphase 2 wurden bereits die Wirtschaftsdüngerpotentiale im 5 km Umkreis um den Standort der Biogasanlage Schausberger erhoben. Tabelle 7-1 zeigt die gesamte am Standort der Anlage verfügbare Wirtschaftsdüngermenge. Die endgültig verfügbare Wirtschaftsdüngermenge wird in weiterer Folge auf Basis des Viehbestands der kooperierenden Bauern festgelegt. Diese Festlegung kann jedoch erst nach Umsetzungsprojekt 1 stattfinden.

Tabelle 7-1: Wirtschaftsdüngerpotentiale im Umkreis um die Biogasanlage Schausberger

	Gülle [t/a]	Festmist [t/a]
Standort Schausberger	52.250	28.367

Quelle: eigene Berechnung und eigene Darstellung

Das gesamte am Standort vorhandene Potential übersteigt die notwendige Güllemenge für die Erhöhung der Kapazität der Anlage um 30 Nm³/h CH₄ deutlich. Ausgehend von 8.395 Betriebsstunden pro Jahr, einem durchschnittlichen Methananteil von 55 % im Biogas sowie einem Biogasertrag von Rindergülle in Höhe von 26 Nm³/t FM, ergibt sich eine notwendige Güllemenge in Höhe von rund 15.000 t FM. Eine Beteiligung der Landwirte an diesem Umsetzungsprojekt sollte zumindest zu dieser Güllemenge führen, damit eine Kapazitätsausweitung gewährleistet werden kann. Eine Ausweitung der Anlagenkapazität soll nur mittels Gülleeinsatz stattfinden, da dies logistische Vorteile bringt.

Eine Detailplanung in Umsetzungsprojekt 2 wird Aufschluss über Wirtschaftlichkeit, benötigte Rohstoffmengen sowie technische Auslegung der Anlage geben. Dies setzt, wie bereits ausgeführt, einen positiven Abschluss des Umsetzungsprojekts 1 voraus.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der im Rahmen von Umsetzungsprojekt 2 beachtet werden muss, ist die Bürgerbeteiligung. Bei einer Gesprächsrunde mit regionalen Akteuren am 12.01.2012 wurde dezidiert festgehalten, dass die Bürgerbeteiligung ein zentrales Modell innerhalb des vorliegenden Umsetzungskonzeptes sein muss. Bürgerbeteiligungsmodelle können nicht nur im Rahmen der Ausweitung der PV-Kapazität in den Gemeinden effektiv sein, sondern unter Umständen auch für die Erweiterung der Biogasanlage Schausberger neue Perspektiven bringen. Deshalb wird ein Bürgerbeteiligungsmodell überlegt, das Interessenten die Investition in die Erweiterung der Anlage ermöglicht. Im Gegenzug dafür erhalten die Investoren Tankgutscheine für die errichtete CNG-Tankstelle. Zum Zeitpunkt der Einreichung des vorliegenden Umsetzungskonzeptes steckt diese Idee noch in den Kinderschuhen. Grundsätzlich wird jedoch nach erfolgreichem Abschluss von Umsetzungsprojekt 1 auch an der Idee des Bürgerbeteiligungsmodell im Bereich der Biogasanlagenerweiterung gefeilt.

Umsetzungsprojekt 3

Umsetzungsprojekt 3 befasst sich im Wesentlichen mit der möglichen Nachnutzung zweier Bohrlöcher der RAG. Konkret in Frage kommen eine Nachnutzung mittels Tiefenerdwärmesonde des Bohrlochs Spielberg 1 in der Gemeinde Vöcklamarkt und Puchkirchen 1 in der Gemeinde Puchkirchen am Trattberg. Besonders interessant erscheint der Standort Puchkirchen, da hier ein Sägewerk ansässig ist, das unter Umständen die Wärme zur Trocknung des Holzes verwenden kann. Zudem hat es bereits Vorgespräche zur Errichtung einer Tiefenerdwärmesonde an diesem Standort gegeben. Grundsätzlich verhält es sich auch bei diesem Umsetzungsprojekt so, dass zunächst die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit dieser Projekte genau analysiert werden muss. Außerdem müssen bei Realisierung noch weitere Kooperationen geschlossen werden, um einen reibungslosen Projektablauf zu gewährleisten. Wesentliche Akteure sind dabei die RAG, potentielle Standortgemeinden, Nahwärmenetzbetreiber sowie Wärmeabnehmer.

Nach Information der RAG gibt es für die Sonde Spielberg 1, Pläne die eine geothermische Nachnutzung zur Beheizung eines Gewächshauses vorsehen (Informationsstand 13.04.2012). Weitere Gespräche zu dem geplanten Projekt werden in den nächsten Wochen, voraussichtlich im Mai 2012, stattfinden, um die Projektpläne zu konkretisieren. Generell möchte die RAG darauf verweisen, dass sich eine Nachnutzung der Bohrlöcher vor allem auch für eine Nutzung der Wärme im landwirtschaftlichen Bereich eignet und hier insbesondere zur Beheizung von Gewächshäusern.

8 Zusammenfassung

Ziel der Etablierung der Klima- und Energiemodellregion Hausruckwald-Vöcklatal ist es die vorhandenen Potentiale zur Nutzung von Energie auf Basis erneuerbarer Quellen aufzuzeigen und zu nutzen. Bereits im Vorfeld, sprich bei Antragstellung, wurde erkannt, dass die Region zum einen über Biogasressourcen sowie die nötige Infrastruktur für eine Biogasnutzung verfügt und zum anderen Erdgasbohrungen in der Region vorhanden sind, die nicht mehr genutzt werden und somit potentiell für eine Tiefengeothermienutzung zur Verfügung stehen. Damit waren die Schwerpunkte der Region Hausruckwald-Vöcklatal für das Umsetzungskonzept bereits grob skizziert.

Um den Schwerpunkt der Biogasproduktion und –nutzung zu konkretisieren, wurde folgende, schrittweise Vorgangsweise gewählt:

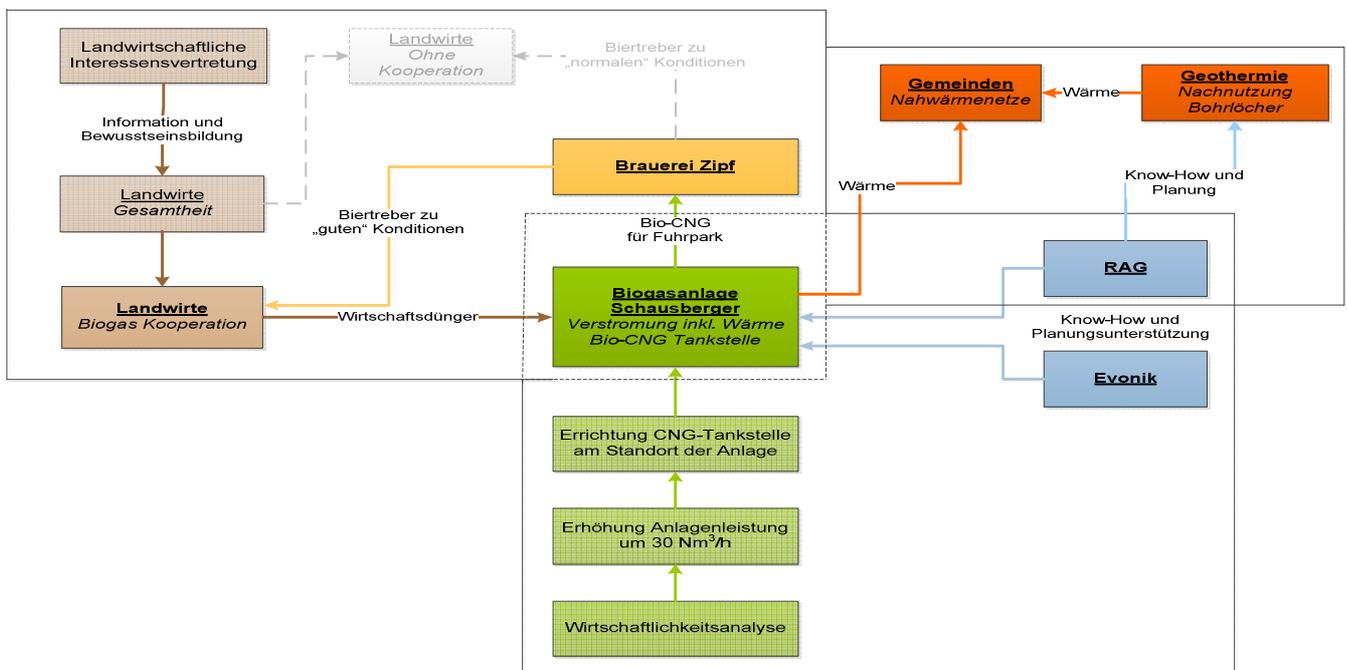
- Erhebung der Ressourcenpotentiale in der Region
- Festlegung potentieller Standorte auf Basis der Ressourcenpotentiale und Einbezug infrastruktureller Gegebenheiten
- Festlegung der möglichen Anlagenkapazitäten auf Basis der am Standort verfügbaren Biogasressourcen im 5 km Umkreis
- Erhebung der Anlageninvestitionskosten und Betriebskosten für die festgelegten Kapazitäten
- Durchführung der Wirtschaftlichkeitsanalyse für unterschiedliche Nutzungsvarianten
- Interpretation der Ergebnisse

Da im Rahmen der Biogasressourcenpotentialerhebung eine Knappheit der Ressourcen aus Grün- und Ackerland festgestellt wurde und eine Konkurrenzsituation zur regionalen Landwirtschaft weitgehend vermieden werden soll, kommt Wirtschaftsdünger als wesentliches Substrat in der Region zum Einsatz. Es stellte sich auch heraus, dass eine Nutzung des Biertreibers der Brauerei Zipf als Biogassubstrat nicht sinnvoll erscheint, da Biertreber eine vergleichsweise kostengünstige Eiweißquelle (verglichen mit Soja) für die Tierhaltung der Region darstellt. Empfehlenswert ist die direkte Verfütterung des Biertreibers und die anschließende Nutzung des anfallenden Wirtschaftsdüngers in einer Biogasanlage.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse der untersuchten Anlagenvarianten, zeigte dass die spezifischen Gestehungskosten deutlich über jenen von Erdgas liegen und damit die Wirtschaftlichkeit der Vorhaben in Frage zu stellen ist. Aus diesem Grund, wird in Absprache mit den regionalen Akteuren von der Errichtung einer zusätzlichen Biogasanlage abgesehen. Ins Zentrum der Umsetzungsprojekte ist der Ausbau der bestehenden Biogasanlage der ProÖko Energie GmbH,

welche auch Projektpartner im gegenständlichen Projekt ist, gerückt. In Kooperation mit regionalen Landwirten, der Brauerei Zipf sowie der RAG und Evonik wird ein Ausbau und eine Erweiterung dieser Biogasanlage um eine Bio-CNG Tankstelle geplant. In Abbildung 8-1 wird nochmals die für die Projektrealisierung notwendige Vernetzung der Akteure dargestellt. Ein wesentliches Umsetzungsprojekt wird die Information und Bewusstseinsbildung der Landwirte sein, um Wirtschaftsdüngerlieferungen für die Ausweitung der Biogasanlagenkapazität sicherstellen zu können. Erst danach kann mit der konkreten Realisierung des Biogasanlagenausbaus begonnen werden. Des Weiteren ist im Rahmen des Umsetzungs Konzeptes die Nachnutzung zweier weiterer Bohrlöcher zur Geothermienutzung vorgesehen. Auch hierzu werden organisatorische Angelegenheiten zur Sicherstellung von Kooperationen einen wesentlichen Teil der konkreten Umsetzung ausmachen.

Abbildung 8-1: Zusammenhänge und Vernetzung der Akteure in der Klima- und Energiemodellregion Hausruckwald-Vöcklatal



Quelle: eigene Darstellung

Alles in allem schafft die Region Hausruckwald-Vöcklatal, vor allem mit der Etablierung einer Kooperationsstruktur zwischen Brauerei, Landwirten und Biogasanlagenbetreiber, ein Vorzeigeprojekt, das teilweise als Modell für andere Regionen herangezogen werden kann, auch wenn die regionalen Strukturen sehr divergieren. Zudem wird durch die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Akteure die Biogaskzeptanz in der Region erhöht und somit ein gutes Gesprächsklima für etwaige weitere Projekte in dem Bereich geschaffen. Das aufgebaute Know-How sowie die Sensibilität gegenüber unterschiedlichen Interessengruppen kann die Region Hausruckwald-Vöcklatal an andere Klima- und Energiemodellregionen weitergeben. Gestärkt werden die Umsetzungsprojekte durch die Unterstützung der am Projekt beteiligten Unternehmen. Diese stellen nicht nur ihr Know-How zur Verfügung, sondern ziehen daraus einen Zusatznutzen. Im Falle der Evonik ist das die Möglichkeit zur Erprobung der Membranaufbereitung. Die RAG kann dadurch das Geschäftsfeld der erneuerbaren Energiequellen stärken.

9 Literaturverzeichnis

Agrar.Projekt.Preis . (2005): Hausrucka Hackschnitzel. URL: <http://www.agrarprojektpreis.at/-hausrucka-h%C3%A5ckschnitzel.186.htm> (dl: 07.04.2011)

Ahrer, W. et al (2007): Biogasakzeptanz. Erstellung eines Bewertungstools für die regionale Akzeptanz von Biogasanlagen mit Energiesystempflanzen sowie deren Eignung und Verfügbarkeit. Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 50/2007.

Amon, B. et al (2007): Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement in Österreich. Endbericht. Universität für Bodenkultur Wien.

Anschober, R., Moidl, St. (2010): Oberösterreich braucht mehr Energie auch aus Windkraft. URL: <http://www.anschober.at/politik/presse/995/-oberoesterreich-braucht-mehr-energie-auch-aus-windkraft> (dl: 09.05.2011)

Baumgarten, G. et al (2011): Hochleistungspolymere erzeugen Biomethan. Elements36, 3/2011.

Bärnthaler J. et al (2008) ‚Gasversorgung mittels lokaler Biogas-Mikronetze‘, Endbericht Programmlinie Energiesysteme der Zukunft.

Bundesgesetz über die Förderung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern (Ökostromgesetz 2012-ÖSG 2012)

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006): Richtlinien für die sachgerechte Düngung. Anleitung zur Interpretation von Bodenschutzergebnissen in der Landwirtschaft. 6. Auflage.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Der sachgerechte Einsatz von Biogasgülle und Gärrückständen im Acker- und Grünland. 2. Auflage.

Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Grüner Bericht 2010.

Die Umweltberatung (2006): Abfallumrechnungstabelle. Umrechnung von Volumen auf Gewicht. URL: <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/abfall/pdf/abfallumrechnung.pdf> (dl: 19.01.2012)

eFeed Skript Futtermittelkatalog: <http://www.feed-alp.admin.ch/fmkatalog/katalog/de/multimedia/FmKatalog.pdf> (dl: 10.11.2011)

Energie AG (o.J.): Biomasse. URL: http://www.energieag.at/eag_at/page/592167026697546985_397762056283529885_397762056283529885.de.html (dl: 29.02.2012)

EVONIK (o.J.): SEPURAN Green. Membranmodule für die effiziente Biogasaufbereitung.

Gaswirtschaftsgesetz 2011 (GWG 2011), BGBl I2011/107.

Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2006): Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung. 3. Auflage. Gülzow.

Hornbachner et al (2005): Biogas-Netzeinspeisung. Rechtliche, wirtschaftliche und technische Voraussetzungen in Österreich. Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 19/2005.

IG Windkraft (2010): Regionale Verteilung der Windkraft. URL: <http://www.igwindkraft.at/redsystem/mmedia/2011.02.07/1297117358.pdf> (dl: 09.05.2011)

Klinski, S. (2006) Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Leipzig, 2. Auflage

KPC (2011a): Landwirtschaftliche Biomasse-Bund. URL: http://www.public-consulting.at/kpc/de/home/umweltfrderung/fr_betriebe/energieversorgung/landwirtschaftliche_biomasse/ (dl: 18.11.2011)

KPC (2011b): Herstellung biogener Brenn- und Treibstoffe. URL: http://www.public-consulting.at/kpc/de/home/umweltfrderung/fr_betriebe/energieversorgung/herstellung_biogener_brenn_und_treibstoffe/ (dl: 18.11.2011)

Land OÖ Direktion Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Land- und Forstwirtschaft, Dezember 2009

Land OÖ (2011): Förderung von Biomasseprojekten im Rahmen der ländlichen Entwicklung (Schwerpunkt 3 und Leader). URL: http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-5C04D78A-1B6A67E8/ooe/hs.xsl/23511_DEU_HTML.htm (dl: 18.11.2011)

Land OÖ (o.J.): Biogas-Anlage Hauser: URL: http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-99E10288-61491026/ooe/hs.xsl/94267_DEU_HTML.htm (dl: 29.02.2012)

Land OÖ (o.J.): Regionaldatenbank von Oberösterreich. URL: http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/statregionaldb/StartGemeindeauswahl.jsp?SessionID=SID-06BD6292-699D4C1A&xmlid=was_statregionaldb_DEU_HTML.htm (zuletzt aufgerufen am 12.03.2012)

Leithold, G. (2010): Bedeutung von Gärsubstraten aus der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung für die Humusbilanz. Justus-Liebig Universität Gießen

Lienin (2009): Kostenwahrheit bei Erdgas-Bussen, Studie im Rahmen des Novatlantis-Projektes „Erlebnisraum Mobilität“. URL: http://www.greenfield-group.com/symposium_20091103/referate/stephan_lienin.pdf (dl: 29.02.2012)

Lindorfer, J. et al (2011): Erzeugung und Einspeisung von Biogas aus organischen Reststoffen und Agrarprodukten in Perg. Linz, 2011.

Nahwärme Frankenmarkt (o.J.): Energie aus der Region. URL: <http://www.nahwaerme-frankenmarkt.at/index.html> (dl: 29.02.2012)

OGW (2009): Kommunale Abwasserreinigungsanlagen in Oberösterreich 2009. URL: http://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/Kommunale_Abwasserreinigungsanlagen.pdf (dl: 07.04.2011)

OÖ Nachrichten (2010): „Windpark Silventus“ zieht es mit sieben Windrädern nach Pöndorf. URL: <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/salzkammergut/art71,414792> (dl: 09.05.2011)

ÖVAF (2003): Biogas, eine ökologische, volks- und betriebswirtschaftliche Analyse. Endbericht. ÖVAF 2003.

ÖVGW Richtlinie G 31: Erdgas in Österreich – Gasbeschaffenheit. Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach.

Pro Wind (2010): „Windpark Silventus“ zieht es mit sieben Windrädern nach Pöndorf. URL: <http://www.prowind.at/%e2%80%9ewindpark-silventus%e2%80%9c-zieht-es-mit-sieben-windradern-nach-pondorf/201006/> (dl: 09.05.2011)

Regionalverband Hausruckwald Vöcklatal (2007): Lokale Entwicklungsstrategie LAG Hausruckwald-Vöcklatal.

Robeischl, M. et al. (2011): Entwicklung eines regional angepassten Ressourcenplanes für die Bezirke Freistadt, Perg, Rohrbach und Urfahr-Umgebung. Neue Energien 2020. 2. Ausschreibung. Noch nicht veröffentlicht.

SMUL Sachsen (2010): Wirtschaftsdüngeranfall aus Kofermenten. URL: www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/.../Biogasquelle_neu.xls (dl: 09.02.2012)

Solarbundesliga der österreichischen Kommunen (2011): URL: <http://www.solarbundesliga.at/> (dl: 06.05.2011)

Statistik Austria (2001): Arbeitsstättenzählung. URL: <http://www.statistik.at/az/index.jsp> (dl: 07.04.2011)

Statistik Austria (2012): Haupt- und Kleinproduktionsgebiete mit Gemeinden. Gebietsstand 2012.

Tichler et al (2010): Analyse von Vermeidungskosten von Treibhausgasemissionen in Oberösterreich – Studie 3.

Treberkraft (o.J.): Biertreber – Die natürliche Futteralternative. URL: http://www.treberkraft.at/downloads/analyse_ration.pdf (dl: 10.11.2011)

Verordnung der Energie-Control Kommission, mit der die Tarife für die Systemnutzung in der Gaswirtschaft bestimmt werden (Gas-Systemnutzungstarife-Verordnung 2008, GSNT-VO 2008)

Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der Preise für die Abnahme elektrischer Energie aus Ökostromanlagen auf Grund von Verträgen festgesetzt werden, zu deren Abschluss dich Ökostromabwicklungsstelle im Jahr 2012 verpflichtet ist (Ökostromverordnung –ÖSVO 2012)

Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Aktionsprogram 2008 zum Schutz der Gewässer von Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen-Aktionsprogramm 2008.

Vöckla-Käserei (o.J.): Vöcklakäserei. URL: <http://www.voecklakaeserei.at/kaeserei.html> (dl: 07.04.2011)

Sonstige Quellen:

Bezirksbauernkammer Vöcklabruck, 2012, e-mail vom 25.01.2012

e-mail von Herrn Heinrich Schausberger (ProÖko Energie GmbH) von 22.01.2012.

Fragebogen an die RAG ausgefüllt durch DI David Doppelreiter

Fragenbogen an die Brauerei Zipf

Fragebögen ausgefüllt durch die Vertreter der einzelnen Gemeinden

Richtpreisangebot für Membranaufbereitungsanlage der Firma Himmel Gas aufbereitung