

Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodell Donautal

UMSETZUNGSKONZEPT

zur Klima- und Energiemodellregion

Antragsnummer A974913



Verantwortlich für die Zusammenfassung der Ergebnisse:

PROJECTS4 Müller-Murauer OG

Projekt- und Regionalentwicklung

Gassenland 2, 4675 Weibern

mueller@projects4.com

i.A. des Regionalverbandes Sauwald

Vorwort

Der Sauwald. Eine sagenumwobene Region mit einem mystischen Namen und einer klaren geographischen Abgrenzung. Die Sauwälder waren immer schon ein besonderes Volk. Ihnen wird Geradlinigkeit, Ehrlichkeit, aber auch eine Direktheit nachgesagt, die nicht unbedingt diplomatisch sein muss.

Aus dieser Region kommen viele Querdenker. Man lässt sich nicht gerne etwas sagen, man versucht mit viel Hausverstand, Durchsetzungskraft, aber auch einer wohl angeborenen Sturheit, Dinge umzusetzen, die von außen betrachtet als unmöglich erscheinen.

Nicht umsonst wurde in dieser Region die zweite öffentliche Biomasseanlage Österreichs errichtet. Schon bald machte dieses Beispiel Schule, und kontinuierlich wurde die Versorgung der öffentlichen Gebäude von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien umgestellt. Schon am Beginn einer Klima- und Energie Modellregion kann mit Stolz darauf verwiesen werden, dass sämtliche öffentliche Gebäude der Region mit erneuerbaren Energieträgern beheizt werden.

Das nachhaltige Denken und Handeln ist ein fixer Bestandteil der Lebensphilosophie aller Einwohner in der Region. Einkommensmäßig zählt die Region nach wie vor zu den ärmsten in Österreich. Bescheiden muss man sein, und genügsam, um sich für einen dauerhaften Verbleib in der Region Sauwald zu entscheiden. Mit dieser Lebenseinstellung lernt man die natürlichen Ressourcen zu schätzen und zu schonen. Die Wertigkeit der Natur und seiner Ressourcen sind ein hohes Gut. Und wenn man mit offenen Augen durch die Region fährt, sieht man, mit welcher Liebe und Hingabe die Kulturlandschaft gepflegt und gehegt wird.

Außer dem Granit gibt es keine Bodenschätze zu bergen, die Felder und Wiesen sind in keiner Gunstlage. Die gesamte Region gehört zum offiziell ausgewiesenen benachteiligten Gebiet. Die Schließung von Landwirtschaften können nur zum Teil mit der Expansion anderer Bewirtschafter ausgeglichen werden, da das Berg- und Talrelief lange Fahrtstrecken der landwirtschaftlichen Arbeitsgeräte erfordert und dies nicht immer betriebswirtschaftlich sinnvoll umgesetzt werden kann.

Als Klima- und Energiemodellregion stützen wir uns daher auf ein besonderes Thema, nämlich der CO₂-neutralen Bewirtschaftung von abgelegenen und gefährdeten Grünlandbereichen als Kernthema, regional eingegrenzt auf das Obere Donautal. Die weiterführenden allgemeinen Energie und Klima Themen fächern wir jedoch auf die gesamte Region mit zwölf Gemeinden auf.

Wir wünschen dem Leser dieses Umsetzungskonzepts anregende Gedanken, und hoffen, dass wir mit unserer Vorgabe und unseren Zielen einen wertvollen Beitrag im Verbund der österreichischen Klima- und Energiemodellregionen leisten können.

Inhaltsverzeichnis

1. Executive Summary	4
2. Daten, Fakten und räumliche Abgrenzung der Region	6
3. Kernthema CO2 neutrale Offenhaltung der Kulturlandschaft im Oberen Donautal	8
A- Idee	8
B- Teilstudie Kulturlandschaftspflege (Fa. Land&Plan)	9
C- Teilstudie „Abfall und Energie“ (TB Müller Umwelttechnik)	10
D- Teilstudie energetische Biogasverwertung (Dr. Steinmair & Partner)	13
E- Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Teilstudien und geplante Maßnahmen	13
4. Energiesituation der Region, Potenziale und Forecasts	14
A- Strom	14
B- Wärme	17
C- Treibstoffe und Mobilität	19
D- Landwirtschaft	20
5. Energievision 2020	23
6. Projekte und Maßnahmen	26
Zusammenfassung der Zielsetzungen und Arbeitspakete	31
Projektzeitplan und Zwischenziele	32
7. Projektmanagement und Infrastruktur	33

Anhänge

- 1) Teilstudie Kulturlandschaft Fa. Land&Plan
- 2) Teilstudie Abfall Energie Fa. Müller Umwelttechnik
- 3) Teilstudie Energetische Biogasverwertung Fa. Steinmair & Partner

Die aus dem Projekt BioSpaceOpt verwendeten Unterlagen stehen sehr detailreich und vollständig unter www.sauwald.at zum Download bereit. Die Verwendung einzelner Grafiken und Auszüge in diesem Umsetzungskonzept erfolgte mit ausdrücklicher Zustimmung der AutorInnen.

1 Executive Summary

Die Klima- und Energiemodellregion Oberes Donautal bzw. Sauwald bezieht sich im vorliegenden Umsetzungskonzept einerseits auf das ausgewiesene Thema der CO₂-neutralen Offenhaltung des Donautals, andererseits auf energiepolitische Vorgaben, Ziele und Maßnahmen.

Fassen wir vorerst das Kernthema der CO₂-neutralen Kulturlandschaftspflege zusammen. Das Obere Donautal gehört mittlerweile zum UNESCO Kulturerbe. Die Region Sauwald beginnt bei den Toren von Passau und endet bei der Donauschlinge von Schlögen. Diesen Abschnitt der Donau nennt man das Durchbruchstal. Über 300 Höhenmeter geht es links und rechts der Donau ins Mühlviertel bzw. in den Sauwald hinauf. Diese Hänge bzw. Donauleiten wie man sagt, sind in Wahrheit gewaltige Granitformationen, die geologisch noch dem böhmischen Massiv angehören.

Das Donautal selber liegt auf ca. 270 m über dem Meeresspiegel. Die obere Kante des Granitmassives bewegt sich zwischen 600 und 900 Höhenmeter. Der Haugstein ist die höchste Erhebung im gesamten Innviertel mit 896 m.

Gehen wir zurück in das tiefer liegende Donautal. Dieser Regionsabschnitt ist teilweise stark durchwaldet und teilweise eine offene Kulturlandschaft mit Feldern und Wiesen. Viele der Wiesen liegen in Steillagen und sind schwer zu bewirtschaften. In mehreren Studien und Erhebungen wurde nachgewiesen, dass durch den Rückgang der Landwirtschaft die Pflege dieser wichtigen Steillagen gefährdet ist und dadurch das Donautal immer mehr verwaldet. So sehr man sich bemüht mit Pflegegemeinschaften und Naturschutzprojekten die ökologische Bewirtschaftung dieser Wiesen aufrechtzuerhalten, müssen trotz Förderungen auch ökonomische Aspekte berücksichtigt werden. Das größte Problem dabei ist, die anfallende Biomasse einer ökologisch und ökonomisch sinnvollen Verwertung zuzuführen.

Mit der Beauftragung zur Erstellung dieses Umsetzungskonzepts wurden drei externe Partner eingeladen, die Ist Situation exakt zu erheben, die Mengen und den Energiewert zu berechnen, und unter Einbeziehung einer neuen Biogastechnologie die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit der Entsorgung der Biomasse zu prüfen.

Details dazu finden sich unter Punkt vier und in den umfangreichen, diesem Konzept angehängten, Beilagen.

Die Region besteht jedoch nicht nur aus dem Oberen Donautal, sondern aus insgesamt zwölf Gemeinden die allesamt noch auf dem auslaufenden Granitrücken hin zum Alpenvorland situiert sind. Im Rahmen umfangreicher Erhebungen, Workshops und Meetings unter Beiziehung renommierter Fachinstitute wurden die grundlegenden Energiekennzahlen erhoben und Forecasts hin zu einer energieautarken Region erstellt. Details hierzu finden sich unter Punkt drei und fünf bzw. kann eine umfangreiche Dokumentation der einzelnen Forecast-Modelle der verschiedenen Fachinstitute, die im Rahmen des vom KLIEN geförderten Projekts BioSpaceOpt entwickelt wurden, über die Webseite www.sauwald.at herunter geladen werden.

Kurz zusammengefasst kann man sagen, dass es auf Basis der Vorerhebungen eine klare Empfehlung zur Umsetzung eines Kulturlandschaftsprojekts Donautal gibt. Trotz der hohen natürlichen Ressourcen im Bereich Biomasse ist der Weg hin zu einer energieautarken Region wesentlich schwieriger. Dennoch kann mit einer klaren Strategie und gezielten Maßnahmepaketen kurzfristig, mittelfristig und langfristig ein sehr erfolgreicher Weg eingeschlagen werden.

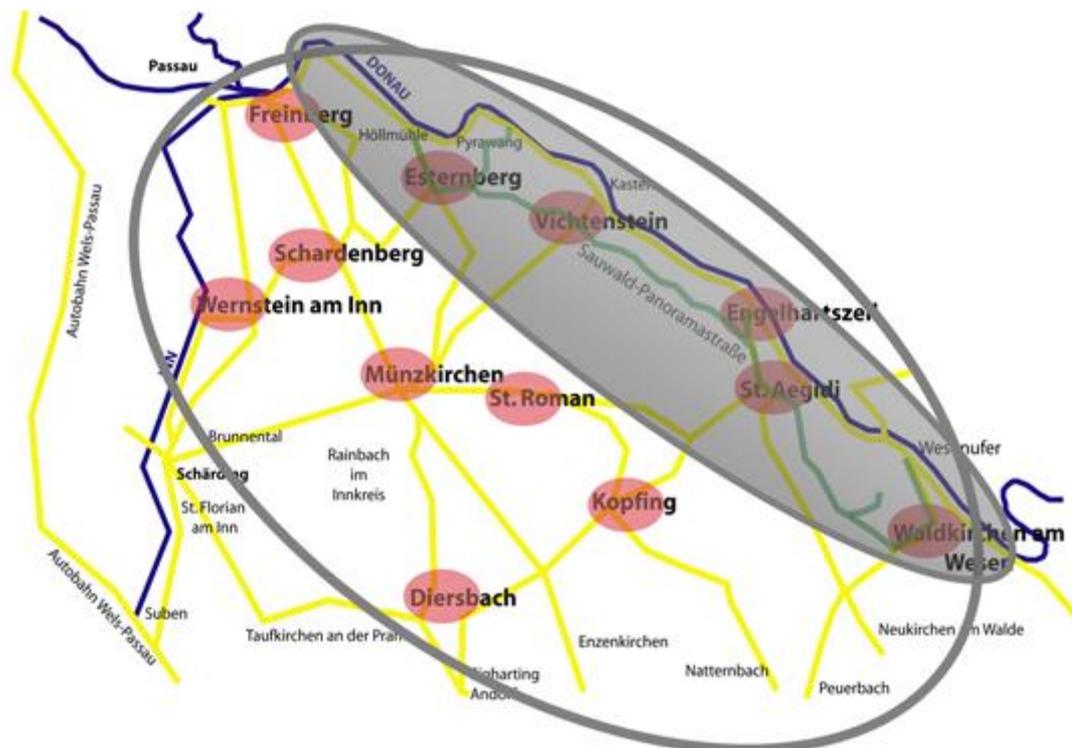
2 Daten, Fakten und räumliche Abgrenzung

Das Kerngebiet der Umsetzungsmaßnahmen im Bereich CO₂-neutrale Offenhaltung der Kulturlandschaft umfasst folgende Gemeinden:

- Freinberg
- Esternberg
- Vichtenstein
- Engelhartzell
- St. Aegidi
- Waldkirchen am Wesen

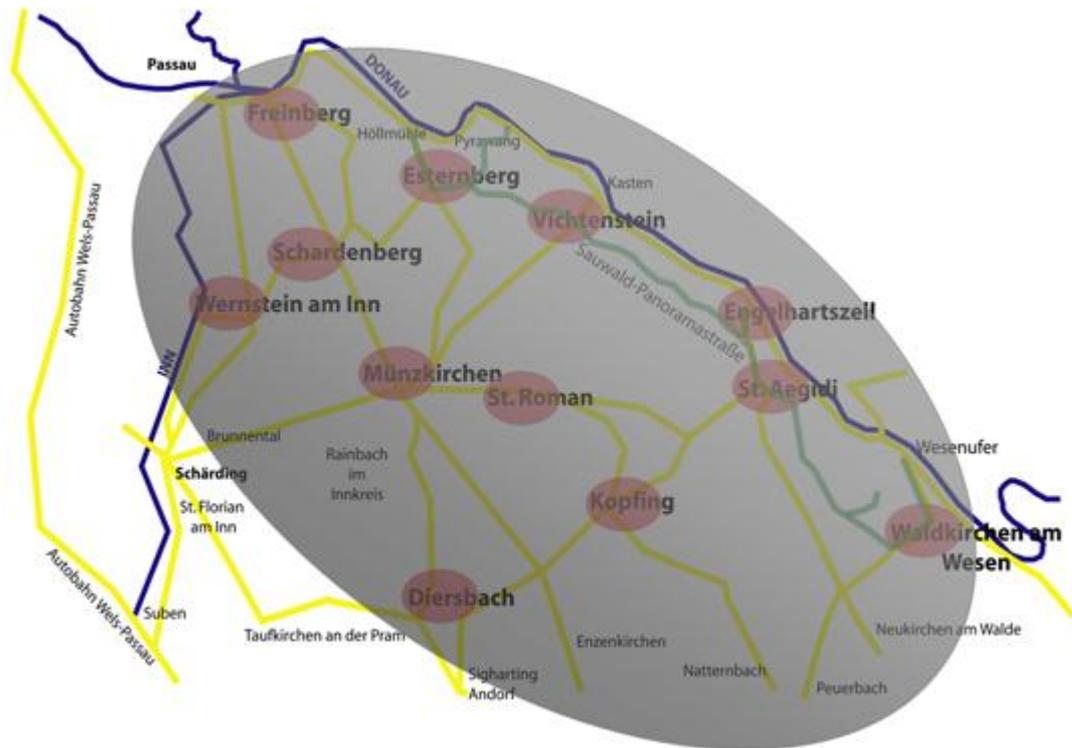
Die Einwohnerzahl dieser sechs Gemeinden beträgt 9.135, die Fläche mit 140 km² (Donautal + andere Flächen) entspricht beinahe exakt der Hälfte der Region Sauwald.

Von der Struktur her sind sie sehr ländlich mit nur einem geringen Potenzial an Arbeitsplätzen. Bei sämtlichen dieser Gemeinden liegt ein großer Teil des Gemeindegebiets im Donautal, insgesamt decken sie die gesamte Fläche zwischen Passau und der Donauschlinge in Schlägen ab.



Die gesamte Region Sauwald umfasst zwölf Gemeinden mit derzeit 21.560 Einwohnern (Stand 10/2010). Die südwestliche Regionsgrenze liegt an der Schnittstelle bzw. am Übergang zum Alpenvorland ins Böhmisches Massiv.

Erst mit der Bewerbung der Region zum Programm LEADER im Rahmen der ländlichen Entwicklung im Jahr 2001 hat sich die Region klar definiert und abgegrenzt. Bis dahin war es noch etwas nebulos wo die Region Sauwald exakt sei und welche Gemeinden ihr angehören.



Gemeinde	Einwohner lt. Volkszählung 2001	km²
Diersbach	1693	28,15
Engelhartzell	1169	18,84
Esternberg	2816	40,26
Freinberg	1440	20,16
Kopfing	2028	33,34
Münzkirchen	2573	21,06
St. Aegidi	1642	28,73
St. Roman	1795	31,77
Schardenberg	2382	31,63
Vichtenstein	761	10,75
Waldkirchen	1307	21,41
Wernstein	1652	16,51
Gesamt	21258	302,61

Die beiden größten Betriebe sind ein Metallbetrieb für LKW-Aufbauten mit ca. 650 Arbeitsplätzen und ein bekannter Holzfenstererzeuger mit ca. 800 Arbeitsplätzen. Ansonsten dominieren Klein- und Kleinstbetriebe verschiedenster Branchen, die Region ist von Auspendelung geprägt.

3 Kernthema CO₂-neutrale Offenhaltung der Kulturlandschaft im Oberen Donautal

Mit der Einladung zur Erstellung eines Umsetzungskonzepts durch den Klima- und Energiefond (KLIEN) wurden für das Kernthema einer CO₂-neutralen Offenhaltung der Kulturlandschaft im Oberen Donautal drei Teilstudien an externe Partner in Auftrag gegeben:

- Teilstudie „Kulturlandschaft“ zum Umsetzungskonzept: Büro für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung DI Dr. Peter Kurz, Stelzerstr. 19, 4020 Linz
- Teilstudie „Abfall und Energie“, Abfallmengen und Technologien, Fa. TB Müller-Umwelttechnik, Hauptstr. 34, 4675 Weibern
- Teilstudie „Energetische Biogasverwertung“ u. wirtschaftliche Betrachtung, Fa. Dr. Steinmair&Partner, Beratende Ingenieure GmbH, Billichsedt 19, 4841 Ungenach

Diese drei sehr umfangreichen Teilstudien sind dem vorliegenden Umsetzungskonzept im Anhang beigelegt. Zusammenfassend sei hier noch einmal die zu Grunde liegende Idee und die in den Teilstudien erzielten Ergebnisse beschrieben.

A) Idee

Von der Universität für Bodenkultur sowie der Agrarbezirksbehörde wurden in den letzten 20 Jahren mehrere voneinander unabhängige Erhebungen bezüglich des Erhalts der offenen Kulturlandschaft im Donautal und der drohenden Verwaldung durchgeführt. Mit der Errichtung der Leaderregion Sauwald im Jahr 2001 wurde diese Thematik erstmals aufgegriffen und der Erhalt der Kulturlandschaft im Oberen Donautal als strategisches Leitprojekt der Region Sauwald definiert.

Immer wieder wurden Versuche gestartet, dieser nachteiligen Veränderung der Landschaft entgegenzuwirken. In Waldkirchen wurde zum Beispiel ein eigener Verein, die Pflegegemeinschaft Waldkirchen/Wesenufer, gegründet, der sich mit öffentlichen Förderungen und privaten Beiträgen in Teilgebieten rund um den Markt Wesenufer um das Mähen von gefährdeten Wiesen kümmert.

Aus einem Technologieprojekt heraus, das die Gewinnung von Biogas in Container-basierenden mobilen Anlagen erforscht, kam es in der Diskussion um weiterführende Projekte zu einem Schulterchluss und dem erklärten Willen, die beiden Aspekte der Kulturlandschaftspflege und der Biogasgewinnung miteinander zu kombinieren und die Sinnhaftigkeit dahinter bzw. den wirtschaftlichen Erfolg eines potentiellen Projekts zu überprüfen.

Mit der Einladung zur Bewerbung zu einer Klima und Energiemodellregion wurden die namhaften Akteure zum Gespräch eingeladen und eine Bewerbung für eine Modellregion abgegeben.

Um zu einem nachhaltigen und umsetzungsfähigen Konzept zu kommen, mussten neben den gefährdeten Wiesen auch andere Biomasseaufkommen, wie Strauchschnitt, Bioabfall und andere biogenen Ströme untersucht und ins Konzept mit hineingenommen werden.

So steht hinter dem vorliegenden Umsetzungskonzept eine gesamtregionale Betrachtung unter Einbeziehung sämtlicher lokaler, regionaler, und überregionaler Gegebenheiten.

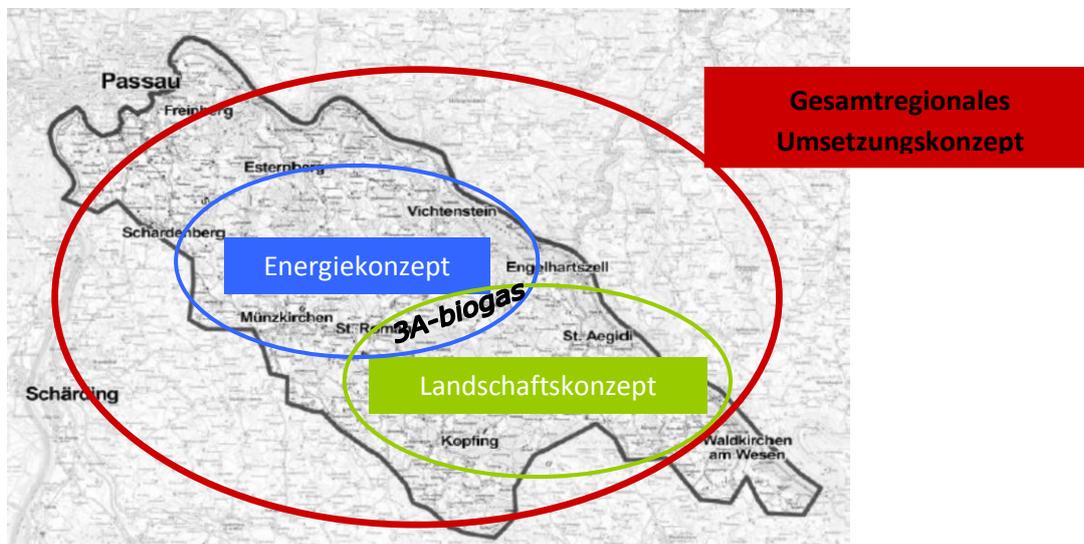


Abbildung 1: Gesamtregionales Umsetzungskonzept

B) Teilstudie Kulturlandschaftspflege (Fa. Land&Plan)

In der Teilstudie Kulturlandschaftspflege wurden vom externen Partner „Land und Plan“ im Verlauf eines Jahres sämtliche potenziell gefährdeten Wiesen im Donautal untersucht. Diese Untersuchung beinhaltet eine vollständige Kartographierung, Kategorisierung und Analyse der Lage, des Bewuchs, der derzeitigen Bewirtschaftung und der Gefährdung hinsichtlich einer drohenden Versteppung als erstes und einer drohenden Verwaldung als zweites Szenario.

Insgesamt wurde dabei eine Fläche von ca. 230 ha identifiziert, wobei derzeit nur ein geringer Teil als höchst gefährdet katalogisiert wurde. Die mittelfristige Aussicht auf eine nachhaltige Bewirtschaftung und auch die langfristige Perspektive unter Berücksichtigung der demographischen Entwicklung und damit verbunden der Bestand der landwirtschaftlichen Bewirtschafteter im Donautal lässt jedoch die Alarmglocken schrillen.

Ertragsklasse	Grünlandflächen gesamt (ohne Weiden und Gehege)		Pflegeflächen aktuell			Pflegeflächen aktuell incl. Flächen mit unsicherer Prognose				Brachen und Rekultivierungsflächen		Pflegeflächen und Brachen				
	Fläche in ha	Ertragspotenzial in t/a	Fläche ha	in	Ertrag aktuell in t/a	Ertrag potenziell in t/a	Fläche ha	in	Ertrag aktuell in t/a	Ertrag potenziell in t/a	Fläche ha	in	Ertrag potenziell in t/a	Fläche ha	in	Ertrag potenziell in t/a
I (<20 dt/ha)	0,7	0,7									0,7		0,7	0,7		0,7
II (20-40dt/ha)	12	36	1,5		3	4,5	3,9		7,8	11,7	4,9		14,7	8,8		26,4
III (40-60dt/ha)	58,7	293,5	16,3		66	81,5	19,3		77,2	96,5	8		40	27,3		136,5
IV (60-80dt/ha)	38,5	269,5	9		45	93	14,6		73	102,2	3,5		24,5	18,1		126,7
V (80-100dt/ha)	127,9	1151,1	11,4		79,8	102,6	29,3		205,1	263,7				29,3		263,7
Summe	237,8	1750,8	38,2		193,8	281,6	67,1		363,1	474,1	17,1		79,9	84,2		554
					Variante 1a	Variante 1b			Variante 2a	Variante 2b						Variante 3

Tab. 9: Gegenüberstellung der Ertragspotenziale für alle Grünlandflächen im Projektgebiet sowie für drei Varianten (Quelle: eigene Erhebung)

Wie in vorangegangener Tabelle ersichtlich ergibt sich aus dem bereits jetzt vorhandenen Potenzial und jener Flächen, die kurz- oder mittelfristig einen Pflegebedarf haben werden, ein theoretischer Anfall von Biomasse von etwa 550 t aus Grünland. Dieses Potenzial unterliegt natürlich einer saisonalen Schwankung, die durch die Zugabe anderer biogener Abfallstoffe in eine Biogasanlage ausgeglichen werden müssen. Die exakten Abläufe und Empfehlungen hinsichtlich des Betriebs einer Biogasanlage wurden in der Teilstudie ausführlich behandelt und erläutert.

Aus diesen Erkenntnissen gibt es daher eine klare Überlegung hinsichtlich eines Rahmenkonzepts zum Kulturlandschaftsmodell unter Berücksichtigung der neuen 3a-Biogas-Technologie.



Abb. 33: Mögliches Organisationsmodell für ein „Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodell Sauwald-Donautal“

Die nächsten Umsetzungsschritte werden in der Teilstudie wie folgt genannt:

1. Festlegung der zu pflegenden Flächen und Kalkulation der damit verbundenen Kosten in den Gemeinden
2. Verhandlung mit Finanzierungspartnern (Förderstellen, Grundbesitzer, Tourismus, Betreiber Biogasanlage) und die Klärung der Finanzierung
3. Verhandlung mit dem die Pflegeleistungen durchführenden Partnern (Pflegegemeinschaft, Maschinenring)

Die in der Teilstudie genannten Ziele und Maßnahmen werden von der Klima und Energie Modellregion in den unter Punkt 6 genannten Projekte und Maßnahmen eingearbeitet. Die vollständige Teilstudie zur Kultur Landschaftspflege finden Sie im Anhang.

C) Teilstudie „Abfall und Energie“ (TB Müller Umwelttechnik)

In der Teilstudie Abfall und Energie werden einerseits die sonstigen biogenen Ressourcen der Region Sauwald untersucht (und nicht nur des Donautals) die derzeit vorhandenen

Entsorgungsströme der biogenen Abfallstoffe dargestellt, das energetische Potenzial berechnet, und die dem Projekt zu Grunde liegende Biogastechnologie erläutert.

	Bioabfall	Grünabfall	Gesamt	kg/EW
Diersbach	14,91	69,30	84,21	50,76
Engelhartzell	17,39	49,80	67,19	58,84
Esternberg	25,32	173,40	198,72	66,04
Freinberg	26,03	89,19	115,22	70,64
Kopfung	28,51	152,85	181,36	84,51
Münzkirchen	21,41	283,17	304,58	114,08
St. Aegidi	12,42	48,75	61,17	37,10
St. Roman	13,96	85,80	99,76	55,15
Schardenberg	22,12	185,13	207,25	77,10
Vichtenstein	1,30	73,50	74,80	99,07
Waldkirchen	12,66	18,00	30,66	22,38
Wernstein a.l.	17,51	149,61	167,12	106,85
	213,53	1.378,50	1.592,03	

Abbildung 2: Bio- und Grünabfallmengen in der Region Sauwald-Donautal 2009

Gemeinsam mit dem Bezirksabfallverband Schärding konnte ein gutes und brauchbares Zahlenmaterial erhoben und exakte Energiemengen berechnet werden. Um die Bio- und Grünabfallmengen optimal verwerten zu können wurde auch an einem logistischen Grundkonzept bzw. potentiellen Standort einer Biogasanlage gefeilt.

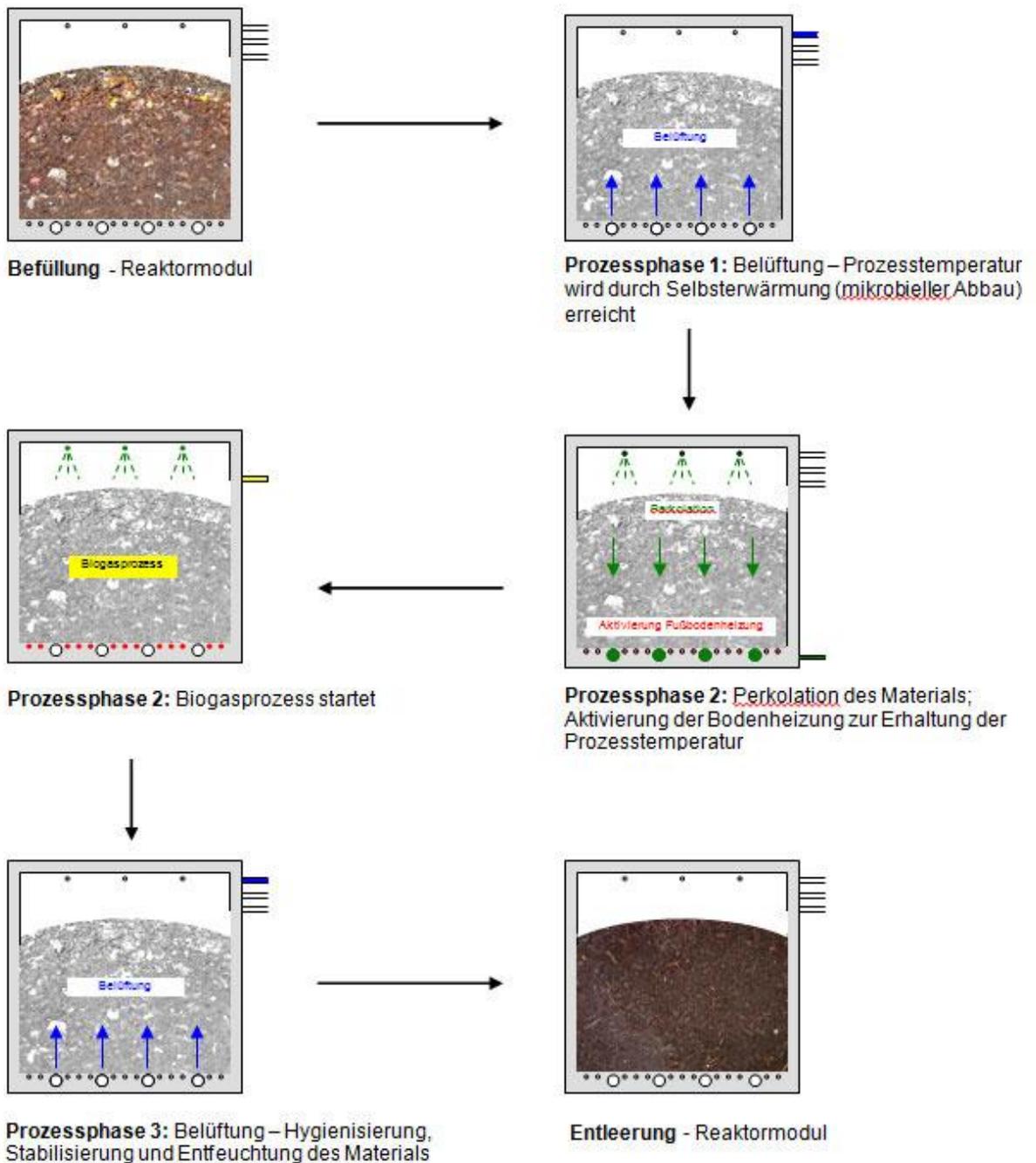
Als Technologie wurde die neu entwickelte 3a-Biogastechnologie genau erhoben und untersucht und mit den vorangegangenen Erhebungen, Untersuchungen, Analysen und Potenzialschätzungen in Verbindung gebracht.

Kurz zusammengefasst handelt es sich bei dieser Technologie um einen geschlossenen Kreislauf, der keine große fix stehende und montierte Anlage benötigt, sondern auf Containertechnologie basiert und daher im beschränkten Umfang sogar mobil eingesetzt werden kann. Die Entgasung der Biomasse erfolgt auf Basis relativ trockenen Materials. Das ist neu, musste doch bislang das Material ziemlich flüssig gehalten werden. Als Endprodukt der Vergärungsprozesse bekommt man daher auch keine flüssige Gülle, sondern gute Komposterde, die wiederum ökologisch und ökonomisch sinnvoll verwertbar ist.

Die Containertechnologie hat für dieses Projekt viele Vorteile:

- rasch und unkompliziert einsetzbar
- mehrere mobile Standorte möglich
- geringe Energie Anfälle, die sehr leicht als Wärme oder Strom in bereits bestehende Systeme integriert werden können
- variabler Aufbau der Anlagengröße, daher eine Optimierung der Wirtschaftlichkeit durch eine Anpassung der Anlagengröße entsprechend der tatsächlich vorhandenen Bioabfallmengen möglich
- Positionierung in der Nähe eines Dorfgiets denkbar, daher ist die Verwertung der anfallenden Energiemengen aus ökonomischer Sicht erleichtert

Anbei das Verfahrensschema der Biogastechnologie:



Bei einer Menge von 233 t Bioabfall und 281 t Grünschnitt kann über das Jahr hindurch ein Biogasertrag von 51.000 m³ berechnet werden. Dieser kann in 89.070 kWh elektrische Energie und 150.306 kWh thermische Energie umgewandelt werden und damit ein nachhaltiger und sinnvoller Beitrag zur CO₂-Reduktion in der Region werden. Alle Ergebnisse der Studie finden Sie im Anhang.

D) Teilstudie energetische Biogasverwertung (Dr. Steinmair & Partner)

In der dritten Teilstudie wurden aus rein energietechnischer Sicht die verschiedenen Anlagentypen und Verwertungsmöglichkeiten in Richtung elektrischer und/oder thermischer Energie überprüft und berechnet.

Das anfallende Biogas ist ein wertvoller Rohstoff dessen Verwertung genau geplant und berechnet werden muss. Es wurde überlegt, einerseits den Rohstoff, der in die Biogasanlage eingespeist wird, über eine geeignete Logistik zu einer zentralen Biogasanlage zu transportieren, andererseits aber auch das Biogas über eine ausgeklügelte Transportlogistik verschiedenen potentiellen Verwertern verfügbar zu machen.

Je nach Energiebedarf, ob Wärme oder Strom, können verschiedene Technologien, abhängig vom Standort, eingesetzt werden. Das Spektrum reicht von einer vollständigen Verbrennung und thermischen Nutzung über einen simplen Gas Brenner bis hin zu einer maximalen Ausbeute des Potenzials und Umwandlung in elektrische Energie über eine KWK Anlage.

Die verschiedene Technologien, Gas Brenner, Gasmotor, KWK, wurden technisch erläutert und mit den in den vorausgegangenen zwei Teilstudien berechneten Energiepotenzialen verglichen.

Aus all diesen Berechnungen erfolgt schlussendlich eine Empfehlung, welche Technologie vorzugsweise eingesetzt werden soll.

Als letzten Punkt wurde in dieser Studie ein Standort, nämlich jener am Stift Engelszell, mit einer potentiellen Wärme- und Stromabnahme im bestehenden Altenheim bzw. eine Kombination mit der bestehenden Biomasseanlage, die ursprünglich für eine Stromerzeugung ausgelegt wurde und daher sämtliche Infrastruktur für eine Stromeinspeisung in das öffentliche Netz gegeben ist, genauer untersucht und eine Empfehlung abgegeben.

Das endgültige Resümee dieser Studie besagt, dass im vorliegenden Projekt die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage mit der neuen Technologie bei ca. acht Jahren Abschreibungszeitraum liegt.

Alle Details dieser Teilstudie finden Sie im Anhang.

E) Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Teilstudien und geplante Maßnahmen

Abschließend kann zu den drei Teilstudien gesagt werden, dass es jeweils eine positive Empfehlung gibt, das Projekt einer CO₂-neutralen Offenhaltung der Kulturlandschaft unter Berücksichtigung der neuen Biogastechnologie umzusetzen. Vor allem in der Teilstudie 1 von „Land und Plan“ wurde ein konkreter Maßnahmen- und Umsetzungsplan ausgearbeitet, der inhaltlich vollständig in das geplante Maßnahmen- und Umsetzungskonzept einer Klima und Energie Modellregion Oberes Donautal bzw. Sauwald mit einfließt.

4 Energiesituation der Region, Potentiale und Forecasts

Parallel zu den drei Teilstudien wurde im Zeitraum der Erstellung eines Umsetzungskonzepts das ebenfalls vom KLIEN geförderte Projekt BioSpaceOpt durchgeführt. Folgende Daten, Fakten, Analysen und Forecasts stammen fast ausschließlich aus den Ergebnissen dieses Projekts. Die Methodik hinter der Datenerhebung bestand aus einer Kombination aus statistischem Material, das einerseits bei den Projektpartnern aufgelegt ist, teilweise neu erhoben oder ausgetauscht wurde, und andererseits eine Schärfung des statistischen Materials durch gezielte Befragungen und Erhebungen der Region. Eine flächendeckende Energieerhebung hat es nicht gegeben, jedoch wurden die Angaben von vier wissenschaftlichen Instituten überprüft bzw. basieren sie auf verlässlichen Angaben renommierter Energieinstitute und der lokal dominierenden Energieanbieter.

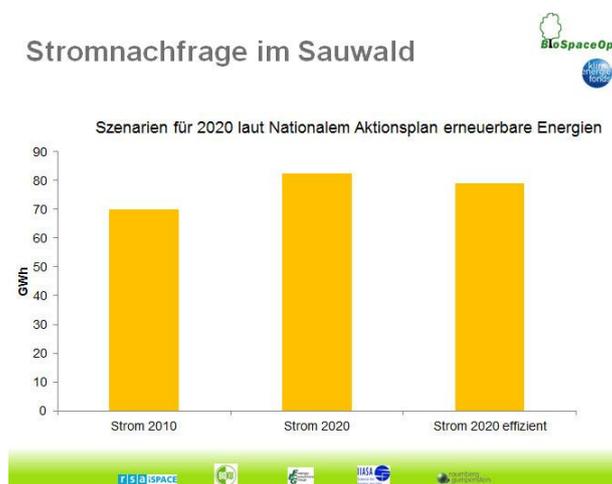
Die wissenschaftlichen Partner in dem Projekt waren

- Research Studios Austria – Studio iSPACE, Salzburg (Projektleitung)
- Universität für Bodenkultur, Wien
- TU Wien, Energy Economics Group, Wien
- Lehr und Forschungszentrum Raumberg Gumpenstein

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf die einzelnen Studien der vier Institute hin zu einer Modellregion Sauwald, die in den Jahren 2010 und 2011 erstellt und am 5. Dezember 2011 der Bevölkerung präsentiert wurden. Sämtliche Präsentationen und Dokumente die diesen Arbeiten zu Grunde liegen können unter www.sauwald.at herunter geladen werden bzw. wird im Frühjahr 2012 ein umfangreicher Abschlussbericht erstellt und veröffentlicht werden.

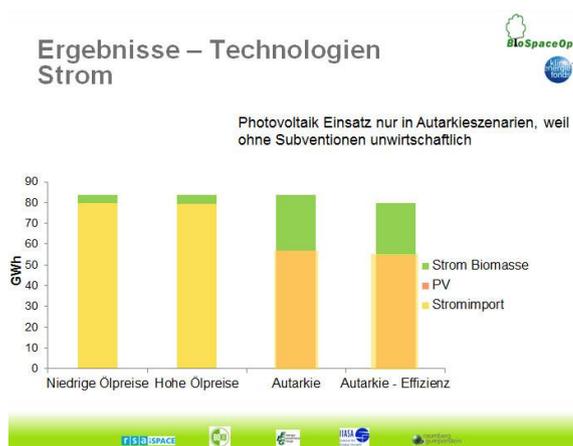
A) Strom

Der Strombedarf in der Region liegt derzeit bei etwa 70 GWh jährlich und wird sich laut nationalem Aktionsplan auf ca. 84 GWh bis 2020 erhöhen. Mit erfolgreichen Effizienzmaßnahmen kann diese Steigerung etwas gesenkt werden, jedoch darf man nicht davon ausgehen, dass eine Reduzierung des Strombedarfs gegenüber dem derzeitigen Bedarf erreicht werden kann.



Eines der Vorschaumodelle hinsichtlich Autarkie im Bereich Strom bezieht folgende Szenarien mit ein:

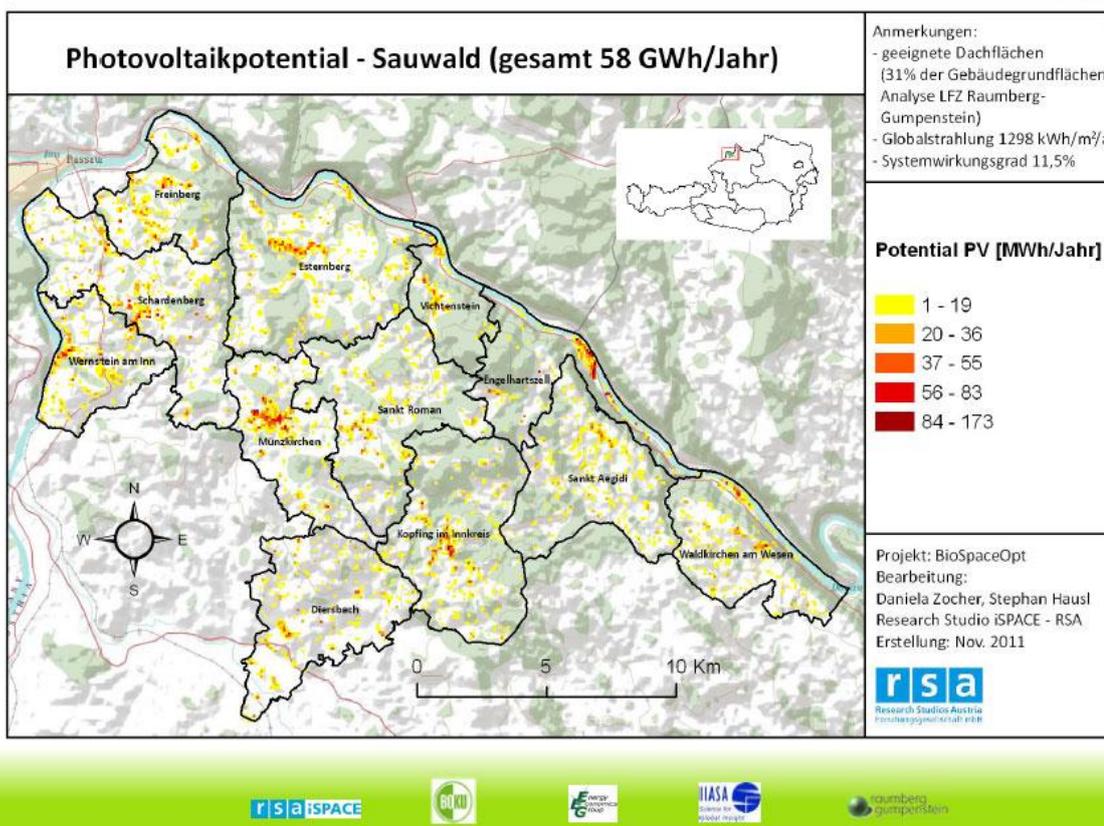
- niedrige Ölpreise
- hohe Ölpreise
- Autarkie
- Autarkie unter Einbeziehung einer maximalen Effizienzsteigerungen



In diesem Modell sieht man deutlich, dass eine Energieautarkie im Bereich Strom durch einen maximalen Einsatz von Strom aus Biomasse und Fotovoltaik möglich ist. Allerdings erfordert dies einerseits hohe Subventionen, andererseits einen hohen Ölpreis als Anreiz zu Investitionen vor allem im Bereich Fotovoltaik. Ohne einer ausreichenden Subventionierung würde selbst bei einem hohen Ölpreis der Strombedarf fast ausschließlich durch Stromimporte gedeckt werden.

In diesem Modell wurde nicht berücksichtigt, dass im Einzugsbereich der Region Sauwald sich zwei große Wasserkraftwerke befinden, die der Grenzkraftwerk AG angehören, nämlich das Donaukraftwerk Jochenstein und das Innkraftwerk Ingling. Würde man diese beiden Kraftwerke in unsere Stromberechnungen mit einbeziehen, hätte die Region Sauwald die Energieautarkie bereits erreicht.

Das Photovoltaikpotential wird in der Region auf 58 GWh/Jahr berechnet:



Durch die zeitliche Verschränkung von Strombedarf und Stromproduktion aus Fotovoltaik ist die Region selbst in einem Autarkiemodell nicht unabhängig von Stromimporten. Die Strombedarfe würden sich nur übers ganze Jahr gesehen verschränken und unter Berücksichtigung des Einsatzes von zusätzlichen grünen Energiequellen, wie Biogas oder Verstromung von Biomasse Verbrennung, zwischen Importen und Exporten ausgleichen. Während man in den Wintermonaten Strom in die Region importiert, hätte man bei einem Vollausbau des Potenzials an allen möglichen Standorten in den Sommermonaten einen Überschuss an Strom, der exportiert werden kann.

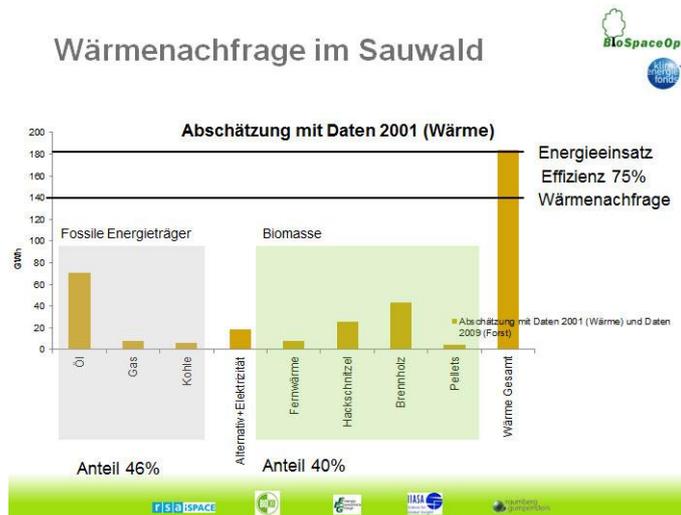
Das Thema Erzeugung von Strom aus Windkraftwerken wurde bislang nicht berücksichtigt. Es hat verschiedentlich private Initiativen gegeben, die aber aufgrund der landschaftlichen Gegebenheiten und der tatsächlich verfügbaren Wind Potenziale sowie am Widerstand der Bevölkerung und des Umweltschutzes gescheitert sind. Im neuen Masterplan des Landes Oberösterreich zum Thema Windkraft wurden nach unseren Informationen in der Region Sauwald keine geeigneten Flächen für mittlere oder größere Windkraftanlagen ausgewiesen. Kleine Anlagen sind nach derzeitigen Berechnungen und auf Basis derzeit verfügbarer Technologien nicht wirtschaftlich sinnvoll zu betreiben und werden daher kaum genehmigt.

Daher bliebe in einem Modell hin zur Energieautarkie letztlich nur die Erzeugung von Strom aus Biomasse und Wasser-Kleinkraftwerken und die Aufrüstung im Bereich Fotovoltaik übrig.

Wesentlich mehr kann erreicht werden, wenn im Bereich Stromverbrauch umfangreiche bewusstseinsbildende Maßnahmen umgesetzt werden, und es Förderungen Richtung Energie

sparender Maßnahmen geben wird. Für diesen Bewusstseinsbildungsprozess zeichnet sich in erster Linie die Aktion Klimabündnis verantwortlich.

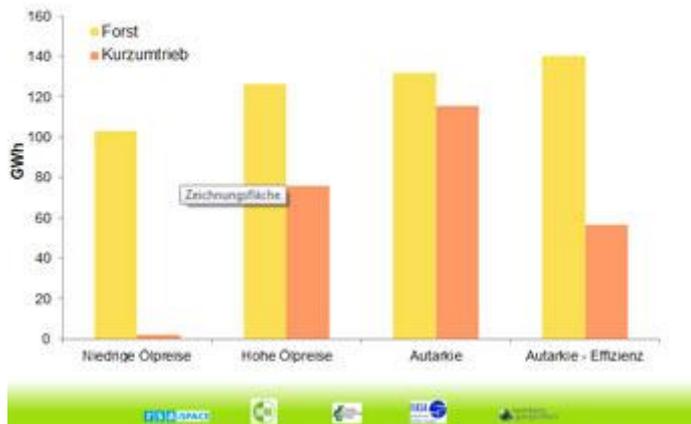
B) Wärme



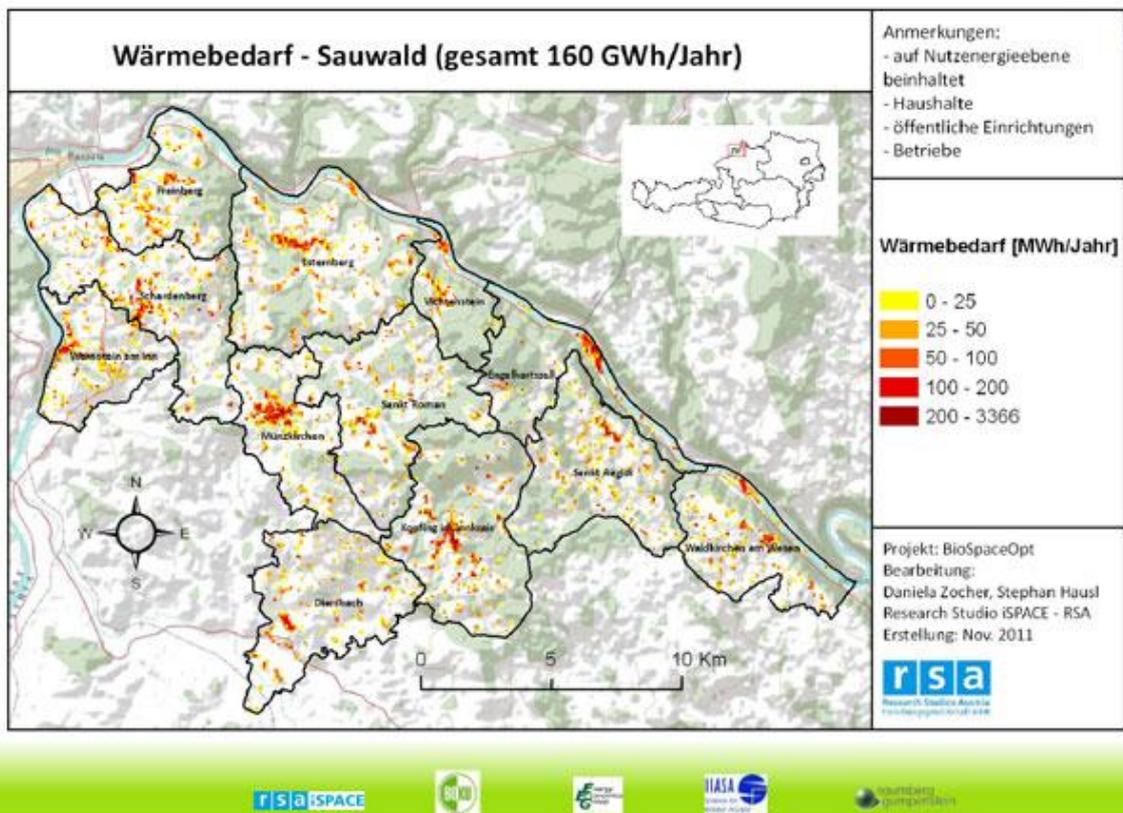
Wie man in der vorangegangenen Abbildung sieht, beträgt der Wärmebedarf in der Region Sauwald zwischen 140 und 185 GWh, wobei schon im Jahr 2001 40 % daraus durch erneuerbare Energieträger erzeugt wurden. Dieser Wert hat sich definitiv verbessert, da allein in den letzten vier Jahren fast alle Fernwärmenetze ausgebaut wurden, bzw. auch die letzten beiden Gemeinden, die bis dato ihre öffentlichen Gebäude nicht mit Energie aus erneuerbaren Energieträgern versorgt hatten, das waren Münzkirchen und Freinberg, mittlerweile ein Heizwerk errichtet haben.

Im berechneten Forecast-Modell sieht man sehr deutlich, dass trotz des hohen Waldanteils die Gewinnung von zusätzlicher Biomasse aus Forst nur sehr wenig gesteigert werden kann. Unter denselben Annahmen, wie schon bereits im Strommodell, wird sich mit einem niedrigen Ölpreis die derzeitige Situation nur geringfügig ändern. Bei einem kurzfristig stark ansteigenden Ölpreis kann die steigende Nachfrage nach mehr Energie aus durch Forstwirtschaft erzeugter Biomasse nur durch Steigerungen im Kurzumtrieb gedeckt werden. Ganz extrem wird das im Autarkiemodell, mit dem annähernd so viel Biomasse im Kurzumtrieb erzeugt werden müsste, wie in der Forstwirtschaft erzeugt werden kann. Die Besetzung der verfügbaren landwirtschaftlichen Nutzfläche durch Kurzumtriebs-Pflanzen hätte wohl ziemlich nachteilige Auswirkungen auf die Lebensmittel- und Futtermittelerzeugung und muss daher wohl überlegt werden.

Ergebnisse - Biomasseherkunft



Detaildarstellung der Wärmebedarfe:



Alternativen und Handlungsfelder:

In den Berechnungsmodellen aus BioSpaceOpt gibt es zum Thema Wärme folgende Empfehlungen. Erstens sollten die bestehenden Fernwärmenetze optimiert ausgebaut werden. Die Wirtschaftlichkeit richtet sich hier natürlich sehr stark nach den geltenden Energiepreisen. Hohe Energiepreise machen noch längere Fernwärmenetze sinnvoll, niedrige

Energiepreise beschränken die Wirtschaftlichkeit auf einen relativ kleinen Radius rund um das Heizwerk. Eine weitere Einschränkung bedeutet auch die Senkung der erlaubten Energieverbräuche bei Neubauten. Bei Häusern mit annäherndem Passivhausstandard kann in einem Fernwärmenetz nur mehr derart wenig Energie abgesetzt werden, dass sich der Anschluss nicht rechnet.

Als weitere Potentiale wurde die Solarthermie mit 113 kWh pro Jahr, die Geothermie mit Flächenkollektoren, sprich Erdwärme, mit 11 GWh pro Jahr, und die Geothermie mit Tiefensonden mit 32 Gigawattstunden pro Jahr berechnet. Der geothermischen Wärmeerzeugung liegt bekanntermaßen jedoch eine Technologie zu Grunde, die einen Grundeinsatz von elektrischer Energie benötigt. Daher kann der Nutzung dieser Potentiale nicht automatisch befürwortet werden, wenn der dafür benötigte Strom wiederum importiert werden muss, und daher mit hoher Wahrscheinlichkeit aus fossilen Energieträgern oder sogar importierter Nuklearkraft erzeugt wurde.

Symbiosen können sich jedoch darin ergeben, dass der Ausbau eines Fernwärmenetzes zwangsläufig die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der zentralen Heizanlage zur Folge hat. Dies wiederum macht ab einem bestimmten Punkt die zusätzliche Verstromung von Biomasse mehr oder weniger als Abfallprodukt oder Zusatzprodukt zur Wärmeerzeugung wirtschaftlich sinnvoll. Der zusätzlich erzeugte Strom kann in entlegeneren Lagen den Einsatz der Wärmepumpentechnologie sinnvoll und wirtschaftlich machen.

Als Folgerungen hinsichtlich der Bestrebungen in Richtung einer Energieautarkie im Thema Wärme kann festgestellt werden, dass auch hier die Autarkie nur dann ökonomisch attraktiv sein wird, wenn die derzeit verfügbaren fossilen Energieträger wesentlich teurer werden als sie derzeit sind. Dennoch sollte der stetige Umstieg auf erneuerbare Energien (Hackschnitzel/Pellets/Geothermie) zügig weiter verfolgt werden und vor allem umfangreiche (Förder-) Maßnahmen hinsichtlich einer vollständigen und qualitativ hochwertigen Wärmesaniierung der Gebäude stattfinden.

C) Treibstoffe und Mobilität

In der Energievision 2020 der Region Sauwald wird auch das Thema Biotreibstoffe behandelt. Dies hat natürlich unmittelbare Auswirkungen auf das Thema Mobilität. Die Region Sauwald ist eine sehr ländliche Region mit einem extrem hügeligen Relief. Aufgrund seiner ländlichen Struktur hat sich in den letzten Jahrzehnten der Individualverkehr sehr stark entwickelt, während der öffentliche Verkehr an Bedeutung verloren hat. In den letzten 20 Jahren wurden laut Auskunft der Politik verschiedenste Konzepte zur Stärkung des öffentlichen Nahverkehrs entwickelt. Keines davon wurde bislang umgesetzt oder weiterverfolgt.

In einer eigenen Studie zum Thema Mobilität (Mag. Ingrid Schardinger, 2009) wurde anhand der Gemeinde Sankt Roman eine umfangreiche Erhebung durchgeführt und das Thema Mobilität mit dem Thema Energie in Verbindung gebracht. Eine Erhebung ergab dass die durchschnittliche jährliche Kilometerleistung eines Privat PKW bei ca. 15.000 km liegt. Die Siedlungsstrukturen der Gemeinden weisen eine große Streuung auf, während die Ortskerne zumeist sehr klein gehalten sind. D.h., ein öffentliches Nahverkehrssystem könnte auf

diversen Hauptrouten sehr wohl intensiviert werden, die Zubringung zu den Anschlusspunkten muss doch wieder durch den Individualverkehr erfolgen.

Aufgrund des starken Höhenreliefs der Region konnten bislang auch Projekte zu Gunsten eines erhöhten Gebrauchs von Fahrrädern nicht realistisch umgesetzt werden. Die Region ist zwar sehr beliebt im Radsport, für den Amateur bzw. jenen Radfahrer, der das Fahrrad in den täglichen Alltag integrieren will, ist die hügelige Struktur der Region meist ein starkes Hindernis.

Über das Projekt Klimabündnis wird in den Bereichen Mobilität an neuen Ansätzen gearbeitet. Im Umsetzungskonzept zu einer Klima und Energie Modellregion wird der Bereich Mobilität auf Basis der vorangegangenen Erläuterungen jedoch weitgehend ausgeklammert.

Mit dem Thema Mobilität eng verbunden ist das Thema Biotreibstoffe. Es gibt sehr wohl Akteure in der Region, die sich diesem Thema intensiver widmen wollen und auch gute Ansätze sowie gutes technisches Know-how mitbringen. Auch hier spielt die Region den Bemühungen einen entscheidenden Streich: die im Vergleich zu anderen Regionen sehr kleinen Flächen für eine Ackerbewirtschaftung.

Alle Erfahrungen, Studien und Modelle zeigen, dass eine ökologisch und ökonomisch vertretbare Erzeugung von Biotreibstoffen in größeren Mengen nur dort sinnvoll ist, wo auch entsprechende Mengen an Rohstoffen erzeugt werden können. Die Region Sauwald verfügt über vergleichsweise kleine Ackerflächen, die vor allem für die Bewirtschaftung mit Lebens- und Futtermittel sowie einige Spezialprodukte, wie Kartoffeln, benötigt werden. Initiativen und Versuche, aus nachwachsenden Rohstoffen Treibstoffe zu erzeugen, werden aufgrund der verfügbaren Rohstoffe eher in einem experimentellen Stadium bleiben.

Daher ist auch das Thema der Erzeugung von Biotreibstoffen den anderen Themen, vor allem Strom und Wärme eher untergeordnet. Nichtsdestotrotz werden lokale Initiativen gefördert und unterstützt und Akteure motiviert, ihre Aktivitäten fortzusetzen.

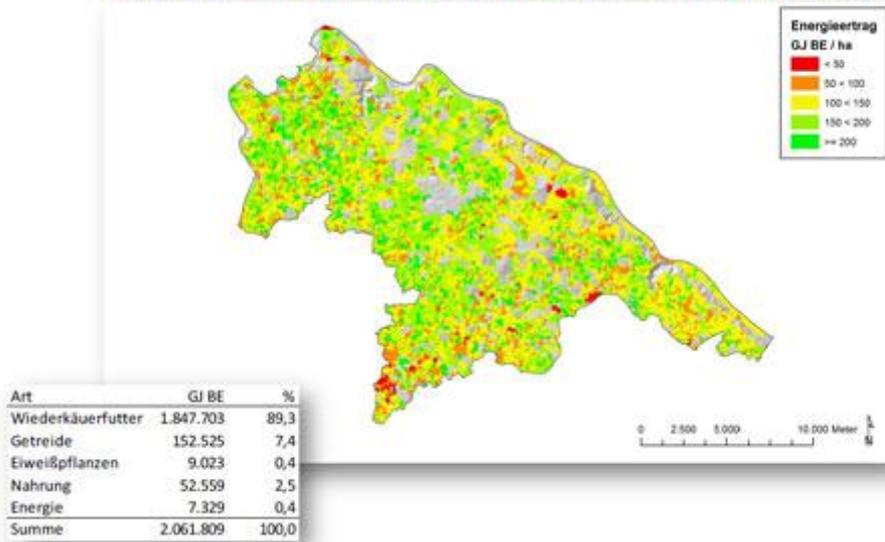
D) Landwirtschaft

Nachfolgende Darstellung stützt sich auf die im Rahmen von BioSpaceOpt entwickelte Studie des Instituts für ländliche Entwicklung Raumberg Gumpenstein von Dr. Thomas Guggenberger. Die gesamte Arbeit in Form einer PowerPoint Präsentation steht auf der Webseite www.sauwald.at zum Download bereit.

Die Region Sauwald besitzt eine leistungsfähige landwirtschaftliche Wirtschaftsstruktur. Die Grünlanderträge gehören zu den höchsten in Österreich.

Baseline

ENERGIEERTRAG BIOMASSE (GJ BE/ha)

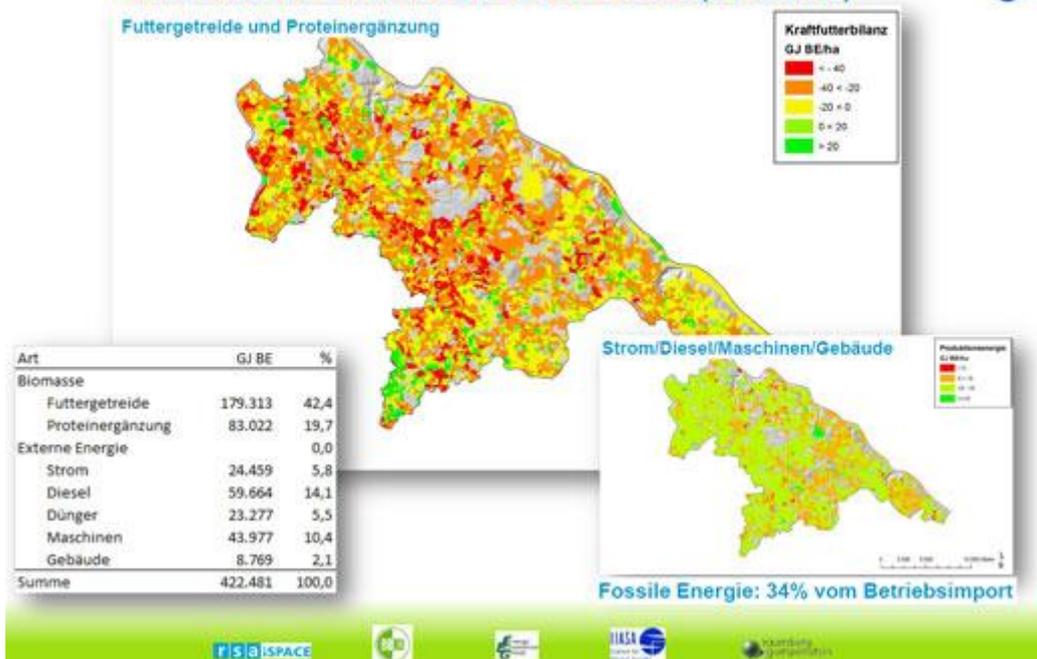


Die Betriebsanzahl hat sich zwischen 2003 und 2011 kaum verändert und liegt bei ca. 1000 Betrieben. Die landschaftliche Biomasse wird auf hohem Niveau (Tierbesatz und Milchleistung) veredelt. Eine landwirtschaftliche Autarkie ist auf jeden Fall gewährleistet.

Moderne Landwirtschaftsbetriebe haben aber einen hohen Abhängigkeitsgrad. 34 % der landwirtschaftlichen Energieimporte in der Region sind fossilen Ursprungs. Eine Leistungssteigerung über das eigene Nährstoffniveau benötigt externe, risikobehaftete Bioressourcen (Soja aus Brasilien, Phosphor aus Afrika...).

Baseline

EXTERNE ENERGIEZUFUHR (GJ BE/ha)



Die Reduktion der Leistungsfähigkeit bei einer landwirtschaftlichen Autarkie beträgt rund 40 % der derzeitigen Produktion und wäre daher aus wirtschaftlichen Gründen nicht vertretbar.

Die Umwandlung der landwirtschaftlichen Nutzflächen in reine Energieflächen wird nur in sehr bescheidenem Maße stattfinden. Die Aspekte dazu sind

- die enge Koppelung zwischen Lebensmittelpreisen und Energiekosten
- das kulturelle Bewusstsein, technische Wissen und die bestehende Infrastruktur ist auf die Produktion von Nahrung ausgelegt
- die Bioenergie wird erst durch Investitionen und Managementwissen zu einem Ersatzzweig

Spricht man also von einer energieautarken Region, muss auch der Bereich Landwirtschaft genau durchleuchtet werden. Ob es die fossilen Brennstoffe der Maschinen sind, oder der Import von Proteinen und Dünger, die Landwirtschaft ist alles andere als autark.

Das Gute an der umfangreichen Analyse ist, dass die Landwirtschaft in der Region Sauwald eine Autarkie erreichen könnte, allerdings mit massiven Leistungseinbußen. Das würde für die Region auch keine ernsthaften Konsequenzen haben. Die 20.500 Einwohner der Region hätten genug zu essen und müssten nicht hungern. Politisch könnte dieses Thema kaum ernsthaft betrieben werden, da eine Nation nur durch eine gerechte Umverteilung von Nahrung aus ländlichen in urbanen Räumen bestehen kann. Somit wird die landwirtschaftliche Autarkie ein theoretisches Modell bleiben. Landwirtschaftliche Betriebe, die sich dennoch dazu entscheiden weit gehend autark zu wirtschaften und auf den Einsatz von externen Energien zu verzichten, erleben schon jetzt ein hohes Ansehen und eine Steigerung der Wertschöpfung in ihren Produkten aus ökologischer oder biologischer Landwirtschaft.

Diese Bemühungen werden auch künftig besonders gefördert, indem der Direktvermarktung in der Region ein besonderer Stellenwert eingeräumt wird und sämtliche Bemühungen in diese Richtungen aktiv unterstützt und gefördert werden. Ein wesentliches Instrument dazu sind die Förderinstrumente von EU, Bund und Land und die aktiven und kommenden Programme im Programm der ländlichen Entwicklung, sei es LEADER oder eine Klima und Energie Modellregion.

5 Energievision 2020

Was bringen Daten und Fakten, Erhebungen und Analysen, wenn es keinen politischen Konsens dahinter gibt. Die Region Sauwald hat sich schon sehr früh dafür entschieden, dass das Thema Energie und Klimaschutz ein politisch strategisch wichtiges Thema für die Weiterentwicklung ist, und die Politik sich schon jetzt aktiv den Herausforderungen der Klima- und Energiewende stellen wird.

Begonnen hat der Prozess mit der Entwicklung der Strategie für die ländliche Entwicklung im Programm Leader 2007-13. In einer Zukunftskonferenz und weiterführenden Workshops und Veranstaltungen wurden im Thema Energie und Klimabündnis gearbeitet, und die Vision einer Klimabündnisregion formuliert.

Einer Startveranstaltung mit namhaften Experten und dem zuständigen Landesrat für Energie- und Klimathemen wurde von 85 Personen aus der Region besucht und gemeinsam die Weiterführung der Themen beschlossen. Mit der Aufnahme der Region in das Programm ländliche Entwicklung 2007-13 wurde der Strategieprozess weitergeführt und mit dem gleichzeitigen Beitritt aller zwölf Gemeinden zum Klimabündnis und zur Klimarettung im März 2010 besiegelt.

In einem ganztägigen Zukunftsworkshop mit etwa 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmern am 31. Jänner 2009 wurde gemeinsam die Energie Vision 2020 formuliert. Die geplanten Maßnahmen und Zwischenmaßnahmen daraus finden sich in diesem Umsetzungskonzept unter Punkt sechs, die formulierten Ziele werden nachfolgend zusammenfassend beschrieben. Das vollständige Dokument kann von der Webseite www.sauwald.at heruntergeladen werden.

STROM 2020

Bei ca. 7500 Haushalten, 20 Schulen und 500 Gewerbetrieben in zwölf Gemeinden sieht die Vision die Prüfung einiger Maßnahmen zur alternativen Erzeugung von Strom vor, das große Potenzial wird aber im Stromsparen vermutet.

Während die alternative Stromerzeugung wesentlich von gesetzlichen Rahmenbedingungen und geeigneten Förderinstrumenten abhängt, kann Strom immer und unkompliziert gespart werden. Interessant wird es für die einzelne Firma, Gewerbebetrieb, Privatperson oder die öffentliche Hand erst dann, wenn neben der Energie auch Geld gespart werden kann.

Daher wird in der Energie 2020 neben der Förderung von alternativen Kleinanlagen, wie Kleinwasserkraft, Fotovoltaik, Biogas etc. einerseits eine Bewusstseinsbildung zum Stromsparen angeregt, andererseits wollen die öffentlichen Stellen mit gutem Beispiel vorangehen. Potenzial dazu gibt es in der Straßenbeleuchtung und in der Förderung vom Austausch alter Geräte, die energietechnisch nicht mehr am neuesten Stand sind (Umwälzpumpen, Energiesparlampen, Gerätetausch...)

WÄRME 2020

Im Bereich Wärme spielen die Gemeinden der Region Sauwald mit Sicherheit eine Vorreiterrolle. Sämtliche zwölf Gemeinden beheizen sämtliche öffentliche Gebäude mit Energie aus erneuerbaren Energieträgern. In der Region Sauwald entstanden die

ersten Heizanlagen in Österreich und noch vor 25 Jahren kamen tausende Besucher in die Region, um diese Heizanlagen zu besichtigen und daraus zu lernen. Durch den hohen Waldanteil, der in manchen Gemeinden über 60 % liegt, ist viel Biomasse vorhanden. Dass die auch entsprechend genutzt wird liegt hauptsächlich in der Verantwortung von innovativen Landwirten, die in elf von zwölf Fällen Errichter und Betreiber der öffentlichen Heizanlagen sind.

In der Energie Vision 2020 werden noch Potenziale im Bereich Biomasse und Nahwärme erkannt, wobei hier das ausbaufähige Potenzial aus bereits zuvor genannten Gründen endlich ist. Die Region muss aus den Empfehlungen von BioSpaceOpt lernen, welcher Energiemix aus Biomasse, Solar Energie, Wärmepumpe und dort oder da auch weiterhin fossiler Energieträger der richtige und optimale Mix für die Region sein wird.

Ähnlich wie beim Strom wird in der Vision 2020 das überragende Potenzial auch im Bereich Wärme im Sparen von Energie erkannt. Von den Gemeinden werden daher überwiegend Empfehlungen und Maßnahmen eingeleitet, die die Bevölkerung dazu animieren, in ihrem Wirkungsbereich Maßnahmen zu treffen, die die Spar Ziele der Region fördern. Dazu gehört in erster Linie eine gute Isolierung der Wohnbereiche, aber auch die öffentlichen Gebäude und Gewerbebetriebe werden angehalten, Einsparpotenziale zu nutzen.

Gerade im Bereich Wärmeerzeugung soll dies auch eine Auswirkung auf die örtlichen Raumentwicklungskonzepte haben. Energieschonende Siedlungsprojekte, Reihenhäuser, Doppelhäuser, Häuser mit Niedrigenergiebedarf werden bevorzugt in den örtlichen Entwicklungskonzepten berücksichtigt. Im Sinne der ganzheitlichen Betrachtung wird auch der Anschluss von neuen Siedlungen an das öffentliche Nahverkehrssystem empfohlen und bei weiteren Planungsarbeiten berücksichtigt.

Treibstoffe 2020

In der Energie Vision 2020 wurde auch das Thema alternative Treibstoffe behandelt. In der Praxis hat man seit dem Jahr 2009, in dem die Energievision erstellt wurde, viel gelernt. Nach der letzten Wirtschaftskrise und ausufernden Spekulationen an den Lebensmittelbörsen, geht man international mit dem Thema alternative Treibstoffe viel vorsichtiger um. Selbst in Österreich sind große Anlagen zur Erzeugung von alternativen Treibstoffen nach nur sehr kurzem Betrieb in die Insolvenz gerutscht und konnten nur mit viel Aufwand wieder flott gemacht werden. Die Beimischung von alternativen Treibstoffen in die fossilen Treibstoffe wird selbst von der Autoindustrie skeptisch gesehen, da es noch zu wenig Erfahrungswerte über die langfristigen Auswirkungen auf die empfindlichen Techniken gibt.

So findet sich in der Vision noch eine Empfehlung hinsichtlich Beschäftigung mit der Erzeugung von alternativen Treibstoffen wie Ethanol, Wasserstoff, Zellulose, Biogas und andere. Ölraps wird in der Region bereits angebaut und teilweise in diversen Ölpresen energetisch genutzt.

Ähnlich der beiden vorangegangenen Themen Strom und Wärme sieht man auch in der Treibstoffvision 2020 das größte Potenzial bei Einsparungen. Empfehlungen in Richtung Förderung des öffentlichen Nahverkehrs, Bildung von Fahrgemeinschaften,

Betriebsbussen oder auch bewusstseinsbildender Maßnahmen wie Energiesparendes Auto fahren oder eine Änderung des Einkaufsverhaltens, um Autokilometer zu vermeiden, werden ausgesprochen und in der Strategie bis 2020 weiterverfolgt.

6 Projekte und Maßnahmen

Als Klima und Energie Modellregion wird sich die Region bemühen, in Klima- und Energiefragen strategisch vorzugehen und die künftigen Veränderungen nicht dem Zufall zu überlassen, ständig zu hinterfragen, Aktivitäten und Maßnahmen zu setzen und einen wertvollen Beitrag für die aktuellen Entwicklungen zu leisten.

Aus den vorangegangenen Analysen, Erhebungen und Evaluierungen ergeben sich bereits automatisch Empfehlungen hinsichtlich umzusetzender Maßnahmen. Diese stammen einerseits von unseren Projektpartnern, die sich in Teilstudien und Vorschau-Modellen engagiert haben, und andererseits aus logischen Ableitungen der Ergebnisse.

Für die Einreichung zur Klima und Energie Modellregion haben wir sechs Maßnahmenpakete bzw. Arbeitspakete definiert, die für unsere Region sinnvoll und umsetzbar erscheinen. Diese Arbeitspakete sind den regionalen Erfordernissen und Bedürfnissen optimal angepasst und können auch finanziell von den Gemeinden, die derzeit allesamt ihren ordentlichen Haushalt nicht ausgleichen können, getragen werden.

ARBEITSPAKET 1 – Projektmanagement und Aufbau von Strukturen

Beginn: Frühjahr 2011

Voraus. Ende: Abschluss des Projekts Klima- und Energiemodellregionen

Leiter: Management Regionalverband Sauwald

Partner: Gemeinden, Arbeitskreis Klimabündnis, Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien

Ziele und Tätigkeiten:

- Entwicklung der Modellregionsstrategie
- Betreuung der externen Partner
- Zusammenführung der Ergebnisse
- Administrative Tätigkeiten
- Einleitung und Betreuung der Umsetzungsmaßnahmen
- Evaluierung und Berichtlegung
- Erstellung der Umsetzungspläne und Aufgabenverteilung
- Monitoring

Erläuterungen

Das Arbeitspaket 1 dient in erster Linie der Installation und Betreuung der Modellregion in der Region Sauwald. Wie oben beschrieben wird es vorerst kein eigenes Management dafür geben, sondern das Projekt von der Infrastruktur des Regionalverbandes Sauwald mit betreut werden. Das Arbeitspaket 1 streckt sich über die gesamte Laufzeit der Modellregion und verpflichtet sich auch darüber hinaus, die inhaltlichen Aspekte der Modellregion weiterzuführen.

Finanzierung

Die Finanzierung erfolgt über Eigenmittel und Förderungen im Regionalverband Sauwald.

ARBEITSPAKET 2 – Umsetzung der Rahmenkonzeption aus der Teilstudie Kulturlandschaft

Beginn: Frühjahr 2012

Vorauss. Ende: Dezember 2013

Leiter: Management Regionalverband Sauwald, Fa. Land&Plan

Partner: Gemeinden im Donautal, Pflegegemeinschaft Waldkirchen, Maschinenring, Ortsbauernschaft, Grundbesitzer

Ziele und Tätigkeiten:

- Finanzierungs- und Abwicklungsmodell „Landschaftspflegeverband Donautal“ (organisatorisch-finanzielle Komponente)
- Ziel-Maßnahmenkatalog und einzelflächenbezogener Bewirtschaftungsplan (planerische Komponente)
- Integration des Konzeptes in die Gemeindeplanung (politische Komponente)
- Landschaftsökologische Evaluierung und Qualitätssicherung (wissenschaftliche Komponente)
- Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit (bewusstseinsbildende Komponente)

Erläuterungen

Dieses Arbeitspaket bezieht sich auf die Empfehlungen in der Teilstudie zur Kultur Landschaftspflege (siehe Anhang), die detaillierte Beschreibung aller in diesem Arbeitspaket enthaltenen Tätigkeiten und Empfehlungen können dort nachgelesen werden und beinhalten viele detaillierten Maßnahmen und Untermaßnahmen.

Finanzierung

Die Finanzierung erfolgt über Eigenmittel und Förderungen im Regionalverband Sauwald. Für dieses Arbeitspaket wird unter Umständen ein eigener Förderantrag im Programm ländliche Entwicklung gestellt und gesondert finanziert. Die Kosten für die externe wissenschaftliche Begleitung liegen bei etwa € 15.000.

ARBEITSPAKET 3 – Prozess zur Errichtung einer Pilotanlage mit dem 3A-Biogass-Verfahren

Beginn: Frühjahr 2013

Vorauss. Ende: Dezember 2013

Leiter: Regionalmanagement Region Sauwald

Partner: Gemeinden, Landwirte und Gewerbebetriebe, insbesondere bereits aktive

Kompostanlagen und Biogasbetreiber sowie potentiell aktive Projektwerber (Greenbaua)

Ziele und Tätigkeiten:

- Kontaktaufnahme mit potentiellen Errichtern und Betreibern einer Biogasanlage mit Pilotcharakter
- Kontaktaufnahme an den empfohlenen Standorten und Einleitung einer Machbarkeitsanalyse
- Kontaktaufnahme mit potentiellen Energieabnehmer (Wärme, elektrische Energie)
- Zusammenfassung der Ergebnisse in einer Machbarkeitsstudie
- Einleitung des Investitions- und Umsetzungsprozesses
- Fördertechnische Angelegenheiten

Erläuterungen

Die Errichtung einer Biogasanlage erfordert viel Fingerspitzengefühl und ein hohes Maß an Überzeugungsarbeit, besonders wenn sie relativ nahe am Ortsrand zu Wohnhäusern situiert ist. Neben der Überprüfung der rechtlichen Gegebenheiten, müssen solide Partnerschaften aufgebaut werden, die tragfähig sind und ein Mindestmaß an Motivation und Investitionen leisten werden. Dieser Prozess wird vom Regionalmanagement eingeleitet und betreut. Die lokalen Akteure zusammengebracht und ein Modell ausgearbeitet. Da es voraussichtlich erst ab dem Jahr 2014 wieder Förderungen für derartige Pilotanlagen geben wird, ist der realistische Abschluss dieses Projektes im Jahr 2013 und eine Antragstellung zur tatsächlichen Errichtung der Anlage wird dann 2014 erfolgen.

Zu diesem Punkt gehört gesagt, dass von der Gemeinschaft „Greenbaua“ aus St. Aegidi bereits ein gültiger Antrag zur Errichtung einer Biogasanlage eingebracht wurde, und dieser auf eine Umsetzung im 3a-Verfahren geprüft wird.

Finanzierung

Die Prozessbegleitung erfolgt im Rahmen des Regionalmanagements auf dessen eigene Kosten. Allfällige zusätzliche Kosten werden bei Bedarf über die Interessentengemeinschaft und potentielle Projektwerber finanziert.

ARBEITSPAKET 4 – Bewusstseinsbildende Maßnahmen im Klimabündnis

Beginn: Jänner 2010

Vorauss. Ende: offen

Leiter: Überregionaler Arbeitskreis im Klimabündnis, Leiterin Anna Baumgartner

Partner: Gemeinden, Landwirte und Gewerbebetriebe, Schulen, Vereine, Verein Klimabündnis

Ziele und Tätigkeiten:

- Strategische Planung der überregionalen bewusstseinsbildenden Maßnahmen
- Jährliche Aktivitätenplanung
- Berichtlegung an den Verein Klimabündnis OÖ
- Unterstützung lokaler und regionaler Aktivitäten
- Umsetzung von Aktionsprogrammen in Schulen, Gemeinden, Betrieben etc.

Erläuterungen

Zur Implementierung bewusstseinsbildender Maßnahmen nach dem Bottom Up Prinzip wird ein eigener überregionaler Arbeitskreis gebildet. Die Vorsitzende dieses Arbeitskreises, der aus je zwei Vertretern je Gemeinde besteht, ist derzeit Frau Anna Baumgartner. Sie arbeitet in einem Elektrogeschäft und ist ausgewiesene Expertin für energiesparende Maßnahmen im Haushalt.

Prinzipiell ist jede Gemeinde Mitglied im Klimabündnis und für die dortigen Maßnahmen und Aktivitäten selber verantwortlich. Damit wir den Anspruch auf eine Klimabündnisregion erheben können, wurde dieser überregionale Arbeitskreis eingerichtet und trifft sich regelmäßig um sich auszutauschen und neue Aktivitäten zu planen.

Finanzierung

Die Prozessbegleitung erfolgt im Rahmen des Regionalmanagements auf dessen eigene Kosten. Allfällige zusätzliche Kosten werden bei Bedarf über die Interessentengemeinschaft und potentielle Projektwerber finanziert.

ARBEITSPAKET 5 – Einführung eines „Energiesparbuches“

Beginn: September 2012

Vorauss. Ende: Dezember 2013

Leiter: Regionalmanagement Sauwald

Partner: Gemeinden, Banken und Betriebe, Verein Klimabündnis

Ziele und Tätigkeiten:

- Bewusstseinsbildung zum eigenen Energiesparen
- Entwicklung und Auflage eines „Energiesparbuches“
- Ausgabe über Gemeinden und Banken an die Bevölkerung
- Betreuung von An- und Rückfragen
- Organisation eines Gewinnspiels
- Rücknahme und Auswertung der „Energie Sparbücher“
- Veröffentlichung der Ergebnisse und Preisverleihung mit Sponsoren

Erläuterungen

So wie man auf ein normales Sparbuch Geld einlegen kann, kann man auf dem Energiesparbuch gesparte Energie einlegen. Dazu müssen die Vergleichszahlen aus den Vorjahren eingetragen werden, und laufend kann notiert werden, wo im Laufe eines Jahres wie Energie gespart wurde. Am Ende der Laufzeit von ca. zwölf Monaten können die Heftchen in den Banken und Gemeinden abgegeben und ausgewertet werden. Diese Zahlen werden veröffentlicht und über einen Gewinnspiel attraktive Preise vergeben.

Finanzierung

Die inhaltliche Begleitung erfolgt über das Regionalmanagement, die Kosten für die Erstellung und Druck der Energie Sparbücher werden von den Sponsor Partnern getragen.

ARBEITSPAKET 6 – Installation und Betrieb einer Website unter www.sauwald.at

Beginn: Mai 2011

Vorauss. Ende: offen

Leiter: Regionalmanagement Sauwald

Partner: keine, Annahmen von Links und redaktionellen Berichten von allen Akteuren aus allen Ebenen möglich

Ziele und Tätigkeiten:

- Informationsservice für die Klima- und Energiemodellregion Sauwald
- Entwicklung und Installation einer Sub-Website zu www.sauwald.at
- Befüllung mit aktuellen Themen und nachhaltigen Berichten, Links
- Hinweise auf aktuelle Förderungen und Informationen seitens des KLIEN, KPC, Klimabündnis etc.
- Integration der aktuellen Eintragungen in den regionalen Newsletter

Erläuterungen

Vom Regionalmanagement Sauwald wird im Mai 2011 die Website www.sauwald.at umgestaltet und ein eigener Bereich für die Klima- und Energie Modellregion eingerichtet. Betreut wird die Seite vom Büro des Regionalmanagements, wobei auch externe Partner Informationen posten können.

Finanzierung

Das Projekt wird zur Gänze aus Eigenmitteln des Regionalverbandes finanziert.

Zusammenfassung der Zielsetzungen und Arbeitspakete

A) Kurzfristige Ziele

Vorrangiges und kurzfristiges Ziel ist laut unserer Bewerbung und Eingabe als Klima und Energie Modellregion die Umsetzung der Aspekte zur CO₂-neutralen Offenhaltung der Kulturlandschaft im Donautal. Die Arbeitspakete eins und zwei haben dabei größte Dringlichkeit, wobei das Arbeitspaket zwei dem Rahmenkonzept in der Teilstudie entspricht und sehr umfangreich ist. Auch die Arbeitspakete 4-6 werden bzw. wurden kurzfristig umgesetzt, müssen aber nachhaltig mittel- und langfristig betrieben werden um erfolgreich zu sein.

B) Mittelfristige Ziele

Das Arbeitspaket drei, die Errichtung einer Pilotanlage zur tatsächlichen Verwertung der biogenen Stoffe, kann nur mittel bis langfristig umgesetzt werden, da es einerseits an der erfolgreichen Umsetzung des Arbeitspaket eins hängt und andererseits von rechtlichen und fördertechnischen Rahmenbedingungen abhängt, ob so eine Anlage überhaupt errichtet werden kann.

C) Langfristige Ziele

Die Idee einer Klimabündnisregion Sauwald wurde schon im Jahr 2007 in den regionalen Entwicklungsplan zur Bewerbung als Leaderregion implementiert. Die erst später folgende Ausschreibung zur Klima und Energie Modellregion wurde von uns sehr dankbar aufgegriffen und als brauchbares Instrument zur nachhaltigen und langfristigen Erreichung unserer Regionsziele erkannt.

Das vordergründige Kernthema der CO₂-neutralen Offenhaltung der Kulturlandschaft im Oberen Donautal erfordert bereits jetzt kurzfristige Maßnahmen, kann aber nur erfolgreich sein, wenn langfristig und nachhaltig brauchbare Modelle entwickelt werden, nachhaltige Finanzierungen aufgestellt werden, damit bei entsprechenden Begleitmaßnahmen ein derart hohes Bewusstsein der Gemeinden, Touristiker und Grundbesitzer entsteht, dass die drohende Verwaldung des Donautals endgültig gestoppt werden kann.

Gelingt dies nicht, gehen wertvolle Naturressourcen, landschaftsgestalterische Elemente und vor allem die reiche Biodiversität verloren und die Lebensqualität der Bewohner im Donautal sinkt drastisch bzw. verliert die Region an touristischer Attraktivität.

Nachdem auch namhafte Experten meinen, die Bewusstseinsbildung gehört nicht mehr zu langfristigen Maßnahmen, da es in der Bevölkerung kaum noch jemanden gibt, der die Wichtigkeit und Dringlichkeit Klima- und

Energiepolitischer Maßnahmen nicht erkannt hat. Diese globale Erkenntnis in regionale Aktivitäten umzusetzen ist und bleibt dennoch eine Herausforderung, die langfristig und nachhaltig betrieben werden muss.

Projektzeitplan mit Zwischenzielen:

Jahr	Erreichtes Ziel
Ende 2011	Umsetzungskonzept eingereicht Website installiert Bewusstseinsbildende Maßnahmen im Klimabündnis
Ende 2012	<ul style="list-style-type: none"> - Umsetzungskonzept genehmigt - Restliche Fördergelder beantragt und ausbezahlt - AP 1 umgesetzt - AP 2 eingeleitet, Meetings und Besprechungen unter externer Begleitung, Umsetzungsplan erstellt - 2 Überregionale Maßnahmen im AP 4 umgesetzt - 10 Betriebe und 5 Schulen begleitet - AP 5 Energiesparbuch erstellt und medial wirkungsvoll ausgegeben - AP 6 Website befüllt und für Region attraktiviert
Ende 2013	<ul style="list-style-type: none"> - AP 2 umgesetzt, Landschaftspflegeverband Donautal installiert, Abkommen mit Grundbesitzern, Gemeinden und Pflegegemeinschaften geschlossen, nachhaltiges Finanzierungs- und Pflegemodell installiert - AP 3 Vorbereitungen zur Errichtung einer 3a-Biogas-Pilotanlage abgeschlossen - AP 4 weitere 2 Maßnahmen überregional umgesetzt - AP 5 Energiesparbücher eingehoben und ausgewertet, Preisverleihung Gewinnspiel durchgeführt - AP 6 Website auf neuestem Stand
Ende 2014	<ul style="list-style-type: none"> - AP 2 in der Praxis erfolgreich, geringfügige Adaptionen notwendig - AP 3 Förderantrag eingereicht und ev. Start der Umsetzung einer Pilotanlage - Neues Konzept zur ländlichen Entwicklung tritt in Kraft, Klima und Energie ist ein maßgeblicher Bestandteil der neuen Regionsstrategie 2014-2020
2014-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Weiterführung und Umsetzung von Maßnahmen - Evaluierung der tatsächlich erreichten Effekte in 2-Jahres-Abständen - Berichtlegung an KLIEN und Klimabündnis

7 Projektmanagement und Infrastruktur

Die Region Sauwald ist derzeit im Regionalverband Sauwald organisiert, ein Verein bei dem sämtliche zwölf Gemeinden der Region Mitglied sind und auch einen Beitrag zur Finanzierung des Regionalmanagements leisten. Da die Region sehr klein ist, ist auch das zu Grunde liegende Budget beschränkt.

Derzeit sind alle zwölf Gemeinden so genannte Abgangsgemeinden, die ihr ordentliches Budget nicht ausgleichen können und auf Bedarfszuweisungen des Landes Oberösterreich angewiesen sind. Aus diesem Grund wird sich die Region vorerst kein eigenes Modellregions-Management leisten können, aber die aktiven Strukturen bestmöglich nutzen.

Dieses Modell hat bislang hervorragend funktioniert, insbesondere da sich die Gemeinden und lokalen Akteure gut in die Prozesse einbringen und Aufgaben gemeinschaftlich und nach dem Bottom Up- bzw. Subsidiaritätsprinzip erledigt werden.

Der Verein Regionalverband Sauwald betreibt derzeit ein eigenes Büro in der Gemeinde St. Aegidi. Das Projekt- und Regionalmanagement wurde an die Firma PROJECTS4 Müller-Murauer OG vergeben. Auch das vorliegende Umsetzungskonzept wurde von dieser Firma im Rahmen ihres Werkvertrags zur Umsetzung der Regionsstrategie 2007-2013 erstellt, und wird laut Vertrag jedenfalls bis Ende 2013 für die Betreuung der Region verantwortlich sein.

Durch die große Verwaltungsreform des Landes Oberösterreich herrscht noch eine gewisse Unsicherheit, welche Struktur ab dem Jahr 2014 für die Region Sauwald das Regionalmanagement übernimmt. Jedenfalls gibt es seitens des Vorstandes im Regionalverband Einstimmigkeit darüber, sich wiederum für das Programm ländliche Entwicklung ab dem Jahr 2014 zu bewerben.

Ob die Umsetzung dieses Programms und daran gekoppelt die Betreuung der Klima und Energie Modellregion in derselben Konstellation und Struktur wie bisher gemacht werden darf, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht exakt gesagt werden. Dadurch, dass die Gemeinden nur einen sehr eingeschränkten finanziellen Spielraum haben, können zum jetzigen Zeitpunkt, bevor die endgültigen Ergebnisse der Verwaltungsreform veröffentlicht sind und entsprechende Gespräche mit den verantwortlichen Landespolitikern geführt wurden, noch keine endgültigen Planungen über das Jahr 2013 hinaus gemacht werden.

Die Klima und Energie Modellregion Oberes Donautal soll so rasch wie möglich auf die gesamte Region Sauwald ausgeweitet werden. Die dazu erforderlichen Gemeinderatsbeschlüsse werden umgehend nachgereicht.

Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodell Sauwald-Donautal

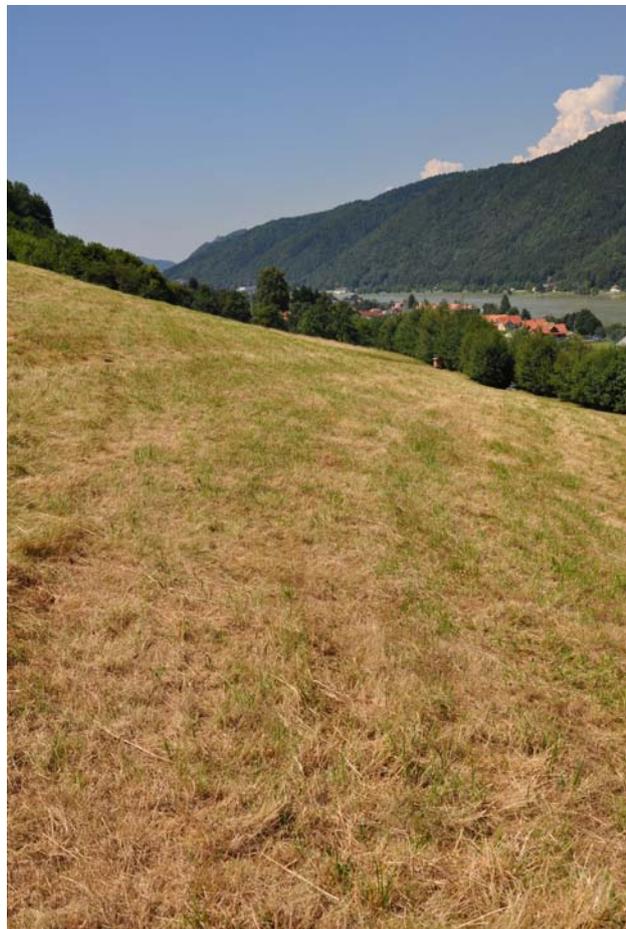
Teilstudie Kulturlandschaft zum Umsetzungskonzept

Im Auftrag des
Regionalverband Sauwald
4725 St. Aegidi 10

Auftragnehmer:

Büro für Landschaftsökologie
und Landschaftsplanung
DI Dr. Peter Kurz
Stelzerstr. 19
4020 Linz

Linz, im März 2011



Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsprojekt Sauwald-Donautal

Teilstudie Kulturlandschaft

Inhalt:

- 1. Die Projektstudie „Kulturlandschaft“ im Rahmen des Projektes Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodell Sauwald-Donautal** **5**
 - 1.1. Zum Einsatz der 3A-Technologie in der Landschaftspflege 6
 - 1.2. Inhalte Teilprojekt „Kulturlandschaftsmodell“ 7
- 2. Räumliche und landschaftsökologische Gegebenheiten des Projektgebietes** **9**
 - 2.1. Allgemeine Gebietscharakteristik 9
 - 2.2. Bodenverhältnisse 10
 - 2.3. Merkmale der Siedlungs- und Landnutzungsstruktur 10
 - 2.4. Kulturlandschaftliche Charakteristik des Donautales 13
 - 2.5. Lokale Aktivitäten im Bereich der Kulturlandschaftspflege 14
- 3. Grünlandvegetation und Grünlandwirtschaft im Projektgebiet** **18**
 - 3.1. Methodik 18
 - 3.1.1. Anmerkungen zur Einschätzung der Ertragspotenziale von Biogas und Methan 19
 - 3.2. Grünlandtypen des Projektgebietes: Struktur, Bewirtschaftung und Erträge 20
 - 3.2.1. Intensivgrasländer und mehrschürige Fuchsschwanzwiesen (Tab. 3, Sp. I-IV) 21
 - 3.2.2. Glatthaferwiesen (Tab. 3, Sp. V-VII) 23
 - 3.2.3. Magerwiesen Rot-Schwingel-Rot-Straußgrastyp (Tab. 3, Sp. VIII-X) 24
 - 3.2.4. Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren (Tab. 3, Sp. XI-XIII) 25
 - 3.3. Vegetationsdynamiken und standortsökologische Entwicklungstendenzen 26
 - 3.3.1. Ruderalisierung bei Intensivgrasländern und mehrschürigen Fuchsschwanzwiesen (Tab. 4) 26
 - 3.3.2. Bracheentwicklung bei Glatthaferwiesen (Tab. 5) 28
 - 3.3.3. Bracheverlauf bei Magerwiesen vom Rot-Schwingel-Rot-Straußgrastyp (Tab. 6) 32
 - 3.3.4. Entwicklungsdynamik von Feuchtwiesen zu hygrophilen Hochstaudenfluren (Tab. 7) 32
 - 3.4. Entwicklung der floristischen Artenvielfalt bei zurückgenommener Schnitt- und Nutzungsintensität 35
 - 3.5. Räumliche Analyse der Grünlandvegetation im Projektgebiet 36
 - 3.5.1. Räumliche Verteilung der Vegetationstypen (Karte 1-4) 36
 - 3.5.2. Räumliche Modellierung der Ertragspotenziale (Karten 5-8) 38
 - 3.5.3. Räumliche Modellierung der optimalen Zeitpunkte für den ersten Wiesenschnitt (Karten 9-12) 38
 - 3.5.4. Modellierte Prognose zur erwartbaren Entwicklung der Grünländer des Projektgebietes (Karten 13-16) 38

4. Pflege- und Brachflächen im Projektgebiet	39
4.1. Lage und Verteilung der Pflege- und Brachflächen im Projektgebiet (Karte 17-20)	39
4.2. Gesamtumfang der Pflegeflächen und Brachen im Projektgebiet	40
4.3. Derzeitige Organisation der Pflege in den Gemeinden	41
5. Bewertung der Ergebnisse aus der Grünlanderhebung im Zusammenhang mit der 3A-Biogas-Technologie	42
5.1. Abschätzung zu Mengen- und Ertragspotenzialen aus Grünlandmahdgut zur Belieferung einer 3A-biogas-Anlage: Vergleich von 3 Varianten	42
5.1.1. Gegenüberstellung der Varianten	42
5.1.2. Jahreszeitlicher Anfall des Mahdgutes	44
5.1.3. Abschätzung möglicher Auswirkungen des Betriebes von 3A-biogas auf Landschaftshaushalt und Landschaftsentwicklung	45
5.2. Zur betriebswirtschaftlichen Situation der Grünlandpflege	45
5.2.1. Rahmenbedingungen der Förderung gemäß Agrar- und Naturschutzprogrammen	46
5.2.2. Derzeitige Praxis der Pflege und Folgerungen für 3A-biogas	46
5.3. Schlussfolgerungen aus der Variantenprüfung	47
6. Rahmenkonzeption zum Kulturlandschaftsmodell auf Basis der 3A-biogas-Technologie	48
6.1. Überlegungen zur Rahmenkonzeption	48
6.1.1. 3A-biogas-Technologie als regionale Verwertungsgrundlage (technische Komponente)	48
6.1.2. Finanzierungs- und Abwicklungsmodell „Landschaftspflegeverband Donautal“ (organisatorisch-finanzielle Komponente)	49
6.1.3. Ziel-Maßnahmenkatalog und einzelflächenbezogener Bewirtschaftungsplan (planerische Komponente)	50
6.1.4. Integration des Konzeptes in die Gemeindeplanung (politische Komponente)	50
6.1.5. Landschaftsökologische Evaluierung und Qualitätssicherung (wissenschaftliche Komponente)	50
6.1.6. Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit (bewusstseinsbildende Komponente)	50
6.2. Problem-Ziel-Maßnahmenkatalog zu Pflegeflächen	52
6.2.1. Identifikation und Bewertung der Maßnahmenflächen	52
6.2.2. Maßnahmenflächen Gemeinde Waldkirchen am Wesen	53
6.2.3. Maßnahmenflächen Gemeinde Engelhartzell	55
6.2.4. Maßnahmenflächen Gemeinden Vichtenstein , Esternberg und Freinberg	57
6.3. Kostenschätzung zu den vorgeschlagenen Maßnahmen	62
Literatur- und Quellenverzeichnis	63

Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Karten:

- Abb. 1: Gesamtregionales Umsetzungskonzept
 Abb. 2: Ausschnitt Flächendatenbank
 Abb. 3: Lage und Ausdehnung des Projektgebietes
 Abb. 4: Flächengrößenstruktur im Projektgebiet
 Abb. 6-1 bis 6-4: Die Sammelsiedlungen Pyrawang, Kasten, Engelhartszell und Wesenufer
 Abb. 7: Kleinteilige Struktur: Blick vom Donautal auf einen terrassierten Hang am gegenüber liegenden Donauufer
 Abb. 8: Intensive Grünlandbewirtschaftung in den Ebenen der Austufe
 Abb. 9: Kleine Hofwirtschaft mit verbrachenden Wirtschaftsflächen, Ortsteil Vornwald (Gemeinde Waldkirchen)
 Abb. 10: Verbrachende Obstwiese, Ortsteil Oberranna (Gemeinde Engelhartszell)
 Abb. 11: Flächenpflege im Ortsteil Vornwald (Gemeinde Waldkirchen)
 Abb. 12: Parkähnliche Landschaft in einem Wildgehege, Ortsteil Oberranna (Gemeinde Engelhartszell)
 Abb. 13: Übersicht über die Grünlandtypen des Projektgebietes mit Kartierschlüssel
 Abb. 14: Intensivgrasländer und mehrschürige Fuchsschwanzwiesen
 Abb. 15: Glatthaferwiese
 Abb. 16: Rot-Schwingel-Rot-Straußgras-Magerwiese
 Abb. 17: Mädesüß-Hochstaudenflur
 Abb. 18: Brachefazies eines Intensiv-Graslandes
 Abb. 19 und 20: Intensive Glatthaferwiesen nach Pflegemahd
 Abb. 21 und 22: Verbrachungserscheinungen in hageren Glatthaferwiesen
 Abb. 23 und 24: Das Große Mädesüß besiedelt die Streuauflagen von Feuchtwiesen
 Abb. 25: Schema des Verbrachungsverlaufs der verschiedenen Wiesentypen bei unterschiedlicher Bewirtschaftung
 Abb. 26: Entwicklung der Artenzahlen der verschiedenen Wiesentypen bei unterschiedlicher Bewirtschaftung
 Abb. 27: Flächenanteile der Grünlandtypen im Projektgebiet
 Abb. 28: Prognose zu den Grünlandflächen
 Abb. 30: Verlauf des Umfangs zu bewirtschaftender Flächen und des anfallenden Mahdgutes während einer Vegetationsperiode
 Abb. 31: Klassifizierung der Pflegeflächen und Brachen nach Ertragsklassen
 Abb. 32: Aufstellung zu kalkulierender Fördermöglichkeiten für die Pflegeflächen im Projektgebiet nach derzeit geltenden Förderkriterien
 Abb. 33: Mögliches Organisationsmodell für ein „Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodell Sauwald-Donautal“
 Abb. 34: Leitfaden zur weiteren Vorgehensweise
- Tab. 1: Methanertrag nach Vegetationstyp und Nutzungsform (Quelle: Gerstl 2008)
 Tab. 2: Übersicht zu Untersuchungen zur Biometahnisierung von Grünlandaufwuchs (Quelle: Prochnow et al. 2007)
 Tab. 3: Synthetische Übersicht der Wirtschaftsgrünländer des Projektgebietes
 Tab. 4: Intensivgrasländer und Fuchsschwanz-Wiesen
 Tab. 5: Glatthaferwiesen
 Tab. 6: Magerwiesen
 Tab. 7: Feuchtgrünländer
 Tab. 8: Übersicht zur Organisation der Pflege in den Gemeinden
 Tab. 9: Gegenüberstellung der Ertragspotenziale für alle Grünlandflächen im Projektgebiet sowie für drei Varianten
 Tab. 10-12: Kataloge mit Maßnahmenflächen und Empfehlungen
 Tab. 13: Beispielkalkulation: Prioritätenflächen mit dringendem Handlungsbedarf
- Karte 1-4: Grünlandvegetation im Projektgebiet
 Karte 5-8: Ertragspotenziale der Grünländer im Projektgebiet
 Karte 9-12: Optimale Zeitpunkte für den ersten Wiesenschnitt der Grünländer im Projektgebiet
 Karte 13-16: Modellierter Prognose zur Entwicklung der Grünländer im Projektgebiet
 Karte 17-20: Lage und Verteilung der Pflege- und Brachflächen im Projektgebiet
 Karte 21-22: Modellierung von Nutzungsvarianten der Pflege- und Brachflächen im Rahmen von 3A-Biogas
 Karte 23-24: Förderwürdigkeit der Grünlandflächen des Projektgebietes
 Karten 25-32: Bewertung der Grünlandflächen des Projektgebietes bezüglich Ökologie, Freiraumqualität, Landschaftsbild und Bodenwert
 Karten 33-36: Maßnahmenflächen Kulturlandschaftskonzept

1 Die Projektstudie „Kulturlandschaft“ im Rahmen des Projektes Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodell Sauwald-Donautal

Das Projekt „Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodell Sauwald-Donautal“ wurde vom Regionalverband Sauwald konzipiert und im Rahmen des Förderprogrammes „Klima- und Energiemodellregionen“ des österreichischen Klima- und Energiefonds in Auftrag gegeben. Ziel des Projektes ist die Vorbereitung eines umsetzungsreifen Projektkonzeptes für die regionale Verwertung von Bioabfall und Landschaftspflegematerial zur Herstellung von Biogas unter Anwendung der 3A-biogas-Technologie. Das Projekt verfolgt einen integrativen Lösungsansatz zur Verknüpfung der Themenbereiche dezentrale, erneuerbare Energie, Abfallwirtschaft und Landschaftsentwicklung für die Region Sauwald-Donautal. Ausgehend vom Thema der „Offenhaltung der Kulturlandschaft“ wird über die im Rahmen der Landschaftspflege entstehende Biomasse (Grüngut, Mahdgut, Strauch- und Holzschnitt, ...) eine Verbindung zur Thematik Energie und alternative Energiebereitstellung geschaffen. Die Schnittstelle dieser beiden Bereiche wird anhand des 3A-biogas Verfahrens, einer Technologie zur Energiegewinnung aus organisch feststofflichem Material, fokussiert betrachtet. Dieser Betrachtungsbereich soll dabei aber nur einen Teil des gesamten Energiekonzeptes darstellen.

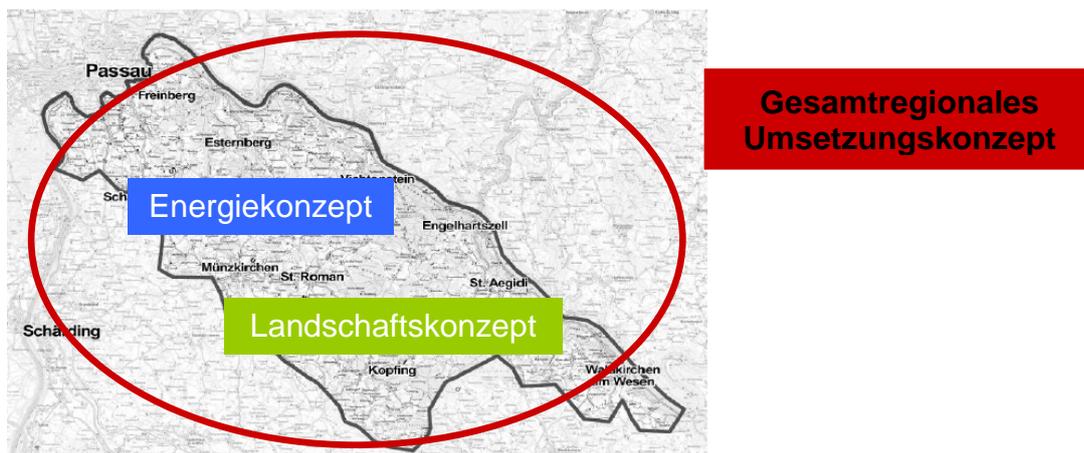


Abbildung 2: Gesamtregionales Umsetzungskonzept

Das Hauptziel des Projektes besteht darin, die Rahmenbedingungen zu schaffen, um

- das innovative 3A-biogas-Verfahren zu einer produktionsbasierten Offenhaltung der regionalen Kulturlandschaft einzusetzen und zugleich
- einen zusätzlichen, die regionale Energieunabhängigkeit steigernden Impuls zu setzen.

Aufgabe der vorliegenden Projektstudie ist es,

- die regionalen Voraussetzungen für das Projekt in den Bereichen Energiewirtschaft, Abfallwirtschaft sowie Flächenbewirtschaftung und Kulturlandschaftsentwicklung fachlich-inhaltlich zu prüfen,
- fachliches Know-how aufzubereiten und so die Grundlagen für eine Umsetzung zu erarbeiten und
- die für die Umsetzung erforderliche Projektinfrastruktur vorzubereiten (Netzwerkbildung zwischen Kooperationspartnern Maschinenring, Bezirksabfallverband, Gründung eines Landschaftspflegeverbandes).

Mittelfristiges Ziel des Projektes im Bereich Energie ist die Steigerung der Energieeffizienz und alternative Energiegewinnung, im Bereich Landschaft die Reduktion der Abhängigkeit von Fördermitteln durch eine produktionsbasierte Absicherung der Offenhaltung des Landschaftsraumes Sauwald-Donautal anhand der Nutzung einer zusätzlichen, die regionale Energieunabhängigkeit steigernden und CO₂-neutralen energiewirtschaftlichen Alternative.

1.1. Zum Einsatz der 3A-Technologie in der Landschaftspflege

Die Region Sauwald-Donautal ist infolge des Rückzugs (klein-)landwirtschaftlicher Betriebe von fortschreitenden Tendenzen der Verbrachung und Verwaldung betroffen. Ganz aktuell muss durch einige Betriebsaufgaben mit einem weiteren Schub der Verwaldung gerechnet werden. Die Entwicklungen stehen im Widerspruch mit den Zielen der Erhaltung einer vielfältigen Kulturlandschaft, des typischen Landschaftsbildes sowie der Sicherung der örtlichen Siedlungs- und Freiraumqualitäten, wie sie in verschiedenen Planungsdokumenten festgelegt sind¹.

Es erscheint offenkundig, dass alleinig an Pflege orientierte und ausschließlich über Ausgleichs- und Transferzahlungen finanzierte Konzepte ohne produktiven Gegenwert weder nachhaltig sind, noch mittel- und langfristig die Erhaltung und Stabilisierung der regionalen Kulturlandschaft sichern werden können. Studien weisen darüber hinaus darauf hin, dass durch die Extensivierung des Pflegeaufwandes (einmalige Mahd) ein Rückgang der floristischen Biodiversität auf den Flächen zu verzeichnen ist.² Überlegungen zu einer alternativen regionalen Verwertung des anfallenden Mahdgutes sind daher nahe liegend.

Neben der Weiterentwicklung der traditionellen bäuerlichen Nutzungsformen (Beweidung und Mahd zur Viehfuttererzeugung und Einstreu) bildet die Verwertung von anfallendem Grünraum- und Landschaftspflege-Schnittgut zur Erzeugung von Energie und Kompost eine solche Alternative. Für eine Anwendung in Landschaftspflege und Naturschutz sind die bisher angewandten Systeme allerdings mit einer Reihe von Nachteilen behaftet (vgl. AUTORINNENGEMEINSCHAFT 2007, HASSELMANN H. & BERGMANN H. 2007):

- Hohe Energiedichte des verarbeiteten Materials erforderlich. Heu kann nur zu geringen Anteilen beigemischt werden. Hoher (Flächen-)Bedarf an Intensivgras- und Ackerkulturen
- Hoher Mengen- und damit Flächenbedarf insgesamt für einen ökonomischen Betrieb
- Hoher Wasserbedarf und hohe Mengen an Gülle als Abfallprodukt

Demgegenüber steht mit dem 3A-biogas Verfahren eine neue Technologie zur Verwertung von Grünland-Mahdgut zur Verfügung. In einem dreistufigen Prozess (aerob-anaerob-aerob) können Trocken-Mahdgut und zusätzlich Bioabfälle (Biotonne, Grün- und Strauchschnitt,..) zu Kompost und Energie verarbeitet werden. Das Verfahren ist eine Erweiterung des Kompostierungsprozesses, wobei anstatt der Hauptrotte eine Vergärungsstufe durchgeführt wird. Vorteil dieser unter kontrollierten Bedingungen ablaufenden Vergärungsstufe ist die Nutzung der entstehenden Energie und die Reduktion der unkontrollierten Treibhausgasemission in die Atmosphäre. Der

¹ s. Natur- und Landschaftsleitbild Oö: Sauwald und Donauschlucht und Nebentäler, Regionaler Entwicklungsplan Sauwald, ÖEK's der Gemeinden

² s. die Studie „Alternativen zur Aufforstung und Verbrachung. Landschaftsplanerische Beiträge zur Kulturlandschaftsentwicklung in der Region Sauwald“ Universität für Bodenkultur Wien, 2009

nach der Vergärungsstufe entstehende Gärrest, es handelt sich dabei um Frischkompost, wird einer Nachrotte zugeführt und als hochwertiger Dünger für Garten und Landwirtschaft verwendet.

Vorteile des Verfahrens liegen in:

- Verwertungsmöglichkeit von Trockenschnitt – auch mit verhältnismäßig geringer Energiedichte, d.h. von „extensiven“ Grünlandflächen – zu den Endprodukten Kompost und Biogas/Bioenergie.
- Kein Entstehen von Gülle als Abfallprodukt, der entstehende Kompost kann in der Landwirtschaft der Region als Dünger Verwendung finden
- CO₂ –neutraler Prozessablauf

Durch die geringe Größe der Anlage kann der Aufstellungsort relativ frei gewählt werden, wodurch der Transportaufwand für das zu verarbeitende Material niedrig und die Transportkosten gering gehalten werden.

Die genannten Qualitäten lassen das Verfahren für eine Koppelung an Landschaftspflegekonzepte zur nachhaltigen Sicherung der Flächenbewirtschaftung als geeignet erscheinen. Das 3A-biogas Verfahren könnte hinkünftig zu einem praxistauglichen, ökologisch und regionalwirtschaftlich sinnvollen und leistungsfähigen Instrument für die Entwicklung grünlandbestimmter Kulturlandschaften werden. Im vorliegenden Pilotprojekt werden die Anwendungsmöglichkeiten im Rahmen einer nutzungsorientierten Kulturlandschaftspflege anhand der Beispielregion Sauwald-Donautal untersucht.

1.2. Inhalte Teilprojekt „Kulturlandschaftsmodell“

Im vorliegenden Bericht sind die im Teilprojekt „Kulturlandschaft“ der Projektstudie „Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodell Sauwald-Donautal geleisteten Arbeiten dokumentiert. Diese umfassen:

- 1) Aufbereitung der gegenwärtigen räumlichen, ökologischen und strukturellen Gegebenheiten der örtlichen Grünlandbewirtschaftung:
 - a) Erhebung, Analyse und Bewertung des Pflege- und Erhaltungszustandes der örtlichen Grünlandflächen, ihrer Ertragspotenziale und die Einschätzung von Entwicklungsdynamiken als Grundlage für Qualität sichernde Maßnahmen
 - b) Kartographische Darstellung der Lage und Verteilung der Grünlandvegetation in Zusammenhang mit naturräumlich-standörtlichen Gegebenheiten, Topographie und Erschließung
 - c) Auswertung von Daten zu Besitz- und Bewirtschaftungsverhältnissen, bestehenden Nutzungsaufgaben und Fördervorgaben auf den Flächen, Kartographische Aufbereitung und Auswertung als Rahmen für die Kostenschätzung für Ernte und Bringung
- 2) Prüfung der flächenseitigen Rahmenbedingungen für die Anwendung des 3A-biogas-Verfahrens im Rahmen der Kulturlandschaftspflege
 - a) Abschätzung möglicher bzw. zu erwartender Mengen an verwertbarem Mahdgut aus der Grünlandbewirtschaftung und –pflege auf Basis des aktuellen und zukünftig zu erwartenden Pflegebedarfs, unter Einbeziehung von Ernte- und Bringungskosten

- b) Prognostische Abschätzung der Wirkung des 3A-biogas-Verfahrens für die Kulturlandschaftsentwicklung und Prüfung der Vereinbarkeit mit Zielen der Landschaftsökologie sowie des Natur- und Landschaftsschutzes.

Ausarbeitung der Optimalvariante nach ökologischen und ökonomischen Kriterien und Erstellung eines Leitfadens mit Maßnahmen zur Qualitätssicherung für die weitere Umsetzungsplanung.

3) Erstellung eines Rahmen-Konzeptes für den Bereich Kulturlandschaft als Arbeitsgrundlage für einen Bewirtschaftungsplan, bestehend aus:

- a) Flächenkatalog mit fachlich begründeter Prioritätenreihung und flächenbezogenen Maßnahmenvorschlägen zur Qualitätssicherung
- b) Leitfaden für die weitere Vorgehensweise bei der Umsetzung eines Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodelles Sauwald-Donautal

Folgende **Produkte** wurden im Rahmen der Projektstudie erarbeitet und sind Bestandteil des Berichtes:

- a) Karte der Grünlandtypen des Untersuchungsgebietes
- b) Flächendatenbank der Grünlandflächen des Gebietes
- c) Karte zur Modellierung der Ertragspotenziale
- d) Karte zur Modellierung von Schnittzeitpunkten und Schnittfrequenz
- e) Karte zu Pflegeflächen und Brachen im Projektgebiet
- f) Karte mit Fördermöglichkeit der Flächen im Rahmen von Agrar- und Naturschutzprogrammen
- g) Karte mit Prioritätenflächen für eine Erhaltung und Pflege
- h) Kriterien-Ziel-Maßnahmenkatalog für Pflegeflächen auf Gemeindeebene

Bl. Nr.	Lfd. Nr.	Allg. Charakteristik					Bestandesbeschreibung										Bewertung			Offenhaltung
		Parz.Nr.	Größe	Besitzer	OPUL	Fördersatz (Stellfläche)	WF	Charakteristik	Veg.Type	dtz. Nutzung	Potenzial	Prognose	Ertragsklasse	Flächenertrag	Erntezeitpkt.	Ökologie/Biodiversität	Landschaftsbild	Siedlungsfl. / Raumqualität	Bodenwert	
1	1a	111/1	4800	Huber Manfred	x			Hausgrundstück												
1	1b	115/1	1300	Huber Manfred	x	x		Stellfläche	FR	Brache	2xMahd	gehölaufwuch	III		++	++	+			
1	1c	125/2	2700	Huber Manfred	x	x		Stellfläche	FR, tw. Auffl.	Brache	2xMahd	gehölaufwuch	III		++	++	+			
1	1d	125/3	475	Huber Manfred	x	x		Stellfläche	FR	Brache	2xMahd	gehölaufwuch	III		++	++	+			
1	2	125/6	1889	Luhmann Brigitte				Stellfläche	FR	Brache	2xMahd	gehölaufwuch	III		++	++	+			
1	3	126/2	4000	Rammelmüller A.E.				Auff.												
1	4a	104/1	4173	St. Johanna-Spital				Stellfläche	FR	Pflegever. 1	2xMahd	Nivellierung	III	20,9	++	+++	++			
1	4b	105	1300	St. Johanna-Spital				Zwickelfläche		Brache		Gehölaufwuch			+	++	++			
1	5	130/3	4201	Selle Helmut				FR		Pflegever. 1	2xMahd	Nivellierung	III	21	++	++	++			
1	6a	130/6	605	Aichinger Erna				Zwickelfläche		Brache		Gehölaufwuch			++	++	+++			
1	6b	130/7	1616	Aichinger Erna				Brache		Pflegever. 1		Gehölaufwuch			++	++	+++			
1	7	102	800	Selle Georg				Zwickelfläche		Brache		Gehölaufwuch			++	++	+++			
1	8a	132	1784	Adlesgruber Franz	x	x		Hangfläche	ALO		3xMahd		V		++	++	++			
1	8b	133	5316	Adlesgruber Franz	x	x		Hangfläche	ALO		3xMahd	3xMahd		V		++	++	++		
1	9a	93	1784	Elmer Alois	x			Zwickelfläche	ALO		3xMahd	3xMahd		V		++	++	+++		
1	9b	94/1	1519	Elmer Alois	x	x		Stellfläche	FRH		Schafweide	1-2xMahd			++	+++	++			
1	9c	98	3745	Elmer Alois	x			Hausgrundstück				Gehölaufwuch								
1	9d	92	1698	Elmer Alois	x			Zwickelfläche		Brache		Gehölaufwuch								
1	9e	79	2863	Elmer Alois	x	x		Hangfläche	ALO		3xMahd	3xMahd	V							
1	10	94/2	4700	Selle Hugo				Stellfläche	FRH		Schafweide	1-2xMahd			++	+++	+			
1	11	94/3	400	Osterkorn Marg.	x			Oberhang	FRC		Brache	1-2xMahd	gehölaufwuch	II		++	++			
1	12a	143	1000	Dornetshumer Johann/H.	x	x		Oberhang	FRC		Brache	1-2xMahd	gehölaufwuch	II		++	++			
1	12b	144	450	Dornetshumer Johann/H.	x	x		Oberhang	FRC		Brache	1-2xMahd	gehölaufwuch	II	+	+++	+			
1	12c	145	2845	Dornetshumer Johann/H.	x	x		Hangfläche	ARL		2xMahd		III		++	+++	+			
1	12d	146	8391	Dornetshumer Johann/H.	x	x		Hangfläche	ARL		2xMahd		III		+	+++	+			
1	13a	147	2485	Adlesgruber Franz				Hangfläche	ALO		3xMahd	3xMahd	IV		+++	+++	+			
1	13b	148	2183	Adlesgruber Franz				Hangfläche	ALO		3xMahd	3xMahd	IV		+++	+++	+			
1	14	90	651	Viehböck Erna				Zwickelfläche	ALO		Pflegever. 2	3xMahd	V-	5,3	++	++	++			
2	15a	83/1	1818	Schneeweis Gerhard				Baulücke	ALO		3xMahd	3xMahd	V		++	++	+++	++		
2	15b	83/2	1287	Schneeweis Gerhard				Baulücke	ALO		3xMahd	3xMahd	V		++	++	+++	++		
2	15c	82	280	Schneeweis Gerhard				Baulücke	ALO		3xMahd	3xMahd	V		+	++	++	++		

Abb. 2: Ausschnitt Flächendatenbank

Die erarbeiteten Materialien bilden die **fachliche Grundlage für einen parzellenscharfen Bewirtschaftungsplan** („Kulturlandschaftsplan“), der auf einzelflächenbezogenen Grundlagen (Flächengröße, Lage und Erreichbarkeit, Schnittzeitpunkt, Schnittfrequenz, Fördervorgaben, Ertragspotenzial) Zeitplan, Arbeitsplan, Logistik und Kostenkalkulation ermöglicht. Das Bewirtschaftungskonzept wird in Kooperation mit Grundbesitzern, Bewirtschaftern, Kooperationspartnern und Vertretern der Gemeinden erstellt und dient als Grundlage für Vertragsverhandlungen mit Grundstücksbesitzern und Bewirtschaftern (Besitzern, Pflegeverein, Maschinenring).

2. Räumliche und landschaftsökologische Gegebenheiten des Projektgebietes

2.1. Allgemeine Gebietscharakteristik

Der Projektraum erstreckt sich auf der österreichischen Seite am südlichen Donauufer von Passau bis zur Donauschlinge in Schlögen mit einer Längsausdehnung rund 30 km. Am Projektgebiet haben die Gemeinden Freinwald, Esternberg, Vichtenstein, Engelhartzell, St. Aegidi und Waldkirchen Anteil, die allesamt zur Leader-Region Sauwald gehören.

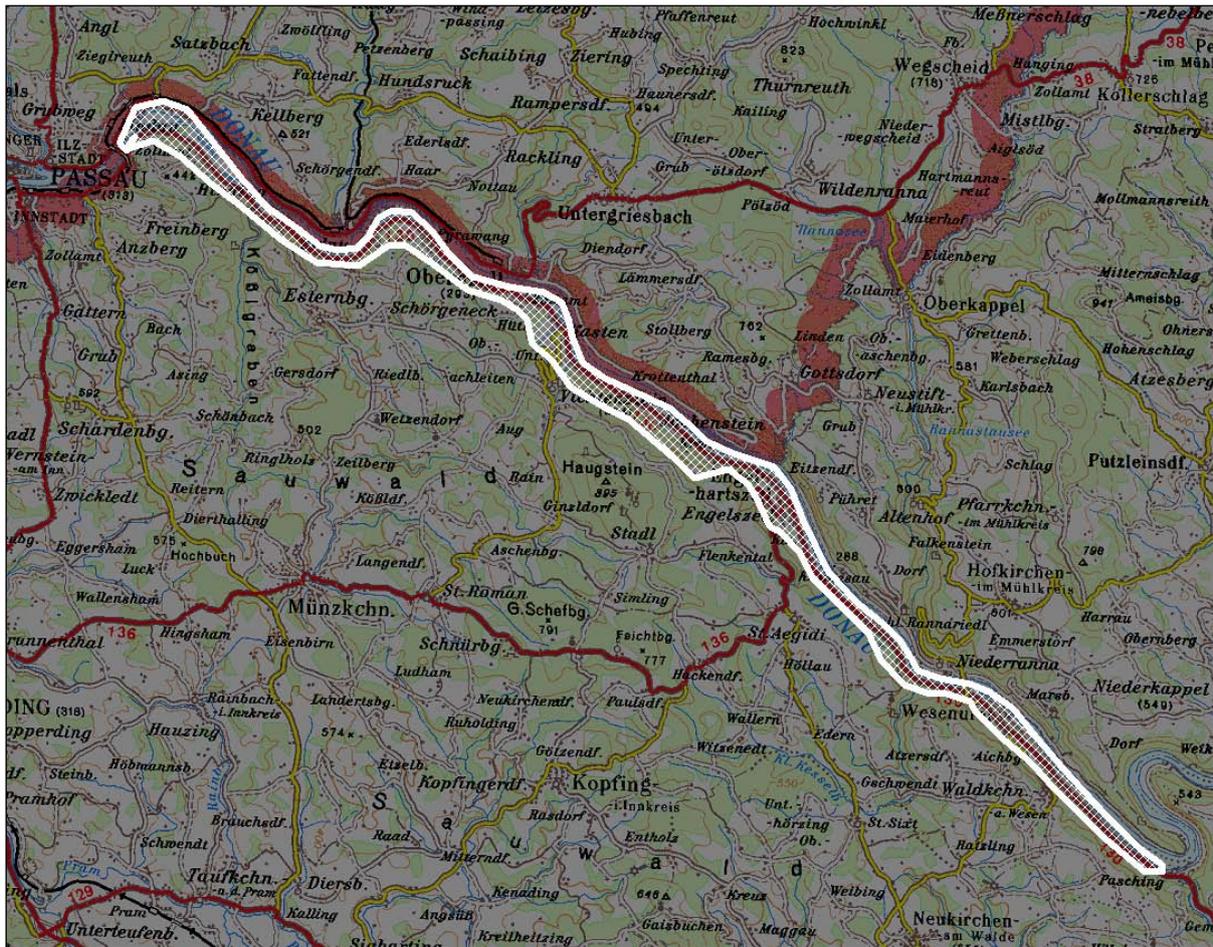


Abb. 3: Lage und Ausdehnung des Projektgebietes

Geologisch ist das Gebiet ein Teil der moldanubischen Gebirgsmasse, der von der Donau gegen Süden zum Alpenvorland hin abfällt. Die Donau hat im Gebiet ein tief eingeschnittenes Durchbruchstal geformt, dessen steile Abhänge eine beachtliche Reliefenergie aufweisen. Die Donau befindet sich auf einer Seehöhe von rund 300 m, in der Distanz von rund einem Kilometer erreicht man eine Höhe von 600 m, wobei die höchsten Erhebungen über 800 m Seehöhe (Haugstein 895 m) hinausragen. Die Hauptexposition liegt in Richtung Nord-Nordost. In Querrichtung wird der Gebirgskörper durch eine Reihe von Seitenbächen (Kößlbach...) schluchtartig zerschnitten. In der Ausbildung von Prall- und Gleituferrn tragen die Gleituferrbereiche Terrassenlandschaften mit Auegebieten und Hochterrassen. An diesen finden sich konzentriert die Siedlungen und die landwirtschaftlich genutzten Bereiche.

2.2. Bodenverhältnisse

Die Bodenbildung des Gebietes wird von den kristallinen Grundgesteinen Granit (Mauthausner, Schärdinger und Peurbacher Granit) und Gneis (Paragneis, Perlgneis, Schiefergneis, Migmatite) bestimmt. Diese sind zumeist basenarm und verwitterungsresistent, sodass mäßig gründige Braunerdeböden mit meist nur gering ausgebildetem Humushorizont vorherrschen. Insbesondere in Hanglagen über granitischem Untergrund dominieren saure Fazies mit geringer Wasserhaltefähigkeit. In bewaldeten Hanglagen sind oftmals auch Ranker ausgebildet. Über Gneis sowie in den Akkumulationslagen der Unterhänge finden sich vielerorts Stauwasserböden (Pseudogleye). Die Stauwirkung brachte in den Talbereichen auch Anmoorböden hervor. Ein Großteil dieser Flächen wurde jedoch im Zuge von Trockenlegungen in landwirtschaftlich nutzbare Flächen umgewandelt.

Größere Auegebiete mit Auböden kommen entlang der Donau, im Bereich vormaliger Überschwemmungszonen der Donauleiten vor.

2.3. Merkmale der Siedlungs- und Landnutzungsstruktur

Zum Projektraum gehören landwirtschaftliche Nutzflächen im Umfang von rund 250 ha. Davon sind aktuell ca. 5-10% ackerförmig genutzt, beim Rest (rund 230 ha) handelt es sich um Grünländer in unterschiedlichen Qualitäten und Ausformungen. Rund 1/3 der Fläche ist als potenziell ackerfähig einzustufen. Etwa 75% des Projektgebietes wird von Wald- und Forstbeständen eingenommen.³

Sowohl die Flächen- als auch die Betriebsorganisation des Donautals sind als ausgeprägt kleinteilig strukturiert anzusprechen. Die hohe Zahl von klein- und mittelbäuerlichen Betrieben bedingt, dass die meisten Höfe im Nebenerwerb geführt werden. Während in der **Landwirtschaft** der gesamten Region Sauwald die Milchviehwirtschaft bis heute eine tragende Rolle einnimmt, zeigt sich in den Donautalgemeinden ein eindeutiger **Trend zur Aufgabe der Milchproduktion hin zur Extensivierung der Bewirtschaftung durch Mutterkuhhaltung, Rindermast, die Haltung von Schafen und Ziegen sowie von Zuchtwild wie Dam- und Rotwild**. Seit mehreren Jahrzehnten ist ein kontinuierlicher Rückzug der Landwirtschaft zu verzeichnen, der in den letzten eineinhalb Dekaden eine zunehmende Beschleunigung erfahren hat. Die schwierigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen führen gerade bei den Kleinbetrieben vermehrt zu Hofauflösungen. Die **Tendenzen zur Verwaldung** und die damit verbundenen Probleme sind in mehreren Studien dokumentiert.⁴

³ Während es sich bei den unteren Montanstufen des Sauwalds wohl um potenzielle Buchenwaldstandorte handelt, wurde die Buche historisch durch Brennholznutzung und Holzkohleerzeugung großteils zurückgedrängt. Heute liegt der Nadelholzanteil bei 70-80%, wobei die Fichte den größten Teil einnimmt und auch großflächig in Reinkultur vorkommt. Im Bereich steilerer Einschnitte und Talsohlen kommen auch Esche, Ahorn, Erle und Bergulme vermehrt vor, wo diese Bereiche aus standörtlichen Gründen (Steilheit oder Feuchtigkeit) nicht mit Nadelhölzern aufgeforstet wurden. Die Wälder des Donautals dienen vornehmlich zur Deckung des persönlichen Brennholzbedarfs und zur Gewinnung von Rundholz sowie zur Erzeugung von Hackschnitzel und Pellets für die örtlichen Fernheizkraftwerken dar. Natürliche beziehungsweise naturnahe Wälder, die man vor allem an stärker exponierten Hangpartien findet (Kiefern, Traubeneichen, Bergahorn, Winterlinde, Esche), sind großteils in NATURA 2000 integriert (vgl. GRIMS 2008).

⁴ HASLMAYR, C. (2000): Vom Wirtschaften und Pflegen. Über bäuerliches Wirtschaften in und gepflegte Bilder von der ‚Landschaft‘ in Engelhartzell und Wesenufer. PICHLER, W. (2001): Wirtschaften auf der Donauleithen. Über die Wirtschaftsweisen und die Perspektiven bäuerlicher Hofwirtschaften; eine landschaftsplanerische Betrachtung bäuerlicher Hofwirtschaften, ihrer Wirtschaftsweisen und Perspektiven - dargestellt an Beispielen in Engelhartzell und Wesenufer. Diplomarbeiten an der Universität für Bodenkultur Wien.

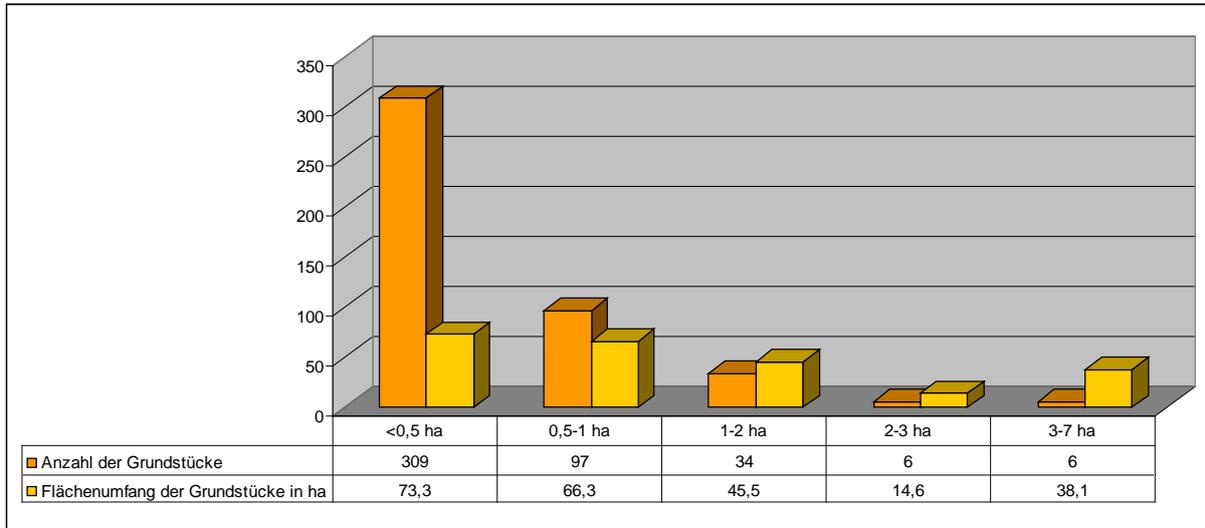


Abb. 4: Flächengrößenstruktur im Projektgebiet (Quelle: eigene Erhebung)

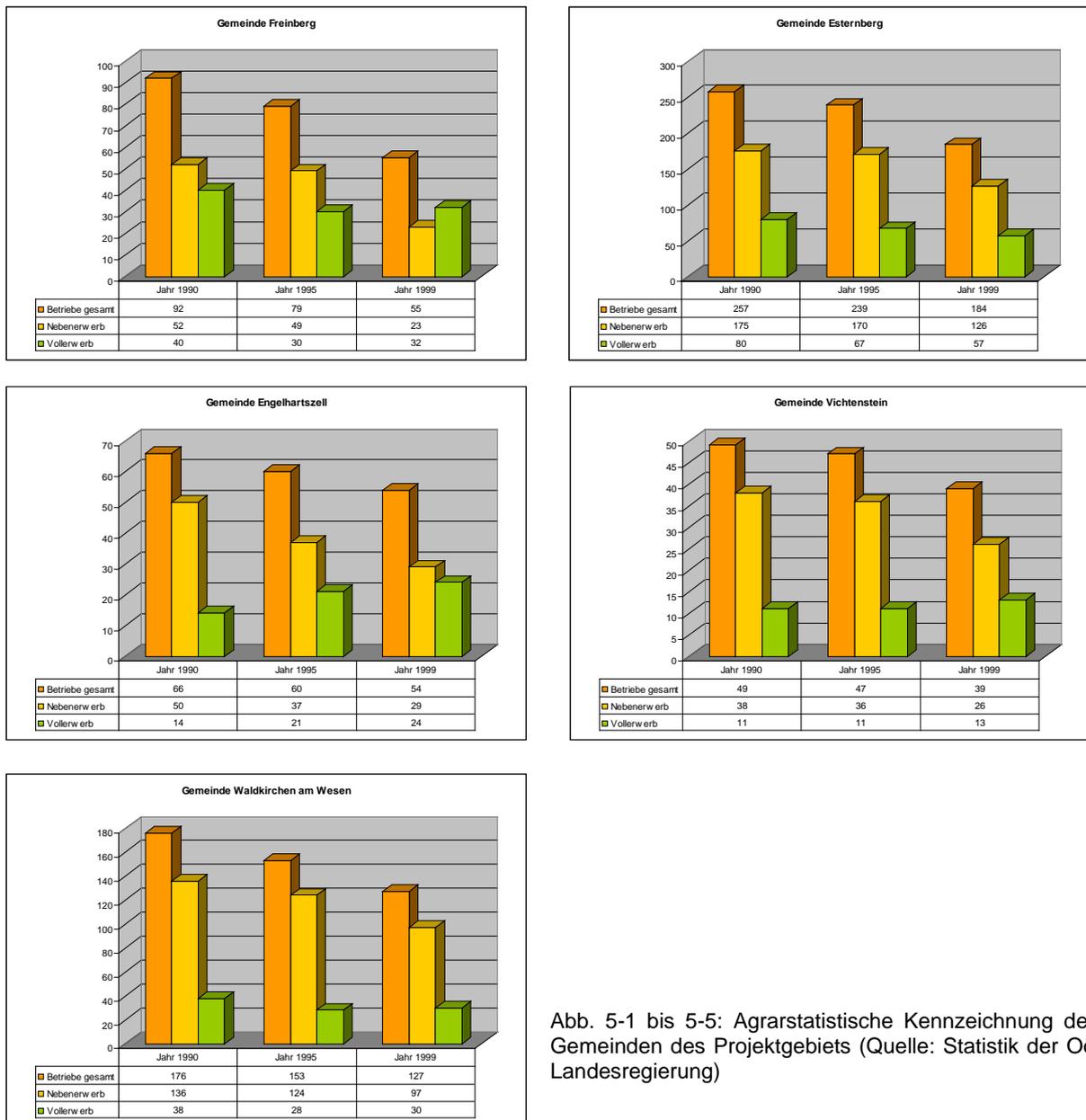


Abb. 5-1 bis 5-5: Agrarstatistische Kennzeichnung der Gemeinden des Projektgebiets (Quelle: Statistik der Oö Landesregierung)

Im Projektgebiet befinden sich – von Nordwesten nach Südosten – die Sammelsiedlungen Pyrawang, Kasten, Engelhartzell und Wesenufer, die mit Block- bzw. Streifenfluren ausgestattet sind.



Abb. 6-1 bis 6-4: Die Sammelsiedlungen Pyrawang, Kasten, Engelhartzell und Wesenufer

Zwischen diesen liegen Einzelhöfe und Weiler in Streulage mit arrondierter Blockflur (Edt-Breiteich, Roning, Rhontal, Oberranna, Vornwald) situiert. Weite Abschnitte des Raumes sind durch kleinteilige Parzellierung, Steilheit und tw. durch schlechte Zugänglichkeit gekennzeichnet.

2.4. Kulturlandschaftliche Charakteristik des Donautales

Das Projektgebiet ist Bestandteil der Landschaftseinheit „Oberes Donautal“ (vgl. GAMERITH et al. 2007). Die Kulturlandschaft wird von der Donau als dominanter Leitstruktur geprägt. In dem Durchbruchstal wechseln einander steile, bewaldete Abschnitte (Einschnitttäler) mit flachen, offenen Austufen ab, sodass eine belebte, abwechslungsreiche Topographie einher geht mit einer vielfältig gegliederten Kulturlandschaft. Kennzeichnend für das Donautal ist ein Reichtum an Landschaftselementen in Form von Hecken und Gehölzgruppen, Alleen und Obstbäumen, alten Ackerterrassen und Weiden und Gehegen, die der Landschaft vielerorts einen nahezu parkähnlichen Charakter verleihen (ebd.). Zusammen mit den baulichen Strukturen (Burgen, Schlösser, Kirchen, Stift Engelszell, kleine Ortschaften und bäuerliche Hofstellen usw.) formt sich das Gebiet zu einem Raum von hoher landschaftlicher Einzigartigkeit und besonderem Reiz, der auch einen zentralen Reichtum für die touristische Vermarktung (s. Donautal-Radweg) darstellt.

- Entwicklungstendenzen

Prägend für die Entwicklung der Kulturlandschaft während der vergangenen Jahrzehnte sind nach GAMERITH et al. (2007) Tendenzen in drei Richtungen:

- a) **Intensivierung** der landwirtschaftlichen Nutzung in den **begünstigten Tallagen der Austufe**: Auf den wenigen großflächig ebenen Standorte erfolgt eine Ausweitung des Maisanbaus und intensiver Grünlandwirtschaft,
- b) **Extensivierung in Hangbereichen**: seit den 1970er Jahren erfolgen fortschreitende Prozesse der Aufforstung (v.a. mit Fichte), der Verbrachung und Verwaldung – häufig ausgehend von Böschungen und Zwickelflächen. Aktuell sind eher Vorgänge der spontanen Verwaldung zu beobachten, wohl als Folge, dass Aufforstungen immer seltener behördlich genehmigt werden.
- c) **Entwicklung des Siedlungsraumes** in und um die Ortschaften sowie Nutzungswandel bei den Einzelgehöften: Aufgabe der Landwirtschaft, **Umwandlung in Zweitwohnsitze**, wobei häufig das Problem der Pflege und Offenhaltung der zu den Gebäuden gehörigen Flächen auftritt.

- Schutz- und Erhaltungsziele im Donautal gemäß behördlichen Dokumenten

Die Erhaltung der offenen Kulturlandschaft des Oberen Donautales ist im Natur- und Landschaftsleitbild für die Raumeinheit Donauschlucht und Nebentäler (Band Nr. 19) der Naturschutzabteilung des Landes Oberösterreich als Ziel formuliert:

- **Sicherung und Entwicklung des charakteristischen Landschaftsbildes unter Berücksichtigung der Erhaltung von Sichtbeziehungen aus den angrenzenden Raumeinheiten**

Die Untereinheit "Talräume und Einhänge" zeichnet sich durch ein äußerst harmonisches Landschaftsbild aus, welches vor allem durch das Wechselspiel von naturnahen Bacheinschnitten, den ausgedehnten naturnahen Wäldern und anderen optisch herausragenden Biotopen, wie z.B. exponierten Felsköpfen, bedingt ist. Verstärkt wird diese landschaftliche Eigenart durch die stark gegliederte kleinräumige Kulturlandschaft und die zahlreichen eingestreuten Weiler im Bereich der Talsohlen. Einen Eindruck über die naturräumliche Vielfalt der Raumeinheit kann man von den vorhandenen Aussichtspunkten in (z.B. Burgen) und außer-

halb der Raumeinheit (z.B. Sauwald!), sowie von einigen exponierten Höhenrücken im Bereich der vorliegenden Untereinheit gewinnen.

Die Bewahrung und Förderung dieser zahlreichen regionsspezifischen Merkmale der Natur- sowie Kulturlandschaft muss an oberster Stelle der Landschaftsplanung stehen, zumal die Mehrzahl der negativ wirkenden Eingriffe irreversibel oder nur langfristig zu korrigieren sind.

- **Offenhalten der Kulturlandschaft und Erhaltung ihrer faunistisch/floristisch wertvollen sowie landschaftsprägenden Elemente**

Bedingt durch den landwirtschaftlichen Strukturwandel mit einhergehender Auflassung von Grenzertragsflächen kam es in den letzten Jahrzehnten zu zahlreichen Aufforstungen mitunter auch in den Unterhangbereichen der Raumeinheit (Donautal!). Dass dieser Trend noch immer gegenwärtig ist, zeigen die jungen Fichtenaufforstungen, die man heute bei einem Besuch des Oberen Donautals beispielsweise bei Engelhartzell oder Inzell erblicken kann, wo die Aufforstungen bereits im unmittelbaren Nahbereich der Siedlungen zu finden sind. Neben den direkten Aufforstungen bedingt mitunter auch das Auflassen der Pflege eine deutliche Zunahme des Waldes. **Das Zuwachsen der Landschaft im Nahbereich zu vorhandenen Wohngebieten stellt nicht nur eine Beeinträchtigung der Wohnqualität dar (Beschattung, Gefährdung durch Windwurf), sondern führt auch zu einer starken Veränderung des vorhandenen Landschaftsbildes. Die Gestaltvielfalt und Struktur gehen verloren, was oft nachteilig im Landschaftsbild empfunden wird.**

Daneben gehen dadurch auch ebendiese aus naturkundlicher Sicht sehr wertvollen Grenzertragsflächen - Mager- und Trockenstandorte sowie die im Gebiet immer schon kleinflächig entwickelten Feuchtwiesen - zusehends verloren. Gegenwärtig sind viele Feucht- und Magerwiesentypen nur mehr in Fragmenten vorhanden und müssen daher als stark bedroht angesehen werden. **Mittelfristig steht bei einem Fortschreiten des sich derzeit abzeichnenden Trends zur Nutzungsaufgabe und Aufforstung der Verlust dieser durch die menschliche Nutzung entstandenen Lebensräume und ihrer reichhaltigen Fauna und Flora bevor.**

Darüber hinaus wurden im Zuge der Rationalisierung in der Landwirtschaft zahlreiche Kulturlandschaftselemente wie Hecken oder künstlich angelegte Terrassen als vermeintlich unproduktive und die Bewirtschaftung erheblich störende Elemente aus der Landschaft ausgeräumt.

Die Erhaltung dieser kleinräumigen und artenreichen Kulturlandschaftsteile muss aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes an oberster Stelle stehen.

(Quelle: GAMERITH et al. 2007, Herv. d. V.)

2.5. Lokale Aktivitäten im Bereich der Kulturlandschaftspflege

Im Jahr 2001 wurde in der Gemeinde Waldkirchen eine **Pflegegemeinschaft in Form eines Vereins** gegründet, der sich die Offenhaltung von Verwaltung bedrohter Flächen in der Gemeinde zum Ziel gesetzt hat. Derzeit werden vom Verein Flächen im Ausmaß von rund 18 ha offen gehalten. In den übrigen Gemeinden werden Pflegearbeiten innerhalb kommunaler Aktivitäten abgewickelt.

Seit Herbst 2009 gibt es im Rahmen des Regionalverbandes Sauwald Diskussionen, die einzelnen Tätigkeiten im Rahmen einer gemeinsamen Organisation („Pflegeverband Sauwald“) zu bündeln.



Abb. 7: Kleinteilige Struktur: Blick vom Donautal auf einen terrassierten Hang am gegenüber liegenden Donauufer



Abb. 8: Intensive Grünlandbewirtschaftung in den Ebenen der Austufe



Abb. 9: Kleine Hofwirtschaft mit verbrachenden Wirtschaftsflächen, Ortsteil Vornwald (Gemeinde Waldkirchen)



Abb. 10: Verbrachende Obstwiese, Ortsteil Oberranna (Gemeinde Engelhartszell)



Abb. 11: Flächenpflege im Ortsteil Vornwald (Gemeinde Waldkirchen)



Abb. 12: Parkähnliche Landschaft in einem Wildgehege, Ortsteil Oberranna (Gemeinde Engelhartszell)

3. Grünlandvegetation und Grünlandwirtschaft im Projektgebiet

Gegenstand der Untersuchung zur Grünlandvegetation ist

- die qualitative **Darstellung der Grünlandgesellschaften** des Projektgebietes, ihrer floristisch-soziologischen Struktur, der standörtlichen Gegebenheiten und der **bewirtschaftungsbedingten Stabilisierungseinflüsse bzw. Dynamiken**.
- eine **Bewertung** der lokal ausgebildeten Grünlandtypen **hinsichtlich ihrer Ertragspotenziale**, ihrer Ökologie sowie die Ableitung von Aussagen zur Bewirtschaftung bezüglich **Schnittzeitpunkt und Schnittfrequenz**.
- die **Kartierung** der Verbreitung der dokumentierten Gesellschaften im Untersuchungsgebiet, als Grundlage zur **Erhebung der Ertragspotenziale**, zur **Erstellung eines parzellenscharfen Bewirtschaftungsplanes** sowie zur **landschaftsökologischen Beweissicherung**.

3.1. Methodik

Die Erfassung und Typisierung der im Bearbeitungsgebiet ausgebildeten Grünlandbestände erfolgte auf Basis von **52 pflanzensoziologischen Vegetationsaufnahmen** (Methode BRAUN-BLANQUET, Zürich-Montpellier-Schule), die tabellarisch ausgewertet wurden. Bei der pflanzensoziologischen Aufnahme werden von homogen abgegrenzten Versuchsflächen vollständige Artenlisten erstellt und die einzelnen Arten mit Mengen- und Soziabilitätsschätzwerten versehen:⁵

Zur Deckung:

r	einzelne Exemplare
+	wenige Exemplare
1	viele Exemplare oder bis 5% der Fläche deckend
2	5-25% der Fläche deckend
3	25-50% der Fläche deckend
4	50-75% der Fläche deckend
5	75-100% der Fläche deckend

Zur Soziabilität:

1	einzelne stehende Pflanzen
2	gruppen- oder horstweise Wuchsform
3	truppenweise Wuchsform (Flecken, Polster)
4	in Kolonien, größeren Flächen, Teppichen wachsend
5	größere Bestände, große Herden bildend

Die **Ertragsschätzung** zu den erhobenen Vegetationstypen erfolgte durch einen Schätzwertexperten nach der von KLAPP beschriebenen Methode (Mengenschätzung aus Aufwuchshöhe, Bestandesschichtung und –dichte; Vergleich mit Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur (Schätzungstabellen)) zu den betreffenden Beständen. Differenziert wurden 5 Ertragsklassen:

I:	-20dt/ha
II:	20-40dt/ha
III:	40-60dt/ha
IV:	60-80dt/ha
V:	80-100dt/ha,

mittels + und - wurden Ertragslagen an den Ober- bzw. Untergrenzen erfasst.⁶

⁵ Zur näheren Beschreibung der Pflanzensoziologischen Methodik der Aufnahme- und Tabellenarbeit vgl. HAAG 1994, HÜLBUSCH 1994.

⁶ Die vegetationskundliche Aufnahme der Pflanzenbestände und die Schätzung der Ertragspotenziale erfolgte in Zusammenarbeit mit Herrn DI Norbert Kerschbaumer, Afritz/Klagenfurt.

Informationen zur aktuellen Bewirtschaftung der Flächen wurden durch Gespräche mit den Bewirtschaftern erhoben. Für die Kartierung der Grünlandtypen wurde auf Basis der erarbeiteten pflanzensoziologischen Vegetationstabellen nach dem Prinzip der kennzeichnenden Artenkombinationen (TÜXEN 1956) ein typologischer Kartierschlüssel erstellt. Die Feldkartierung erfolgte im Maßstab 1:5000, Darstellung und Auswertung wurden GIS-basiert auf Grundlage von Orthophotos vorgenommen.

3.1.1. Anmerkungen zur Einschätzung der Ertragspotenziale von Biogas und Methan in Grünländern in Abhängigkeit von Vegetationsbestand, Nutzungsform und Nutzungszeitpunkt

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden keine Probemessungen und Laboruntersuchungen zum Biogas- und Methangehalt der örtlichen Grünlandbestände durchgeführt. Zur Orientierung und als Grundlage für die Schätzung der Biogas- und Methanertragspotenziale sind im Folgenden Daten aus facheinschlägigen Studien zusammengestellt. Die Materialien verdeutlichen die Abhängigkeit der Erträge vom Grünlandtyp, von der Nutzungsform und vom Nutzungszeitpunkt.

Bestand und Nutzungsform	Spezifischer Methanertrag	Hektarertrag Methan
Nasssilage von Intensivgrasländern (4-Schnitt)	345 _N /kg oTS	2.421 Nm ³ CH ₄ /ha
Anwelksilage von 2-Schnittwiesen	308 _N /kg oTS	2.359 Nm ³ CH ₄ /ha
Gärheu von extensiven 1-Schnittwiesen	243 _N /kg oTS	988 Nm ³ CH ₄ /ha

Tab. 1: Methanertrag nach Vegetationstyp und Nutzungsform (Quelle: GERSTL 2008)

Substrat (z.B. Gräser, Intensität der Grünlandnutzung, Schnitzeitpunkt, Konservierung)	Biogasertrag (l/kg oTS)	Methanertrag (l/kg o TS)	Versuchsbedingungen (Maßstab / Betriebsweise / Temperatur / Verweilzeit / Mono- oder Ko-Vergärung)	Quelle
Intensivgrünland, erster Schnitt im Juni, frisch und siliert	700 - 720	keine Angabe	Labor / Batch / 35°C / 25d	BASERGA & EGGER (1997)
Extensivgrünland, erster Schnitt im August, frisch, Silage und Heu	540 - 580	keine Angabe		
Extensivgrünland, Silage und Heu	500 - 600	keine Angabe	Labor / halbkontinuierlich / 35°C / 18-36d / Ko-V.	BASERGA (1998)
Extensivgrünland, Silage	500 - 550	keine Angabe	Landwirtschaftsbetrieb kontinuierlich / 35°C / 20d Ko-Vergärung	
Reinbestände von drei Grasarten, erster Schnitt (Mitte Mai), frisch und siliert	650 - 680	310 - 360	Labor / Batch / 35°C / 28d / Mono-Vergärung	MÄHNERT (2002)
Reinbestände von 3 Grasarten, zweiter Schnitt, Silage	560 - 610	300 - 320	Labor / halb. / 35°C / 28d / Mono-Vergärung	AMON et al. (2003)
Intensiv-Kleegrass-Futtermischung, Silage, Mitte Mai (vor Blüte)	532	370	Labor / Batch / 37-39°C / 58d / Mono-Vergärung	
Ende Mai (Blüte)	474	326		
Mitte Juni (nach Blüte)	427	297		
Intensivgrünland, vier Schnitte im Jahr, Silage	390	keine Angabe	Labor und landw. Betrieb / halbkontinuierlich /	LEMMER & OECHSNER (2002)
Extensivgrünland, zwei Schnitte im Jahr, Silage	220	keine Angabe	37°C / 25-60d / Ko-Vergärung	
Gras aus der Landschaftspflege	80	keine Angabe		

Tab. 2: Übersicht zu Untersuchungen zur Biometahnisierung von Grünlandaufwuchs

(Quelle: PROCHNOW et al. 2007)

3.2. Grünlandtypen des Donautals: Struktur, Bewirtschaftung und Erträge

Die nachfolgenden Kapitel enthalten eine Beschreibung der erhobenen Grünlandtypen, ihrer Struktur und Bewirtschaftung, Standorte und Ertragspotenziale sowie erkennbarer Entwicklungsdynamiken. Im Anschluss folgt eine Beschreibung der Verbreitung der Typen im Projektgebiet und – davon abgeleitet – Auswertungen zur räumlichen Verteilung der Ertragspotenziale und zum zeitlichen Verlauf des anfallenden Mahdgutes.

Die pflanzensoziologische Erhebung und Auswertung erlaubt die eine Zuordnung der dokumentierten Bestände zu 4 Gesellschaftsgruppen (vgl. Tab.3: Synthetische Übersicht):

- 1) Intensivgrasländer und mehrschürige Fuchsschwanzwiesen (Tab. 3, Sp. I-IV)
- 2) Glatthaferwiesen (Tab. 3, Sp. V-VII)
- 3) Magerwiesen vom Rot-Schwingel-Rot-Straussgrastyp (Tab. 3, Sp. VIII-X)
- 4) Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren (Tab. 3, Sp. XI-XIII)

Standorte und Verbreitungsschwerpunkt	Intensivgrasländer und mehrschürige Fuchsschwanzwiesen		Glatthaferwiesen		Rot-Schwingel-Rot-Straussgraswiesen		Feuchtwiesen		
	Tallagen und Unterhänge <15% Hangneigung		Hangwiesen mit Neigung -20%, Mittelhänge		Hangwiesen mit Neigung 15-30%, Oberhänge		Auwiesen, Mulden und Grabeneinschnitte		
Kennarten	Wiesen-Fuchsschwanz, Gewöhnliches Rispengras, Kriechender Hahnenfuß		Glatthafer, Wiesen-Pippau, Scharfer Hahnenfuß		Rot-Schwingel, Rot-Straussgras, Wiesen-Flockenblume		Kohl-Distel, Wald-Storchschnabel, Giersch	Wiesen-Knöterich, Flatter-Binse	Großes Mädesüß, Blut-Weiderich, Wild-Engelwurz
Ausbildungen / Varianten	Ansaat-Grasland	Fuchsschwanz-Wiesen	Typische Ausbildung	Hagere Ausbildung mit Feld-Hainsimse	Typische Ausbildung	Ausbildung mit Zittergras-Segge	Kohl-Distel-Wiesen	Wiesen-Knöterich-Wiesen	Mädesüß-Fluren
Geschätzter Durchschnittsertrag in dt/ha	>90	80-90	60-90	50-70	30-50	10-30	60-80	50-60	40-60
Schnittfrequenz	3-4	3+	3	2-3	1-2	1+	2-3	2	1+
Schnittzeitpunkte	Anfang-Mitte Mai	Mitte Mai	Mitte-Ende Mai	Ende Mai-Mitte Juni	Mitte-Ende Juni	Ende Juni-Mitte Juli	ab Mitte Juni	ab Mitte Juni	ab Mitte August
Mittlere Artenzahl	21	21	30	39 (>13)	33	27 (>20)	24	23	21 (>16)
Farbcode in der Kartierung									

Abb. 13: Übersicht über die Grünlandtypen des Projektgebietes mit Kartierschlüssel

3.2.1. Intensivgrasländer und mehrschürige Fuchsschwanzwiesen (Tab. 3, Sp. I-IV)

Soziologische Zuordnung: Poo-Rumicetum obtusifolii Hülb. 69

Ranunculo-Alopecuretum pratensis

Es handelt sich um **hochproduktive und intensiv bewirtschaftete Mehrschnitt-Grasländer**, die durch die Arten Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Vielblütiges Weidelgras (*Lolium multiflorum*), Wiesen-Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Gewöhnliches und Schmalblättriges Rispengras (*Poa trivialis* und *P. angustifolia*) und Hybrid-Klee (*Trifolium hybridum*) gekennzeichnet werden. Neben diese, zumeist aus Grünland-Ansaat hervorgehenden Arten treten die Intensivierungszeiger Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Stumpfblättriger und Krauser Ampfer (*Rumex obtusifolius* und *R. crispus*) sowie Vogel-Miere (*Stellaria media*). Die Bestände weisen eine **mittlere Artenzahl von 21** auf.

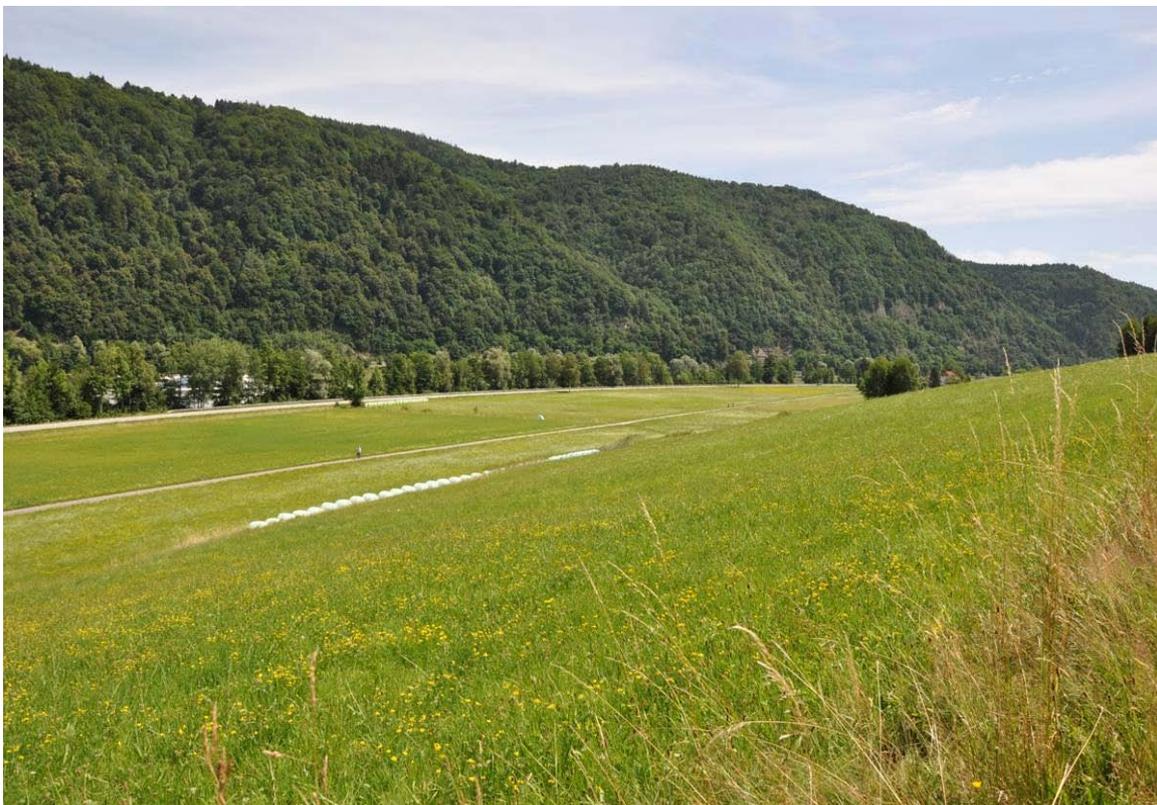


Abb. 14: Intensivgrasländer und mehrschürige Fuchsschwanzwiesen

Die Bestände werden **ab Anfang Mai** das erste Mal geschnitten und **drei-, vier- oder fünfmal je Vegetationsperiode gemäht**. Die geschätzten mittleren Hektarerträge liegen bei **90dt/a** und mehr. Es können eine junge Ausbildung mit Ansaatarten und eine konsolidierte Ausbildung („Fuchsschwanzwiesen“) unterschieden werden. Die Bestände haben in den ebenen Tallagen und mäßig geneigten Unterhangbereichen ihren Verbreitungsschwerpunkt.

Synthetische Übersicht Grünlandvegetation Sauwald-Donautal 2010

Gesellschaftsgruppe	I			II			III			IV			Land+Plan	Zahl der Aufnahmen	Mittlere Artenzahl	
	I	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII				
Spez. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Zahl der Aufnahmen	22	21	22	21	30	39	14	33	29	20	24	23	21			
Mittlere Artenzahl	1	V	3	2	II	IV	.	.	1	.	III	1	.			
<i>Festuca pratensis</i>	2	V	3	2	IV	II	.	II	.	.	II	2	.	Wiesen-Schwengel		
<i>Ranunculus repens</i>	1	III	2	.	IV	IV	.	I	2	.	II	2	.	Kriechender Hahnenfuß		
<i>Trisetum flavescens</i>	1	III	3	3	IV	II	.	I	.	.	I	.	.	Wiesen-Goldhafer		
<i>Poa angustifolia</i>	1	III	3	3	IV	II	.	I	.	.	I	.	.	Schmalblättriges Rispengras		
<i>Crepis biennis</i>	1	III	.	1	IV	IV	.	.	.	.	I	1	.	Wiesen-Pippau		
<i>Lolium perenne</i>	3	III	1	.	III	IV	.	.	.	.	II	1	.	Ausdauerndes Weidelgras		
<i>Rumex obtusifolius</i>	3	III	2	2	I	II	.	.	.	.	.	1	.	Stumpfbliättriger Ampfer		
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	4	IV	.	1	V	IV	.	I	1	.	.	.	.	Gewöhnliche Kuhblume		
<i>Glechoma hederacea</i>	1	I	1	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	Gundelrebe		
<i>Stellaria media</i>	1	I	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Vogel-Miere		
<i>Myosotis palustris</i>	.	II	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	.	Sumpf-Vergissmeinnicht		
<i>Lolium multiflorum</i>	3	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	Vielblütiges Weidelgras		
<i>Rumex crispus</i>	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Krauser Ampfer		
<i>Trifolium hybridum</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hybrid-Klee		
<i>Pheleum pratense</i>	.	II	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	Wiesen-Lieschgras		
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	I	1	.	Wiesen-Kerbel		
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Berg-Weidenröschen		
<i>Festuca rubra agg.</i>	.	.	.	.	III	IV	.	V	3	2	III	.	1	Rot-Schwengel		
<i>Pimpinella major</i>	.	.	1	.	IV	I	.	IV	2	1	III	.	.	Große Bibernelle		
<i>Ajuga reptans</i>	.	II	.	2	III	III	.	V	.	3	.	.	.	Kriechender Günsel		
<i>Cynosurus cristatus</i>	1	.	.	.	III	V	.	II	1	.	I	.	.	Kammgras		
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	.	I	IV	.	V	2	1	.	.	.	Feld-Hainsimse		
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	I	.	1	I	IV	.	I	1	.	I	.	.	Kuckucks-Lichtnelke		
<i>Leontodon hispidus</i>	.	I	1	.	V	V	.	IV	2	.	.	.	.	Rauhaariger Löwenzahn		
<i>Leontodon danubialis</i>	.	.	.	.	I	IV	.	V	2	.	.	.	.	Donau-Löwenzahn		
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	III	.	.	IV	3	.	I	.	.	Wiesen-Flockenblume		
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	.	IV	.	II	2	.	II	.	.	Große Braunelle		
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	II	1	.	IV	1	.	.	.	.	Gewöhnlicher Hornklee		
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	Kleiner Klee		
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	Acker-Vergissmeinnicht		
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	Schmalblättriges Weidenröschen		
<i>Carex brizoides</i>	.	I	.	3	I	.	1	II	3	3	IV	1	3	Zittergras-Segge		
<i>Vicia cracca</i>	.	I	.	.	II	.	.	IV	1	2	II	1	1	Vogel-Wicke		
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	.	.	1	.	I	3	1	III	.	1	Gras-Sternmiere		
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	I	I	.	V	2	.	III	.	.	Rot-Straußgras		
<i>Hypericum maculatum</i>	.	.	.	.	.	1	.	II	1	1	I	.	.	Flecken-Johanniskraut		
<i>Acer pseudoplatanus juv.</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	I	.	1	Berg-Ahorn		
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	1	1	.	.	2	Aufrechte Blutwurz		
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	.	II	.	.	IV	.	1	I	.	.	Hohe Schlüsselblume		
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	1	1	I	.	.	Wilde Möhre		
<i>Equisetum arvense</i>	.	I	.	.	.	.	.	I	1	1	.	.	.	Acker-Schachtelhalm		
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	.	I	.	.	IV	.	.	.	.	.	Busch-Windröschen		
<i>Betula pendula juv.</i>	.	.	.	.	II	.	.	III	.	.	.	.	.	Hänge-Birke		
<i>Avena pubescens</i>	1	.	.	.	.	I	.	III	1	.	.	.	.	Flaum-Hafer		
<i>Campanula patula</i>	1	.	.	.	I	.	.	III	.	.	II	.	.	Wiesen-Glockenblume		
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	I	.	.	III	1	.	.	.	.	Wiesen-Margerithe		
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	1	.	Weißliche Hainsimse		
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	Gewöhnliches Ferkelkraut		
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	.	I	.	.	II	.	.	.	.	.	Skabiosen-Flockenblume		
<i>Rhinanthus serotinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	Großer Klappertopf		
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	.	I	.	.	II	2	.	.	.	1	Bleich-Segge		
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	1	.	IV	.	2	Kohl-Kratzdistel		
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	III	.	.	Wald-Storchschnabel		
<i>Rubus fruticosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	1	Brombeere		
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	2	3	Großes Mädesüß		
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	Wiesen-Knöterich		
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	Flatter-Binse		
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	Blut-Weiderich		
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	Blaues Pfeifengras		
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3	.	Wild-Engelwurz		
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2	.	Stolonen-Strauagras		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Wald-Simse		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	V	3	3	V	V	2	V	3	1	II	2	1	Ruchgras		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	III	3	2	V	V	2	IV	3	3	IV	2	2	Glatthafer		
<i>Dactylis glomerata</i>	2	V	3	4	V	IV	2	V	3	3	V	2	2	Knaulgras		
<i>Galium mollugo agg.</i>	1	III	3	4	IV	V	2	IV	1	3	III	2	1	Wiesen-Labkraut		
<i>Holcus lanatus</i>	1	III	1	3	V	IV	2	V	2	1	II	2	2	Wolliges Honiggras		
<i>Alopecurus pratensis</i>	4	V	3	4	V	V	2	.	1	1	I	2	1	Wiesen-Fuchsschwanz		
<i>Plantago lanceolata</i>	4	V	1	2	V	V	2	V	2	.	I	1	1	Spitz-Wegerich		
<i>Poa trivialis</i>	4	V	1	4	III	IV	1	.	.	1	III	2	3	Gewöhnliches Rispengras		
<i>Ranunculus acris</i>	2	V	3	2	V	V	.	V	3	2	II	2	.	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Rumex acetosa</i>	4	III	2	3	V	V	.	IV	3	2	II	2	.	Wiesen-Sauerampfer		
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1	II	.	2	.	IV	2	III	1	1	II	2	3	Großer Wiesenknopf		
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	III	3	4	V	V	.	IV	1	3	IV	1	.	Gamander-Ehrenpreis		
<i>Cerastium fontanum</i>	3	III	2	1	III	V	.	III	1	.	II	1	.	Quell-Hornkraut		
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	III	3	1	IV	IV	.	II	2	1	III	.	.	Wiesen-Bärenklau		
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	III	.	2	III	I	1	V	3	3	III	.	2	Wiesen-Platterbse		
<i>Trifolium repens</i>	4	III	1	1	V	V	.	III	2	.	II	1	.	Weiß-Klee		
<i>Vicia sepium</i>	1	III	3	4	.	III	.	III	3	2	II	1	.	Zaun-Wicke		
<i>Achillea millefolium</i>	3	II	2	.	IV	III	.	V	3	1	III	.	.	Wiesen-Schafgarbe		
<i>Aegopodium podagraria</i>	1	I	1	.	II	II	.	I	2	2	V	.	.	Giersch		
<i>Trifolium pratense</i>	3	V	.	1	V	V	.	V	2	.	I	1	.	Rot-Klee		
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1	.	.	2	II	IV	1	V	.	.	.	1	.	Gewöhnlicher Frauenmantel		
<i>Poa pratensis</i>	2	III	3	.	IV	IV	.	.	1	.	.	.	.	Wiesen-Rispengras		
<i>Lysimachia nummularia</i>	2	I	2	.	III	IV	.	II	.	.	.	.	.	Pfennigkraut		
<i>Veronica arvensis</i>	1	I	1	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	Acker-Ehrenpreis		
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	1	1	II	.	1	Stechender Hohlzahn		
<i>Symphytum officinale</i>	1	.	.	1	.	II	.	.	.	1	II	.	.	Gewöhnlicher Beinwell		
<i>Urtica dioica</i>	.	I	1	3	.	.	.	.	.	.	II	.	2	Große Brennessel		
<i>Bellis perennis</i>	4	.	.	.	II	III	.	I	.	.	.	.	.	Gänseblümchen		
<i>Cardamine pratensis</i>	2	.	.	.	.	II	.	II	.	.	.	1	.	Wiesen-Schaumkraut		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	2	.	I	.	I	.	.	.	.	3	Gilb-Weiderich		
<i>Bromus hordeaceus</i>	2	.	.	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.	Weiche Tresse		
<i>Tragopogon orientalis</i>	.	.	1	.	I	.	.	.	1	.	.	.	.	Orientalischer Bocksbart		
<i>Veronica serpyllifolia</i>	2	.	.	1	.	I	.	.	.	.	.	.	.	Quendelblättriger Ehrenpreis		
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	1	.	.	.	.	Zittergras		
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	I	.	.	Acker-Winde		
<i>Elymus repens</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	Acker-Quecke		
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	1	Klett-Labkraut		
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	1	Drüsen-Springkraut		
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	.	.	Wiesen-Witwenblume		
<i>Populus tremula juv.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	1	Zitter-Pappel		
<i>Rubus idaeus agg.</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	Himbeere		
Moose	3	IV	3	1	V	V	2	V	3	3	III	1	1	Moose		

Tab. 3: Synthetische Übersicht

3.2.2. Glatthaferwiesen (Tab. 3, Sp. V-VII)

Soziologische Zuordnung: Arrhenatheretum elatioris

Die Glatthaferwiesen des Projektgebietes werden durch die Arten Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Wiesen-Pippau (*Crepis biennis*), Große Bibernelle (*Pimpinella major*), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Rauhaariger Löwenzahn und Donau-Löwenzahn (*Leontodon hispidus* und *L. danubiale*), Gewöhnliche Braunelle (*Prunella vulgaris*) und Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) gekennzeichnet. Neben diesen Arten der „guten“ Düngewiesen treten Härtekeitszeiger wie Rot-Schwingel (*Festuca rubra* agg.) und Feld-Hainsimse (*Luzula campestris*). Relativ hohen mittleren **Artenzahlen zwischen 30 und 40** und ein breiter Grundstock an bestandesbildenden Arten deuten auf ökologisch konsolidierte Verhältnisse hin (vgl. THIENEMANN 1989). Ein großer Anteil der Bestände ist aus der „Vergrünlandung“ zuvor ackerförmig genutzter Flächen hervor gegangen (vgl. HAAG 1994; KERSCHBAUMER 2002). Je nach Ausbildung erlauben die Glatthaferwiesen des Gebietes 2-3 Schnitte je Vegetationsperiode.

Abb. 15: Glatthaferwiese

Die Glatthaferwiese kommt im Gebiet in zwei Ausbildungen vor:

- Eine **Typische Ausbildung** (Sp. V) liefert Erträge zwischen **60 und 90dt/a** bei 3 Schnitten. Die erste Mahd erfolgt Mitte Mai, die durchschnittliche Artenzahl liegt bei 30.
- Eine **Ausbildung mit *Centaurea jacea*, *Trifolium dubium* und *Luzula campestris*** gekennzeichnet ärmere Standortverhältnisse. Sie liefert **50-70dt/a** bei 2-3 Schnitten ab Mitte Mai/Anfang Juni. Die Artenzahlen sind mit 39 im Durchschnitt ausgesprochen hoch.

Der Verbreitungsschwerpunkt der Glatthaferwiesen sind Hänge mittlerer Neigung < 20%.

3.2.3. Magerwiesen Rot-Schwingel-Rot-Straußgrastyp (Tab. 3, Sp. VIII-X)

Soziologische Zuordnung: *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft

Rot-Schwingel-Rot-Straußgraswiesen sind gekennzeichnet durch die Namen gebenden Arten Rot-Schwingel (*Festuca rubra* agg.) und Rot-Straußgras (*Agrostis capillaris*). Zu diesen treten Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Wiesen-Margerite (*Leucanthemum vulgare*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*) sowie die Magerkeits-Zeiger Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*), Flecken-Johanniskraut (*Hypericum maculatum*), Aufrechte Blutwurz (*Potentilla erecta*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Flaum-Hafer (*Avenula pubescens*), Weißliche Hainsimse (*Luzula luzuloides*) und Gewöhnliches Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*). Gleichzeitig geht das Spektrum der Arten, die die produktiven Wiesentypen der oben beschriebenen Gruppen kennzeichnen, zurück (bzw. fällt überhaupt aus). Als **Brachzeiger** kommt in den Beständen die **Seegras-Segge** (*Carex brizoides*) regelmäßig vor. Typisch ist ferner das Einwandern von Gehölzkeimlingen der Birke (*Betula pendula*) und des Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), die als Hinweise auf Initiale zur Verwaldung zu deuten sind.

Es handelt sich um mäßig produktive Wiesen mit einer Ertragsleistung von **30-50dt/a**. Die Bestände werden **Mitte-Ende Juni, fallweise auch erst Mitte Juli** das erste Mal geschnitten. Die Frequenz beläuft sich auf 1-2 Schnitte pro Jahr bzw. 1xSchnitt mit Nachweide. Die durchschnittlichen **Artenzahlen liegen bei 33**. In einer Ausbildung mit Zittergras-Segge liegt die Artenzahl (extensivierungsbedingt) bei 27.



Abb. 16: Rot-Schwingel-Rot-Straußgras-Magerwiese

3.2.4. Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren (Tab. 3, Sp. XI-XIII)

Soziologische Zuordnung: Calthion palustris

Filipendulion

Feuchtwiesen und deren Brachen kommen im Projektgebiet in Form von Kohl-Distelwiesen, Wiesen-Knöterichwiesen und Mädesüß-Hochstaudenfluren vor. Die Kohl-Distelwiese wird gekennzeichnet durch die Arten Kohl-Distel (*Cirsium oleraceum*), Wald-Storchnabel (*Geranium sylvaticum*) und eine Reihe von Fettwiesen-Arten (*Festuca pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Ranunculus repens* u.a.). In den Wiesen-Knöterich-Wiesen ist die Namen gebende Art *Polygonum persicaria* kennzeichnend. Mädesüß-Hochstaudenfluren werden charakterisiert durch das Große Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Wild-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Stolonen-Straussgras (*Agrostis stolonifera*) und Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*).



Die durchschnittliche Produktivität der örtlichen Feuchtwiesen lässt sich mit **60-80dt/a – Kohl-Distelwiesen** bei 2-3 Schnitten, **50-60dt/a – Wiesen-Knöterichwiesen** bei 2 Schnitten bzw. **40-60dt/a – Mädesüßfluren** angeben. Der Zeitpunkt des ersten Schnittes liegt bei den Feuchtwiesen zwischen Mitte Juni und Mitte August (Hochstaudenfluren). Die Artenzahlen liegen zwischen 21 und 24 Arten. Die Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren haben ihre Verbreitungsschwerpunkte an Unterhangstandorten, in den Aubereichen, Muldenlagen und in Grabeneinschnitten.

Abb. 17: Mädesüß-Hochstaudenflur

3.3. Vegetationsdynamiken und standortsökologische Entwicklungstendenzen

Aus der vergleichenden Untersuchung der Pflanzenbestände können grundsätzlich 3 Entwicklungslinien abgeleitet werden:

- 1) Bestandesdynamik infolge einer **Intensivierung der Bewirtschaftung** mit Steigerung der Düngergaben, Vorverlegung der Mahdtermine, Erhöhung der Mahdfrequenz.
- 2) **Stabilisierung** durch standorts- und ertragsangepasste Bewirtschaftung.
- 3) Bestandesdynamik infolge einer **Extensivierung der Bewirtschaftung** durch Rücknahme oder Aufgabe der Mahd, Belassen des Mahdgutes auf den Flächen durch Mulchen oder Schlägeln, Verzicht auf pflegende und den Bestand regenerierende Arbeiten.

Die beschriebenen Praktiken finden in den Vegetationstypen auf jeweils unterschiedliche Weise Ausdruck.

3.3.1. Ruderalisierung bei Intensivgrasländern und mehrschürigen Fuchschwanzwiesen (Tab. 4)

Die Gesellschaften sind aktuell in drei Ausbildungen vorzufinden.

- 1) Die **Typische Ausbildung** (s. Tab. 4, Sp. I-II) kennzeichnet Bestände, die aktuell eine **intensive Nutzung** erfahren bzw. noch in Intensivierung begriffen sind. Gräserarten wie *Lolium multiflorum* u. *L. perenne*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense* und *Trisetum flavescens* verweisen auf Praktiken umbruchbedingter Bestandesbegründung oder Übersaat, wie sie in der intensiven Graslandbewirtschaft üblich sind. Intensivierungszeiger und Lückenbesiedlern wie *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* agg., *Bellis perennis*, *Rumex obtusifolius*, *Poa trivialis* u.a. indizieren intensives Befahren und Bodenverdichtung, frühe Mahdzeitpunkte und Tiefschnitt und kennzeichnen eine hohe Bewirtschaftungsintensität im Grünland (vgl. STOLZENBURG 1989, HAAG 1994, LÜHRS 1994).
- 2) Die **Ausbildung mit Wiesen-Kerbel** (*Anthriscus sylvestris*, s. Tab. 4, Sp. III) zeigt **einsetzende Ruderalisierung** der Bestände als Folge einer nicht vollständigen Abfuhr des Mahdgutes. In den Substraten zeigt sich dies im Vorhandensein geringer Auflagen unzersetzter Grasstreu. Ursache ist entweder ein **fehlender 3. Schnitt bzw. Mulchung** der Bestände.
- 3) Eine **Brache-Fazies** (Tab. 4, Sp. IV) schließlich wird durch die Artenkombination mit Großer Brennessel (*Urtica dioica*), Zittergras-Segge (*Carex brizoides*), Stechender Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*), Gilb-Weiderich (*Lysimachia vulgaris*), Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*) sowie Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo* agg.) charakterisiert. Dabei handelt es sich um Streu besiedelnde Taxa, die unterschiedlich mächtige **Auflagen aus Grasfilz** besiedeln und die aufgrund ihrer Fähigkeiten, Wurzelausläufer auszubilden, z.T. starke Konkurrenzkräfte entfalten können. Das Spektrum der typischen Wiesenkräuter- und Gräser wird durch deren Anwesenheit sukzessive zurück gedrängt. Die Artenzahlen können bis auf 12 zurückgehen. Die Bestände sind in Degeneration begriffen (s. Abb. 18).

Abb. 18: Brachefazies eines Intensiv-Graslandes

3.3.2. Bracheentwicklung bei Glatthaferwiesen (Tab. 5)

Die Bestände der Typischen Ausbildung (Tab. 5, Sp. I) und der Ausbildung mit *Centaurea jacea*, *Trifolium dubium* und *Luzula campestris* (Tab. 5, Sp. II) werden über 2-3-maligen Schnitt stabilisiert. Sie sind durch Artenzahlen zwischen knapp 30 und annähernd 50 Spezies gekennzeichnet. Ihnen stehen **Verbrachungsfazies** gegenüber, in denen die Vielfalt (Tab. 5, Sp. III) mittelfristig auf **12-15 Arten** zurückgeht. Die Verbrachungsdynamik verläuft von einem Stadium, in dem der Glatthafer und das Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo* agg.) dominieren, über eine Phase mit Schmalblättrigem Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) hin zu einer Abbauphase der Bestände mit Himbeere (*Rubus idaeus*).

Die Untersuchung zeigt, dass durch die unterschiedlichen Praktiken der Extensivierung – Rücknahme auf 1xSchnitt, 2xSchnitt mit Mulchung des zweiten Schnittes, vollständige Nutzungsaufgabe – lediglich die Verlaufsgeschwindigkeit, nicht aber das Ergebnis der Bestandesentwicklung beeinflusst wird: Bei **einmaligem Schnitt**, ebenso bei **zweimaligem Schnitt und Mulchung des zweiten Aufwuchses** reduziert sich die Artenzahl im Bestand **nach 5 Jahren** auf durchschnittlich **25 Arten**, **nach 10 Jahren** auf **unter 20 Arten**. Vollständige **Aufgabe der Bewirtschaftung** sinkt die Artenzahl bereits **nach weniger als 5 Jahren** auf **unter 20**. Die Beobachtungen decken sich weitestgehend mit den in der Fachliteratur publizierten Ergebnissen von Untersuchungen aus anderen Regionen (vgl. KERSCHBAUMER 2002, KURZ 1998; 2010). Die Abbildungen 19-22 zeigen Degenerationserscheinungen von Glatthaferwiesen unter dem Einfluss unterschiedlicher Handhabung.

Abb. 19 und 20: Intensive Glatthaferwiesen nach Pflegemahd

Glatthaferwiesen und -brachen Sauwald-Donautal 2010

Laufende Nummer	Typische Ausbildung					Centaurea -Luzula c.- Ausbildung					Brache-fazies		Zahl der Aufnahmen	Mittlere Artenzahl	
	P1	N4	P20	N14	N18	N16	P11	P16	P18	N9	PK3	PK4			
Aufnahmenummer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Exposition	-	N	NW	N	NW	N	N	N	N	N	NW	NW	-	-	-
Neigung (%)	0	10	10	5	20	15	20	10	15	10	10	10	-	-	-
Veg.deckung Krautschicht	95	100	90	90	100	100	90	80	90	96	95	95	-	-	-
Geschätzter Ertrag	90	70	60	60	60	50	60	>40	50	50	60	60	-	-	-
Schnittzeitpunkt	3	3	2-3	2-3	3	2-3	2	2	2	2-3	2	2	-	-	-
Artenzahl (excl. Moos)	27	27	35	27	33	39	48	30	36	41	15	12	5	5	2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	22	+2	+	+	11	+	22	+	+	+	33	33	V	V	2
<i>Plantago lanceolata</i>	11	11	11	+	11	23	11	11	11	11	+	+	V	V	2
<i>Holcus lanatus</i>	12	12	+2	12	+	+2	12	.	+2	11	11	22	V	IV	2
<i>Galium mollugo</i> agg.	12	.	+	+	11	11	11	11	11	.	.	23	IV	V	2
<i>Festuca rubra</i> agg.	.	22	12	+2	.	+2	11	.	12	11	.	.	III	IV	.
<i>Ajuga reptans</i>	+	.	.	+2	+	+	11	.	.	+	.	.	III	III	.
<i>Leontodon hispidus</i>	+	22	+	+	+	+	+	11	11	11	.	.	V	V	.
<i>Crepis biennis</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	IV	IV	.
<i>Luzula campestris</i>	.	+	.	.	.	+	+	.	+	11	.	.	I	IV	.
<i>Leontodon danubiale</i>	.	.	+	.	.	+	11	+	+	.	.	.	I	IV	.
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	+	12	.	.	.	IV	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	III	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	IV	.
<i>Vicia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	III	.
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	11	+	IV	2
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Hypericum maculatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Carex brizoides</i>	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	I	.
VOK <i>Alopecurus pratensis</i>	22	22	22	22	11	11	22	22	22	11	11	+	V	V	2
<i>Ranunculus acris</i>	22	11	11	+	11	22	11	11	11	11	.	.	V	V	.
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	+	11	11	11	+	+	11	.	.	V	V	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	11	+	+	11	11	11	+	11	11	11	.	.	V	V	.
<i>Trifolium pratense</i>	11	22	11	11	22	22	22	+	11	11	.	.	V	V	.
<i>Trifolium repens</i>	11	22	22	+	11	11	11	+	11	11	.	.	V	V	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	11	11	11	+	11	22	.	11	11	+	.	.	V	IV	.
<i>Trisetum flavescens</i>	11	11	.	+	+	+	11	.	11	+	.	.	IV	IV	.
<i>Poa pratensis</i>	22	.	22	11	+	+	11	22	.	+	.	.	IV	IV	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	11	11	+	.	+	11	22	11	11	.	.	III	V	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	+	11	11	.	11	+	11	+	.	+	III	IV	1
<i>Lolium perenne</i>	.	.	12	22	22	11	+	+2	.	+	.	.	III	IV	.
<i>Achillea millefolium</i>	11	11	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	IV	III	.
<i>Alchemilla vulgaris</i>	.	.	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	II	IV	1
<i>Ranunculus repens</i>	22	11	12	.	+	.	+	11	.	.	.	.	IV	II	.
<i>Festuca pratensis</i>	11	11	.	.	.	11	11	11	.	11	.	.	II	IV	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	11	.	11	+2	+	.	.	+	.	.	II	III	.
<i>Pimpinella major</i>	11	11	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	IV	I	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	+	11	+	.	.	.	+	.	.	11	III	I	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	+	.	.	.	+2	+	.	+	22	.	.	I	IV	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	.
Begl. <i>Anthoxanthum odoratum</i>	11	11	22	22	11	22	22	22	11	11	11	12	V	V	2
<i>Dactylis glomerata</i>	12	22	11	+	11	+	11	.	+	+	22	11	V	IV	2
<i>Cerastium fontanum</i>	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	V	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	12	+2	.	.	.	.	.	+2	12	+	.	.	IV	IV	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	III	IV	.
<i>Poa angustifolia</i>	11	12	.	+	+	+2	.	.	.	+2	.	.	IV	II	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	12	.	11	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	1	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	+2	.	.	.	I	1	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	+2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	+2	.	.	I	1	.
<i>Betula pendula</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	II	.	.
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	I	1	.
<i>Glechoma hederacea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+	.	.	II	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Tragopogon orientalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Lolium multiflorum</i>	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Avena pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Veronica serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I	.	.
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Moose	11	11	+	22	+	22	11	33	11	11	11	11	V	V	2



Bearbeiter:
DI Norbert Kerschbaumer
DI Dr. Peter Kurz

Tab. 5: Glatthaferwiesen



Abb. 21 und 22: Verbrachungserscheinungen in hageren Glatthaferwiesen

3.3.3. Bracheverlauf bei Magerwiesen vom Rot-Schwingel-Rot-Straussgrastyp (Tab. 6)

Nahezu alle im Projektgebiet dokumentierten Bestände vom Typus der Magerwiesen sind – entweder infolge einer Reduktion der Bewirtschaftung auf einmal jährliche Pflegemahd oder durch Nutzungsaufgabe – in Extensivierung begriffen. Die **Dynamik** der Pflanzenbestände verläuft durchwegs über die **Ausbreitung der Seegras-Segge** (*Carex brizoides*), wobei zwei Entwicklungsphasen zu unterscheiden sind. Das erste Stadium ist vom Rückgang der kennzeichnenden Arten wie Weißes Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Gewöhnlicher Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris* agg.), Gewöhnliches Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*), Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*), Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*) oder Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*) gekennzeichnet. In der zweiten, fortgeschrittenen Phase übernimmt die Seegras-Segge auf einem anwachsenden Filz aus ihrer eigenen Streu, der andere Arten in der Keimung hemmt, die Dominanz. Die **Artenzahlen sinken von** zuvor fast **40 auf bis zu 16** ab (s. Tab. 6, Sp. II und III). Die Dominanzphase der Seegras-Segge wird in einem Zeitraum von 5-15 Jahren allmählich vom Gebüsch der Himbeere (*Rubus idaeus* agg.), die die Standorte auf eine Gehölzbesiedelung vorbereitet, abgebaut.

3.3.4. Entwicklungsdynamik von Feuchtwiesen zu hygrophilen Hochstaudenfluren (Tab. 7)

Bei den Feuchtwiesen verläuft die Dynamik bei zurückgenommener bzw. fehlender Bewirtschaftung hin zu Hochstaudenfluren, die vom Großen Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) dominiert werden. Eine **erste Phase** der Entwicklung ist geprägt von der **Ausbreitung des Wiesen-Knöterichs** (*Polygonum bistorta*) bei gleichzeitigem Rückgang der Wiesenarten und Einwandern des Großen Mädesüß (s. Tab. 7, Sp. II). Die fortgeschrittene **zweite Phase** wird bestimmt von der **Dominanzentwicklung des Mädesüß**, begleitet vom **Pfeifengras** (*Molinia caerulea*), der **Flutter-Binse** (*Juncus effusus*), des **Blut-Weiderich** (*Lythrum salicaria*), der **Wald-Simse** (*Scirpus sylvaticus*) der **Wild-Engelwurz** (*Angelica sylvestris*) u.a. (vgl. KURZ & MACHATSCHEK 2006, KURZ 2007). Bei längerfristiger Streuanreicherung überzieht die Brombeere (*Rubus fruticosus*) die Bestände und beginnt, die Bestände zu „versiegeln“ (s. Tab. 7).



Abb. 23 und 24: Das Große Mädesüß besiedelt die Streuauflagen von Feuchtwiesen.

Rot-Schwingelwiesen und -brachen Sauwald-Donautal 2010

Laufende Nummer	Typische Ausbildung							Carex br.-Ausbildung			Dominanz-fazies			Zahl der Aufnahmen	Mittlere Artenzahl		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			7	3	3
Aufnahmenummer	PK2	P2	P15	N7	P8	P9	Px	PK7	PK9	PK8	N8	P10	N2				
Exposition	N	N	N	N	N	N	N	N	NW	NW	N	N	N				
Neigung (%)	20	20	10	30	30	25	30	15	10	10	15	25	20				
Veg.deckung Krautschicht	90	85	80	80	75	80	70	100	96	90	85	80	90				
Geschätzter Ertrag	30	30	30	30	25	30	<20	40	40	20	30	<20	20				
Schnittfrequenz	1+	2	2	2+	1+	1-2	1	1+	2	1+	2	+	1+				
Schnittzeitpunkt	AJ	MJ	MJ	MM	MJ	MJ	EJ	AJ	AJ	AJ	MJ	EJ					
Artenzahl (excl. Moos)	32	40	34	32	31	34	29	30	30	26	16	21	24				
<i>Festuca rubra</i> agg.	33	22	22	22	22	33	22	11	11	22	+	+	+	V	3	2	
<i>Ajuga reptans</i>	11	+2	11	r	11	+	+	.	.	.	+	11	+	V	.	3	
<i>Agrostis capillaris</i>	22	22	11	11	11	11	11	11	.	33	.	.	.	V	2	.	
<i>Leontodon hispidus</i>	.	11	.	11	+	+	+	.	.	11	11	.	.	.	IV	2	.
<i>Leontodon danubiale</i>	+	+	11	.	22	22	11	.	11	22	.	.	.	V	2	.	
<i>Luzula campestris</i>	.	11	11	11	22	22	11	.	+	11	.	+	+	V	2	1	
<i>Centaurea jacea</i>	+	+	11	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	IV	3	.	
<i>Anemone nemorosa</i>	+	.	+	+2	+	.	12	.	.	.	.	.	.	IV	.	.
<i>Primula elatior</i>	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	IV	.	1
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.
<i>Betula pendula</i> juv.	+	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Campanula patula</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Luzula luzuloides</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Rhinanthus serotinus</i>	.	+	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Carex brizoides</i>	.	.	.	.	.	+	+	33	11	22	44	55	55	II	3	3
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	1
<i>Rubus idaeus</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	1
VOK <i>Ranunculus acris</i>	11	11	11	11	11	+	11	+	11	11	+	+	.	V	3	2	
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	.	11	+	11	+	+	+	+	+	+	r	V	3	3	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	+	11	12	12	12	.	22	22	+	+	+2	+	IV	3	3	
<i>Holcus lanatus</i>	11	12	11	+	12	+	11	+	.	.	.	+2	.	V	2	1	
<i>Veronica chamaedrys</i>	11	11	11	11	11	11	+	.	.	.	.	+2	11	IV	1	3
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	IV	3	2	
<i>Plantago lanceolata</i>	11	+	11	+	11	11	+	.	11	11	.	.	.	V	2	.	
<i>Trifolium pratense</i>	11	11	11	22	12	11	.	.	11	11	.	.	.	V	2	.	
<i>Galium mollugo</i> agg.	11	.	11	11	+	22	.	11	.	.	.	23	11	IV	1	3	
<i>Pimpinella major</i>	.	11	+	+	+	+	.	.	11	11	.	+	.	IV	2	1	
<i>Lotus corniculatus</i>	+	11	12	+2	.	+	.	.	.	+	.	.	.	IV	1	.	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	11	+	11	+	.	.	+	.	.	+	III	.	1	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	11	11	.	.	.	.	+	11	.	.	.	.	+2	III	1	1
<i>Cynosurus cristatus</i>	22	.	11	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	II	1	.
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	11	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I	2	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	1	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	+2	.	.	1	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	1	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
Begl. <i>Dactylis glomerata</i>	+	12	+	+2	+	12	+	11	11	+	+	+	+	V	3	3	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	11	22	11	11	22	22	11	+	22	22	.	+	.	V	3	1	
<i>Achillea millefolium</i>	.	11	11	+	+	+	11	22	+	r	.	.	.	V	3	1	
<i>Vicia sepium</i>	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	III	3	2	
<i>Vicia cracca</i>	+	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	IV	1	2	
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	.	+	.	11	+	.	.	.	.	.	.	IV	1	1
<i>Stellaria graminea</i>	+	.	.	.	.	.	11	+	+	.	.	+	.	I	3	1
<i>Trifolium repens</i>	+	.	.	.	+	.	.	11	11	.	.	.	.	III	2	.
<i>Heraclium sphondylium</i>	+	+2	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	12	II	2	1	
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	.	.	+	+2	+	.	23	.	+	I	2	2
<i>Carex pallescens</i>	11	.	11	.	.	.	.	.	+	11	.	.	.	II	2	.
<i>Hypericum maculatum</i>	+	.	.	.	.	12	.	+2	.	.	.	.	+2	II	1	1
<i>Avena pubescens</i>	.	22	.	+	.	22	.	.	.	.	.	.	11	III	.	1
<i>Cerastium fontanum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	III	1	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	11	r	.	.	.	.	11	22	.	.	.	II	2	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	+	11	.	.	.	+	.	I	1	1
<i>Daucus carota</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I	1	1
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	11	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	1
<i>Briza media</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	1	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	1	1
<i>Carex nigra</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Carex panicea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Betonica officinalis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Carex caryophylla</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Knaulia arvensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Phyteuma nigrum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Myosotis c.f. stricta</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Tragopogon orientalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1	.
<i>Acer platanoides</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Viola riviniana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	1	.
<i>Prunus domestica</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.
<i>Trifolium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.
Moose	22	22	22	22	33	33	33	11	11	22	22	11	+	V	3	3	



Bearbeiter:
DI Norbert Kerschbaumer
DI Dr. Peter Kurz

Tab. 6. Magerwiesen

Feuchtgrünländer und -brachen Sauwald-Donautal 2010

Laufende Nummer	Kohldistel-Wiesen				Wiesen-Knötcherich-Wiesen		Mädesüß-Fluren				Zahl der Aufnahmen	Mittlere Artenzahl	
	1	5	2	3	4	6	7	8	9	10			5	2	3
Aufnahmenummer	PK1	PK14	PK1	PK12	PK13	P19	N17	PK5	PK1	PK6	24	23	21
Exposition	NO	N	NO	N	NO	N	N	N	N	N			
Neigung (%)	20	25	25	50	30	10	15	10	5	10			
Veg.deckung Krautschicht	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100			
Geschätzter Ertrag	80	80	80	70	70	>60	50	50	60	50			
Schnittfrequenz	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Schnittzeitpunkt	EM	EM	EM	EM	EM	EM	MJ	MA					
Artenzahl (excl. Moos)	27	26	21	22	24	26	19	26	21	16			
<i>Carex brizoides</i>	22	.	11	23	23	23	.	33	33	44	IV	1	3
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	+	.	.	11	23	12	11	+	11	II	2	3
<i>Cirsium oleraceum</i>	11	+	+2	+	.	.	.	+	+	.	IV	.	2
<i>Aegopodium podagraria</i>	+ 11	+	11	11	.	.	.	.	.	.	V	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	+	.	.	11	11	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	33	11	22	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	11	+	+	.	.	+	.	.	III	.	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	+	+	11	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	23	12	23	44	33	.	2	3
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	.	.	.	12	44	.	.	.	.	2	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	12	11	.	.	3
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	12	+	.	.	3
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	12	11	.	.	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	11	.	.	11	.	11	I	.	2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	11	.	23	.	.	2
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	3
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	.	12	.	.	2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	11	+	11	.	.	3
VOK <i>Arrhenatherum elatius</i>	.	11	11	11	11	12	+2	11	.	11	IV	2	2
<i>Poa trivialis</i>	+ 11	11	.	.	22	+	+	+	+	III	2	3	
<i>Holcus lanatus</i>	22	.	22	.	12	+2	11	.	11	II	2	2	
<i>Galium mollugo agg.</i>	.	11	+	+	+	+	+	11	.	.	III	2	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+	11	+	+	.	.	11	11	.	III	.	2
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	11	+	+	+	.	.	.	.	.	IV	1	.
<i>Ranunculus repens</i>	22	.	+	.	.	+	+	.	.	.	II	2	.
<i>Festuca pratensis</i>	+	.	11	.	11	.	.	.	.	.	III	1	.
<i>Festuca rubra agg.</i>	11	+	.	.	11	.	.	+	.	.	III	.	1
<i>Ranunculus acris</i>	11	+	.	.	.	+	+	.	.	.	II	2	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	+	11	r	.	.	.	.	II	2	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	11	.	.	22	+2	.	+	.	I	2	1
<i>Trisetum flavescens</i>	+	.	+	.	.	11	+	.	.	.	II	2	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Pimpinella major</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Lolium perenne</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II	1	.
<i>Plantago lanceolata</i>	11	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I	1	1
<i>Trifolium repens</i>	22	.	.	+	.	11	.	.	.	.	II	1	.
<i>Crepis biennis</i>	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I	1	.
<i>Trifolium pratense</i>	22	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	1	.
<i>Campanula patula</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II	.	.
Begl. <i>Dactylis glomerata</i>	+	22	22	22	11	11	+2	+	.	+	V	2	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	11	.	.	.	11	11	+	11	.	.	II	2	1
<i>Urtica dioica</i>	.	.	23	.	+	.	.	12	+	.	II	.	2
<i>Vicia cracca</i>	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	II	1	1
<i>Vicia sepium</i>	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	II	1	.
<i>Cerastium fontanum</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II	1	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	+2	.	+	.	.	+	.	.	II	.	1
<i>Prunella vulgaris</i>	+	11	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	11	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	I	1	.
<i>Elymus repens</i>	.	11	.	.	11	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Rubus fruticosus</i>	.	.	+	.	.	.	.	12	.	.	II	.	1
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Daucus carota</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Bromus inermis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Knautia arvensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Plantago major</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Hypericum maculatum</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Alchemilla vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.
<i>Astrantia major</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	1	.
<i>Acer pseudoplatanus juv.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>Carex gracilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>Populus tremula juv.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	1	.
Moose	11	.	11	11	.	11	.	.	.	11	III	1	1

Tab. 7: Feuchtgrünländer

3.4. Entwicklung der floristischen Artenvielfalt bei zurückgenommener Schnitt- und Nutzungsintensität

Die Vegetationsuntersuchung führt zum Ergebnis, dass ein erheblicher Anteil der Grünlandbestände aktuell suboptimal genutzt bzw. nicht bewirtschaftet werden, d.h. brach liegen. Suboptimale Nutzung bedeutet in der Praxis, dass die Flächen entweder eine einmalige Pflegemahd erfahren, bei der der zweite Aufwuchs ungenutzt auf den Flächen bleibt, oder aber, dass das beim zweiten (seltener bereits beim ersten) Schnitt anfallende Schnittgut gemulcht bzw. geschlägelt wird. Wie die Vegetations- und Standortsuntersuchungen belegen, zeigen die praktizierten Techniken tief greifende Auswirkungen auf die Entwicklung der floristisch-soziologischen Struktur der Bestände und in weiterer Folge auf die Standortsregime: In den Vegetationsbeständen führt die veränderte Bewirtschaftung zu einer **Umwandlung der Bestandeszusammensetzung mit Rückgang der Artenzahlen** und einer **Nivellierung der Artengarnituren zugunsten weniger, konkurrenzkräftiger Arten**. Auf den Standorten bewirkt die Brache eine **Anreicherung unersetzer Streuauflagen**, die eine **Umsatz- und Keimhemmung** – häufig auch infolge einer Absenkung des pH-Wertes der oberflächennahen Boden- und Humusschichten – zur Folge haben (vgl. HARD 1973, KURZ & MACHATSCHEK 2006, KURZ 2010). Zugleich erfolgt eine **Trophierung der Standorte** aufgrund des nicht abgeführten Mahdgutes. Diese Verhältnisse werden erst mit der Besiedelung durch Gehölze und der damit einsetzenden Bodengare wieder allmählich aufgelöst. Das Ablaufschema in Abb. 25 veranschaulicht die Entwicklungsdynamiken der örtlichen Grünlandgesellschaften in einem Überblick:

Verbrachungsverläufe Grünlandtypen

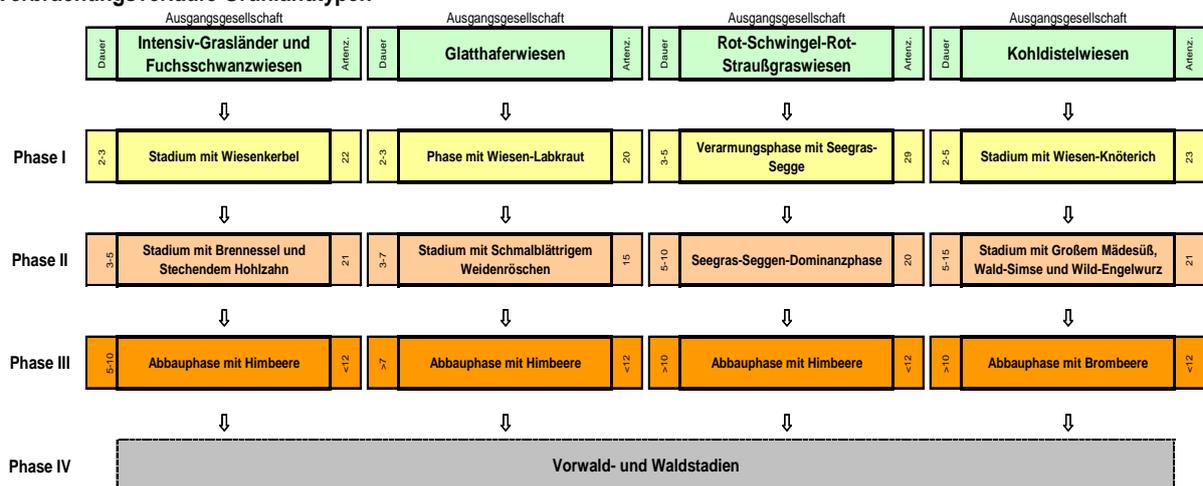


Abb. 25: Schema des Verbrachungsverlaufs der verschiedenen Wiesentypen bei unterschiedlicher Bewirtschaftung

In Abbildung 26 werden die Entwicklungen bei den Artenzahlen von Glatthaferwiesen, Rot-Schwingel-Rot-Straussgras-Magerwiesen und Feuchtwiesen bei verschiedener Handhabung vergleichend gegenübergestellt (Betrachtungszeitraum: 5-10 Jahre).

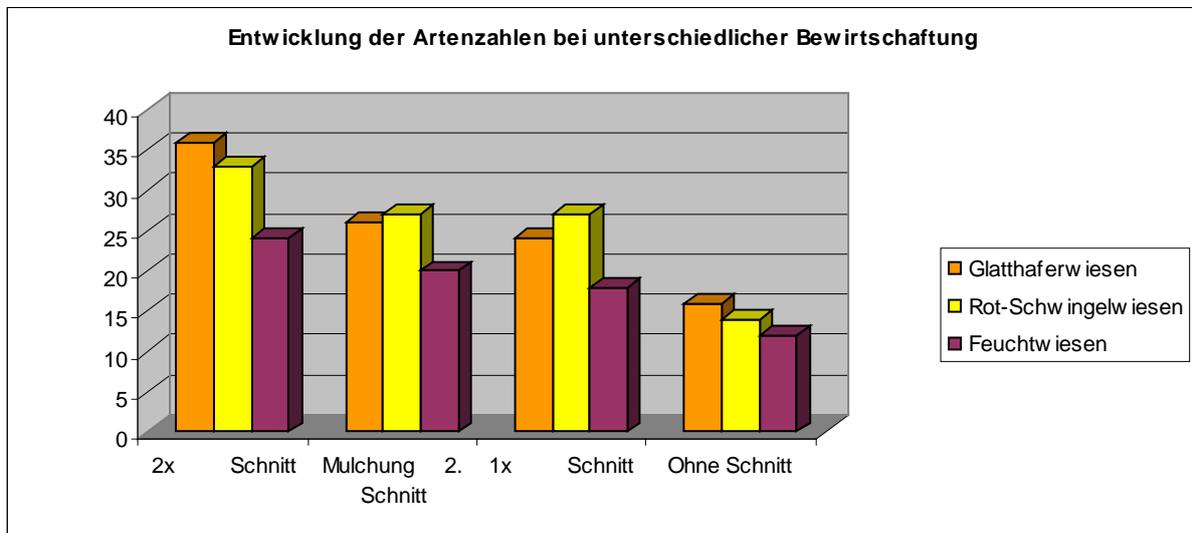


Abb. 26: Entwicklung der Artenzahlen der verschiedenen Wiesentypen bei unterschiedlicher Bewirtschaftung (Quelle: eigene Erhebung)

3.5. Räumliche Analyse der Grünlandvegetation im Projektgebiet

In den Karten 1-16 (Grünlandvegetation, Ertragspotenziale, Erntezeitpunkte, Prognose zur Entwicklung – s. Anhang) sind die Ergebnisse der Vegetationskartierung im Projektgebiet nach vier Abschnitten gegliedert zusammengefasst.

3.5.1. Räumliche Verteilung der Vegetationstypen (Karte 1-4)

1) Charakteristik Abschnitt 1: Edt/Breiteich – Pyrawang (Karte 1):

In den relativ **großflächig parzellierten Einzelhoflagen** im Bereich **Breiteich** dominieren **intensive Mehrschnitt-Grasländer** mit Ertragspotenzialen der Klasse 80-100 dt/ha. Weite Teile der Bestände lassen aktuell noch Tendenzen zur Nutzungsintensivierung erkennen. Die Flur des Ortsgebietes von **Pyrawang** zeigt in den donaanahen, ebenen Terrassenbereichen **intensive Fuchsschwanzwiesen** (Ertragsleistung 80-100 dt/ha). Die **Hanglagen** im und um den Siedlungsraum werden von **Glatthaferwiesen** (60-80 dt/ha) bestimmt. Vereinzelt finden sich in den **Oberhangbereichen** und den Randlagen zur Siedlung **kleinräumig ausgebildete Magerwiesen** (40-60 dt/ha). Während in den ebenen Lagen auch weiterhin eine intensive Nutzung zu prognostizieren ist, zeigen sich in den Oberhanglagen sowie im östlichen Randbereich zur Siedlung Tendenzen zur Extensivierung.

2) Charakteristik Abschnitt 2: Kasten – Roning (Karte 3):

Die Flur der **Ortschaft Kasten** wird großteils von **intensiv bewirtschafteten Grasländern** geprägt. Nur punktuell sind in diesem Bereich schwächer produktive Wiesentypen eingestreut. Nordwestlich der Ortsflur findet sich ein zu einem Einzelhof

zugeordneter Bereich, der von mäßig intensiven Glatthaferwiesen (Ertragsleistung 60 – 80 dt/ha) bestimmt wird. Die Bestände sind im Kerngebiet der Ortschaft weitgehend als stabil anzusprechen. Lediglich in einigen Randbereichen im Nordwesten sowie im Südosten des Ortsgebietes sind Extensivierungstendenzen – als Folge bevorstehender Betriebsaufgaben oder unsicherer Nachfolgesituation – zu beobachten. Im Bereich **Roning** ist eine einzelne, lang gezogene Brache (Typus Glatthaferwiese) ausgebildet. In den übrigen Bereichen der anschließenden Einzelhoflagen bestimmen auch hier **intensiv genutzte Mehrschnittwiesen**. Die Prognose für die Flächen ist stabil bzw. ist punktuell auch noch eine schwache Intensivierung zu erwarten.

3) Charakteristik Abschnitt 3: Engelhartszell – Oberranna (Karte 3):

Die Flur der Ortschaft **Engelhartszell** wird zu wesentlichen Teilen von **Bau- Erwartungsland** bzw. Lücken im Bauland eingenommen. Der Schwerpunkt der Grünlandtypen liegt zu ausgewogenen Anteilen bei **intensiven Fuchsschwanzwiesen** und **Glatthaferwiesen**, großteils mit Ertragspotenzialen von 80 – 100 dt/ha. Im südöstlich anschließenden Streusiedlungsgebiet von **Oberranna** ist eine Reihe von kleinen Siedlungsinsel bestimmend. In den kleinteilig organisierten Flurstücken in Hang- und Steillagen finden sich Mosaik aus **Glatthaferwiesen**, **Magerwiesen** sowie eingesprengten **Feuchtwiesenfragmenten**. Nur punktuell sind intensive Graslandbestände ausgebildet. Die Ertragspotenziale variieren stark, wobei der Schwerpunkt im Bereich zwischen 40 und 60 dt/ha angesiedelt ist. Die Bestände in der Ortsflur von Engelhartszell zeigen weitgehend stabile Verhältnisse, mit punktuellen Hinweisen auf (pflegebedingte) Extensivierung. Demgegenüber lassen die Grünlandflächen in Oberranna in weiten Bereichen ausgeprägte Spuren der Extensivierung, in Teilbereichen auch der Verwaldung erkennen.

4) Charakteristik Abschnitt 4: Wesenufer – Vornwald (Karte 4):

Die Flur um das Ortsgebiet von **Wesenufer** trägt innerhalb des Projektgebietes das breiteste Spektrum ausgebildeter Grünlandtypen. Wiederum befinden sich in der ebenen Terrassenlandschaft der Donau die Schwerpunkte der intensiven **Mehrschnitt-Grasländer** (80 – 100 dt/ha). In den Hanglagen wechseln einander **Glatthaferwiesen** (produktivere Ausbildung mit 60-80 dt/ha, ärmere Ausbildung mit 40 – 60 dt/ha), **Magerwiesen** sowie **Feuchtwiesen und Feuchtbrachen** ab. Ein ähnlich abwechslungsreiches Erscheinungsbild bieten die kleinteilig parzellierten Hanglagen des Einzelhofgebietes von **Vornwald**. Auch hier finden sich **Glatthaferwiesen** und **Magerwiesen** an den Hängen, während kleinflächig ausgebildete, ebene Auestandorte, ertragreichere, intensiver bewirtschaftete Wiesen vom Typus der Fuchsschwanzwiesen (80-100 dt/ha) tragen. In beiden Bereichen sind aktuell ausgeprägte Tendenzen zur Extensivierung, in Teilbereichen bis hin zur Verwaldung zu beobachten.

Abbildung 27 gibt einen Überblick über die anteilmäßige Verteilung der Gesellschaftsgruppen des Wirtschaftsgrünlandes im Projektgebiet. Die statistische Darstellungsform lässt erkennen, dass mehr als die Hälfte der dokumentierten Grünlandbestände (124,6 ha) dem Typus der intensiven Mehrschnittwiesen zuzurechnen sind. Nahezu ein Drittel (69,3 ha) zählen zu den Glatthaferwiesen und knapp 15% (31,5 ha) gehören zum mäßig produktiven Rot-Schwingel-Rot-Straussgras-Typ. Weniger als 2% (4,1 ha) sind Feuchtwiesenbestände.

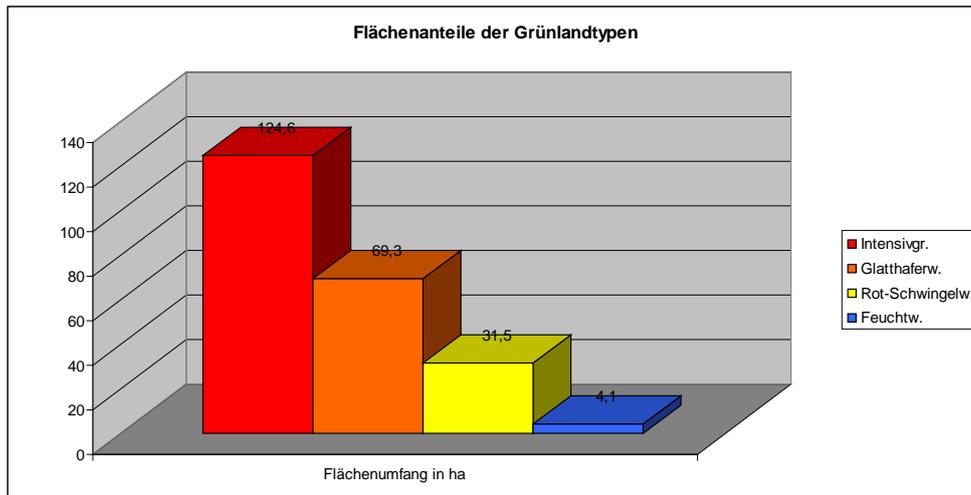


Abb. 27: Flächenanteile der Grünlandtypen im Projektgebiet (Quelle: eigene Erhebung)

3.5.2. Räumliche Modellierung der Ertragspotenziale (Karten 5-8)

Karten 5-8 zeigen eine Modellierung der Ertragspotenziale für die Grünlandflächen des Untersuchungsgebietes. Basis bilden die Ertragsschätzungen auf den Untersuchungsflächen im Rahmen der Vegetationserhebung.

3.5.3. Räumliche Modellierung der optimalen Zeitpunkte für den ersten Wiesenchnitt (Karten 9-12)

In den Karten 9-12 sind die empfohlenen Zeitpunkte des ersten Schnittes für die Grünlandflächen dargestellt. Bei den Angaben kann es sich lediglich um grobe Richtwerte handeln, da Vegetationsentwicklung und Erntezeitpunkte eng vom jährlichen Verlauf der Witterung abhängig sind.

3.5.4. Modellierter Prognose zur erwartbaren Entwicklung der Grünländer des Projektgebietes (Karten 13-16)

Karten 13-16 bieten eine Prognose zur Entwicklungsdynamik der örtlich ausgebildeten Grünländer. Grundlage bilden die pflanzensoziologischen Untersuchungen zu den Vegetationsdynamiken.

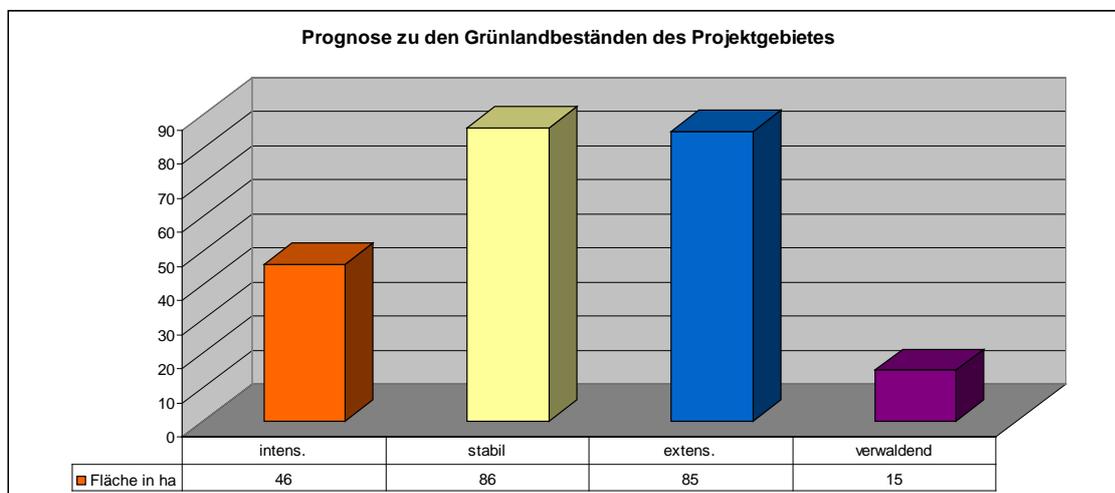


Abb. 28: Prognose zu den Grünlandflächen (Quelle: eigene Erhebung)

4. Pflege- und Brachflächen im Projektgebiet

Unter dem Begriff „Pflegeflächen“ werden jene Grünlandflächen zusammengefasst, die aktuell nicht im Rahmen einzelbetrieblicher landwirtschaftlicher Nutzung durch bäuerliche Hofwirtschaften erhalten, sondern innerhalb anderer Organisationsformen offen gehalten werden. Zu den Pflegeflächen gehören Baulandflächen und Bauerwartungsland, sowie Flächen, die aus Gründen der Erhaltung des Landschaftsbildes, der Freiraumqualität sowie aus naturschutzfachlichen Begründungen erhalten werden. In den Gemeinden des Projektgebietes sind solche Pflegeflächen in verschiedenem Ausmaß vorhanden und die Pflege ist jeweils unterschiedlich organisiert. Die folgenden Zusammenstellungen beziehen sich auf Daten, die von den Gemeinden sowie den für die Pflege zuständigen Personen/Organisationen zur Verfügung gestellt wurden.⁷

Unter „Brachflächen“ werden jene Bestände subsumiert, die aktuell keiner Bewirtschaftung unterliegen. Die Grundlage für die Auswertung bilden die eigenen Erhebungen im Rahmen der Vegetationskartierung.

4.1. Lage und Verteilung der Pflege- und Brachflächen im Projektgebiet (Karte 17-20)

1) Abschnitt 1: Edt/Breiteich – Pyrawang (Karte 17):

Im Talabschnitt 1 (Gemeinden **Freinberg und Esternberg**) bestehen derzeit **weitgehend stabile Bewirtschaftungsverhältnisse**. Der Bereich besteht großteils aus flachen, produktiven Auegebieten, die vorwiegend als Äcker oder Intensivgrasländern genutzt werden. In den wenigen offenen Hangbereichen finden sich größere Wildgehege, die für Stabilisierung sorgen. Punktuell eingestreute Brachen sind äußerst kleinflächig und haben daher von sehr untergeordneter Bedeutung.

2) Abschnitt 2: Kasten – Roning (Karte 18):

In der Flur der Ortschaft **Kasten** (Gemeinde Vichtenstein) bestehen derzeit **keine größeren Brachen**. Jedoch gibt es **einige Flächen**, die im Zuge von **Pflegemahd** (Betriebsaufgabe der Besitzer oder gesundheitsbedingte Rücknahme der Bewirtschaftung) gemulcht bzw. geschlägelt werden. Lt. Angaben der Gemeinde und Gesprächen mit örtlichen Landwirten ist die **Bewirtschaftung eines bedeutenden Anteils von Flächen kurzfristig nicht gesichert** und es besteht dringender Bedarf für alternative Nutzungen, die eine Pflege der Flächen sichern. Das Ausmaß von aktuellen Pflegeflächen bzw. Flächen mit nicht gesicherter Bewirtschaftung liegt in Kasten und Roning **bei annähernd 20 ha**.⁸

3) Abschnitt 3: Engelhartzell – Oberranna (Karte 19):

In der landwirtschaftliche genutzten Flur der **Ortschaft Engelhartzell** bestehen relativ stabile Bewirtschaftungssituation (großflächig ebene Bereiche im Auegebiet mit Acker- und Intensivgrünlandwirtschaft). Im Siedlungsgebiet ist ein relativ hoher Anteil

⁷ Grundstücksdaten der Gemeinden auf Katasterbasis, in denen aktuelle Pflegeflächen, zukünftige/potenzielle Pflegeflächen sowie Bauerwartungsland mit Pflegebedarf seitens der Gemeinden ausgewiesen wurden.

⁸ Anm.: Im restlichen Gemeindegebiet bestehen lt. Gemeinde weitere aktuelle und potenzielle Pflegeflächen. Diese Flächen konnten dzt. (noch) nicht berücksichtigt werden, weil sie außerhalb des kartierten Gebietes liegen.

(rund 6, 5 ha) an nicht bebautem **Bau(erwartungs)land** vorhanden, das derzeit großteils vom Maschinenring gepflegt wird. Der südlich der Ortschaft gelegene Talabschnitt **Oberranna** besteht aus Hanglagen mit Einzelhöfen mit umfangreicheren Tendenzen zur Bewirtschaftungsaufgabe. Es bestehen **Pflegeflächen und Brachen** im Umfang von **mehr als 10 ha**. Die Pflege wird derzeit durch einen maschinell gut ausgestatteten Landwirt erledigt. Die Flächen werden großteils zweimal geschnitten, der zweite Schnitt verbleibt auf den Flächen.

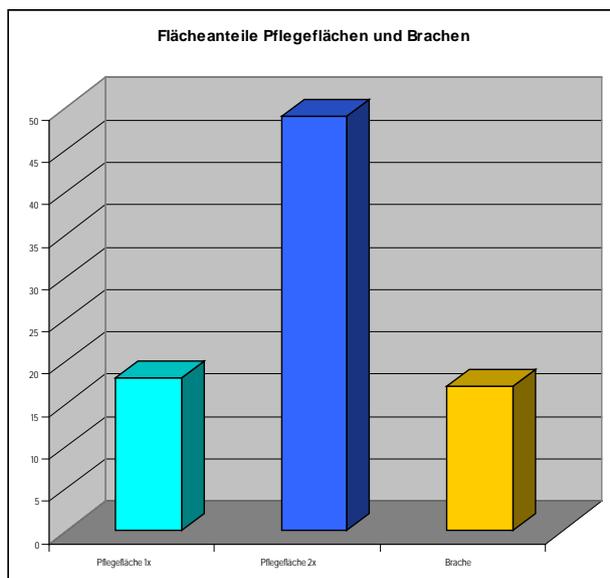
4) Abschnitt 4: Wesenufer – Vornwald (Karte 20):

Sowohl in der Flur der **Ortschaft Wesenufer** als auch in den südöstlich anschließenden, klein parzellierten und z.T. steilen Lagen der Einzelhöfe (Vornwald) besteht ein starker Veränderungsdruck in der Flächennutzung aufgrund des Rückzugs der lokalen Kleinlandwirtschaften. Ein Teil dieses Drucks wird vom örtlichen **Pflegeverein** aufgefangen, der jedoch zunehmend an Kapazitätsgrenzen stößt (derzeitiger Umfang **rund 18 ha**, davon ca. 3 ha zweimähdig, der Rest einmähdig). Sowohl in der Ortsflur, als auch im Abschnitt **Vornwald** bestehen **mehrere großflächige Brachen mit Pflegebedarf zur Sicherung der Freiraum- und Siedlungsqualität** (rund **11 ha**). Als große Grundbesitzerin mit Flächen mit Pflegebedarf ist die Brauerei Baumgartner (rund 3,5 ha) hervorzuheben, deren Flächen derzeit teilweise geschlägelt werden, teilweise brach liegen. Der Umfang an noch nicht bebautem **Bauerwartungsland** liegt bei rund **3,5 ha**.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich der **Schwerpunkt der Pflegeflächen** aktuell auf die **3 Gemeinden Waldkirchen, Engelhartszell und Vichtenstein** auf einem Talabschnitt von rd. 22km konzentriert. Vom Ort Engelhartszell aus sind alle Flächen in einem Einzugsgebiet von 10 km erreichbar.

4.2. Gesamtumfang der Pflegeflächen und Brachen im Projektgebiet

Abbildung 29 gibt eine Übersicht über den Gesamtumfang der aktuell als Pflegeflächen bewirtschafteten Bestände und der Brachen im Projektgebiet. Dabei wurden sowohl Baulandflächen und dauerhaft über Pflegeverträge erhaltene Bestände berücksichtigt, als auch Flächen, die von den Besitzern nach Betriebsaufgabe ohne agrarische Nutzung erhalten werden, sowie Flächen, die zunächst nur vorübergehend



eine Pflegemahd erfahren (z.B. in Folge gesundheitlicher Probleme der bäuerlichen Bewirtschaftler). Die Zusammenstellung zeigt ein Gesamtausmaß von Pflegeflächen von rund 67 ha. Von diesen sind rund 18 ha einschürig bewirtschaftet, die restlichen 49 ha zweischürig (wobei bei einem Teil der Flächen der zweite Schnitt geschlägelt bzw. gemulcht wird, d.h. das Mahdgut auf den Flächen verbleibt). Rund 17 ha der aktuellen Grünlandbestände werden aktuell nicht mehr bewirtschaftet und unterliegen Bracheentwicklungen.

Abb. 29: Flächenumfang Pflegeflächen und Brachen im Projektgebiet

4.3. Derzeitige Organisation der Pflege in den Gemeinden

Tab. 8 gibt einen vergleichenden Überblick zur derzeitigen Organisation der Pflegemaßnahmen in den Gemeinden Vichtenstein, Engelhartszell und Waldkirchen am Wesen. Der Vergleich soll die unterschiedlichen Herangehensweisen verdeutlichen und eine Diskussionsbasis für eine mögliche gemeinsame Vorgangsweise (Stw. Landschaftspflegeverband Sauwald-Donautal) bereitstellen.

Gemeinde	Waldkirchen	Engelhartszell	Vichtenstein
Pflegeflächen			
Zuständigkeit	Pflegeverein	Maschinenring	Gemeinde/Privat
dzt. Bewirtschaftung	größtenteils 1 Schnitt	1. Schnitt verkauft 2. Schnitt gemulcht	1. Schnitt verkauft 2. Schnitt gemulcht
Finanzierung	9€ Stundenlohn für freiwillige Helfer + Maschinenabschreibung	80€/1000m ² bzw. 30€/Parzelle + 0,053/m ²	55€/Std. + MwSt.

Tab. 8: Übersicht zur Organisation der Pflege in den Gemeinden (Quelle: Informationen der Bürgermeister der Gemeinden)

5. Bewertung der Ergebnisse aus der Grünlanderhebung im Zusammenhang mit der 3A-Biogas-Technologie

Bezüglich eines Einsatzes der 3A-biogas-Technologie lässt sich die regionale Situation im Grünland folgendermaßen zusammenfassen:

- 1) Es sind insgesamt **hohe Potenziale für die Verwertung von Grünland-Schnittgut im Rahmen von 3a-Biogas** vorhanden. Dies begründet sich im hohen Anteil an Flächen, die bereits heute durch Pflege offen gehalten werden, Grünlandflächen ohne gegenwärtige Nutzung (Brachflächen) sowie Flächen mit kurz- bis mittelfristig ungesicherten Bewirtschaftungsverhältnissen.
- 2) Suboptimale Nutzung sorgt **derzeit** auf einem Großteil dieser Flächen für **Degradation der Pflanzenbestände mit Tendenzen zu Artenrückgang, Streuanreicherung und Humusabbau**. Sowohl aus standorts- wie aus landschaftsökologischer Perspektive besteht auf diesen Flächen ein dringender Handlungsbedarf.
- 3) Ziele aus Perspektive der nachhaltigen Sicherung der Kulturlandschaft sind:
 - a. Auf einem Großteil der Flächen **Stabilisierung durch 2 Schnitte** mit einer **Entnahme und Verwertung des anfallenden Mahdgutes**.
 - b. Zur langfristigen Erhaltung der standorts- und vegetationsökologischen Qualitäten und zur Erhaltung der Produktivität wird ein **moderater Ersatz entnommener Nährstoffe und Humusaufbau, z.B. durch Kompostdüngung** empfohlen.
 - c. Die rechtzeitige Wieder-Inbetriebnahme **von jungen Verbrauchsstadien**.

5.1. Abschätzung zu Mengen- und Ertragspotenzialen aus Grünlandmahdgut zur Belieferung einer 3A-biogas-Anlage: Vergleich von 3 Varianten

Nachfolgend werden für **drei Szenarien** der Nutzung von Mahdgut aus den Grünlandbeständen des Projektgebietes die **Mengen- und Ertragspotenziale** durchgerechnet und gegenüber gestellt. Der **Fokus** liegt auf **derzeitigen und potenziellen (d.h. kurz- bis mittelfristigen) Pflegeflächen und Brachen**.

Ziel des Variantenvergleichs ist eine Einschätzung zum über Grünlandmahdgut **erzielbaren Auslastungsgrad** der 3A-Anlage (Basis für Machbarkeitsprüfung und Rentabilitätsberechnung). Als **Ausgangspunkt** wird von einer **Anlagenkapazität von 500 t/a (minimale Auslastung)** und **2000 t/a (maximale Auslastung)** ausgegangen (gemäß den Angaben der Anlagenbetreiber bzw. -entwickler). Grundlage der folgenden Variantenrechnungen sind die in Kapitel 3 und 4 vorgestellten Ergebnisse der Flächenerhebungen.

5.1.1. Gegenüberstellung der Varianten

Tabelle 9 zeigt die Ertragspotenziale für drei Nutzungsvarianten im Vergleich mit dem Gesamtpotenzial aller Schnittgrünländer im Projektgebiet.

Ertragsklasse	Grünlandflächen gesamt (ohne Weiden und Gehege)		Pflegeflächen aktuell			Pflegeflächen aktuell incl. Flächen mit unsicherer Prognose				Brachen und Rekultivierungsflächen			Pflegeflächen und Brachen			
	Fläche in ha	Ertragspotenzial in t/a	Fläche ha	in	Ertrag aktuell in t/a	Ertrag potenziell in t/a	Fläche ha	in	Ertrag aktuell in t/a	Ertrag potenziell in t/a	Fläche ha	in	Ertrag potenziell in t/a	Fläche ha	in	Ertrag potenziell in t/a
I (<20 dt/ha)	0,7	0,7									0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
II (20-40dt/ha)	12	36	1,5		3	4,5	3,9		7,8	11,7	4,9	14,7	8,8		26,4	26,4
III (40-60dt/ha)	58,7	293,5	16,3		66	81,5	19,3		77,2	96,5	8	40	27,3		136,5	136,5
IV (60-80dt/ha)	38,5	269,5	9		45	93	14,6		73	102,2	3,5	24,5	18,1		126,7	126,7
V (80-100dt/ha)	127,9	1151,1	11,4		79,8	102,6	29,3		205,1	263,7			29,3		263,7	263,7
Summe	237,8	1750,8	38,2		193,8	281,6	67,1		363,1	474,1	17,1	79,9	84,2		554	554
					Variante 1a	Variante 1b			Variante 2a	Variante 2b						Variante 3

Tab. 9: Gegenüberstellung der Ertragspotenziale für alle Grünlandflächen im Projektgebiet sowie für drei Varianten (Quelle: eigene Erhebung)

Variante 1 beschreibt ein **Minimalszenario**, bei dem von einer Nutzung der aktuell als Pflegeflächen bewirtschafteten Bestände ausgegangen wird: Derzeit werden **38,2 ha dauerhaft als Pflegeflächen bewirtschaftet, davon rund 16 ha durch einmaligen Schnitt**, der Rest wird weitestgehend im 2. Schnitt geschlägelt bzw. gemulcht. Unter Anwendung der derzeit praktizierten Bewirtschaftungsformen ergibt dies einen geschätzten Ertrag von rund **194 t pro Jahr (Variante 1a)**. In **Variante 1b** (vgl. Karte 21) wurde vom gleichen Flächenumfang ausgegangen, allerdings unter Annahme einer – aus ertragswirtschaftlicher Sicht sowie aus Perspektive der Bestandesstabilisierung – **optimierten Nutzung der Potenziale**. Dazu wäre auf einem Großteil der Flächen eine Erhöhung der Schnittfrequenz von einem auf zwei Schnitte, bei einem Teil der Flächen (Intensivgrasländer) von zwei auf drei Schnitte vorzunehmen. Die Schätzung ergibt bei dieser Variante einen jährlichen Ertrag von **281,6 t pro Jahr**.

Bei **Variante 2** wurden zusätzlich zu den Pflegeflächen noch jene Flächen mit einbezogen, die bereits aktuell (**vorübergehend**) „in Pflege genommen“ sind, oder solche Flächen, die kurz- bis mittelfristig aufgrund einer **erfolgten oder unmittelbar bevorstehenden Betriebsaufgabe** aus der Bewirtschaftung fallen und somit evt. verfügbar werden („Vorhalteflächen“). Zusammen mit den Pflegeflächen aus Variante 1 ergibt sich ein **Flächenumfang von 67,1 ha** mit einem **Ertragspotenzial von 363,1 (aktuelle Bewirtschaftung) bzw. 474,1 t pro Jahr (optimale Bewirtschaftung)**.

Variante 3 (vgl. Karte 22) bezieht in die Schätzung zu den Pflegeflächen zusätzlich die **aktuell vorhandenen Brachen** mit ein, soweit diese ohne größeren Rekultivierungsaufwand wieder in Betrieb genommen werden könnten. Bei einem **zusätzlichen Flächenumfang von 17 ha** ergibt dies einen geschätzten Jahresertrag von **554 t pro Jahr**.

Bei einer angenommenen Belieferung der Anlage mit Pflegemahdgut bei derzeitiger Bewirtschaftungspraxis müsste demnach **zumindest 100 - 300 t biogenes Material aus anderen Quellen (Bioabfall, Grünschnitt, Strauchschnitt)** zur Verfügung stehen, um die minimale Auslastung der 3A-biogas-Anlage zu gewährleisten. Bei optimaler Nutzung der Ertragspotenziale auf den derzeitigen Pflegeflächen könnte die Minimalauslastung auf Basis von Pflegemahdgut mit 474 t annähernd, unter zusätzlicher Einbeziehung aktueller Brachflächen mit 554 t gesichert erreicht werden.

5.1.2. Jahreszeitlicher Anfall des Mahdgutes

Für die Einschätzung der Potenziale ist ferner die zeitliche Verteilung der Ernteerträge aus den Grünländern von Bedeutung. Zu diesem Zweck wurde der **jahreszeitliche Anfall des Mahdgutes** in Abhängigkeit vom Umfang der zu bewirtschaftenden Flächen **im Jahresgang einer durchschnittlichen Vegetationsperiode modelliert**. In Abb. 30 sind die Kurven der zu mähenden Flächen (in ha) und des Materialanfalles aus den Grünländern des Donautales für die Variante 3 (Pflegeflächen und Brachen, 554 t bei 84 ha) in Form eines Balkendiagrammes dargestellt. (Für die anderen Varianten müssen die Kurven entsprechend abgeflacht betrachtet werden).

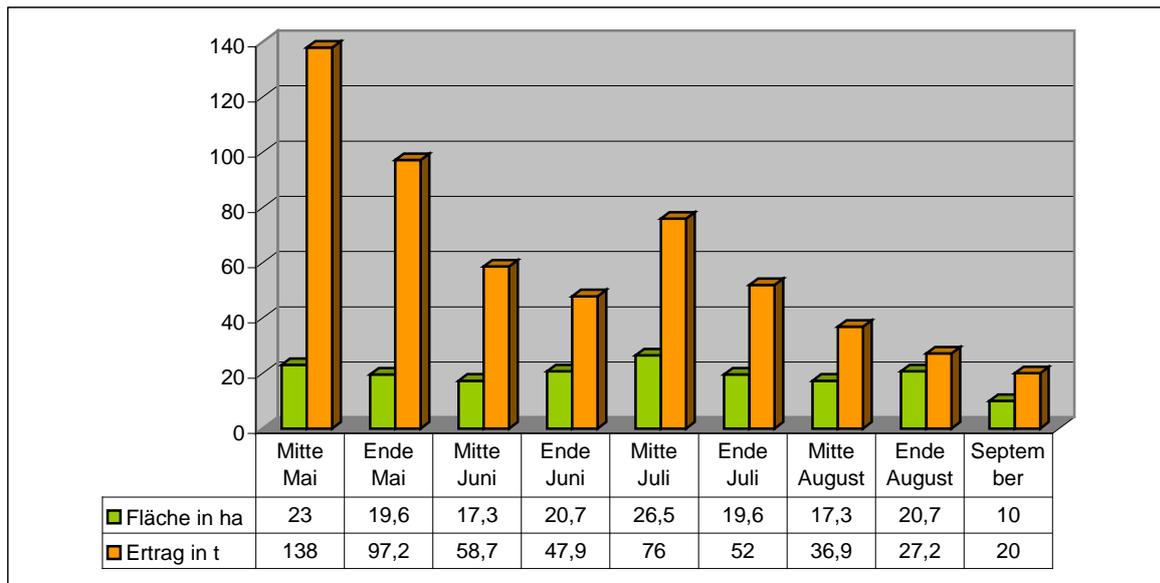


Abb. 30: Verlauf des Umfanges zu bewirtschaftender Flächen und des anfallenden Mahdgutes während einer Vegetationsperiode (Quelle: eigene Erhebung)

Die Darstellung lässt erkennen, dass sich das Ausmaß der zur Schnittrife gelangenden Flächen zwischen Mitte Mai und Ende August relativ gleichmäßig verteilt, mit **Arbeitsspitzen Mitte Mai** (23 ha) und **Mitte Juli** (26 ha). Demgegenüber zeigt sich bei der **Ertragsleistung** eine **absolute Spitze** mit dem ersten Schnitt der intensiven Grasländer in der **ersten Maihälfte** (138 t), sowie **zwei weiteren relativen Spitzen** bis **Ende Mai** (97 t) und bis **Mitte Juli** (76 t).

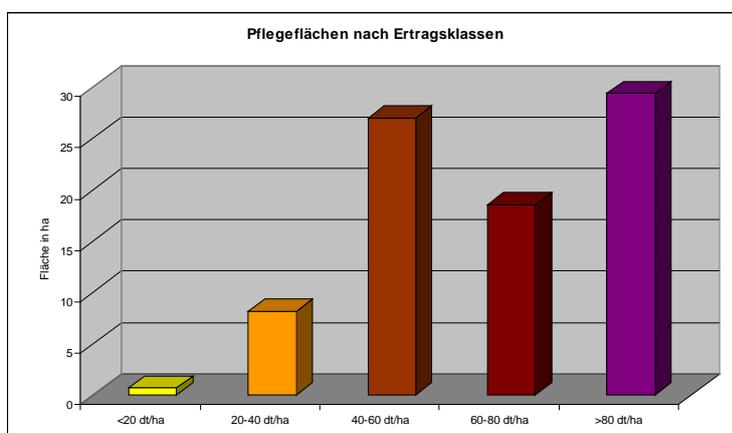


Abb. 31: Klassifizierung der Pflegeflächen und Brachen nach Ertragsklassen (Quelle: eigene Erhebung)

Um die **jahreszeitliche Konzentration** des anfallenden Materials auf die Monate Mai bis September etwas zu **entzerren** und in die Herbstmonate zu verlagern, sollte eine **Lagerung als Ballenware** überlegt und diskutiert werden!

5.1.3. Abschätzung möglicher Auswirkungen des Betriebes von 3A-biogas auf Landschaftshaushalt und Landschaftsentwicklung

Negative Begleiteffekte aus landschaftsökologischer Sicht sind **bei herkömmlichen Biogasanlagen die Intensivierung der regionalen Flächenbewirtschaftung und die Verdrängung traditioneller, viehhaltungsbetonter Landbewirtschaftung durch die energietechnische Verwertung**. Zentrale Frage bildet die Sicherung der Auslastungskapazität und die dafür erforderliche Nachlieferung mit biogenem Material. Zur Einschätzung solcher Wirkungen beim Einsatz der 3A-biogas-Technologie in der Region Sauwald-Donautal ist von der Maximalkapazität des örtlich vorgeschlagenen Systems auszugehen: In Diskussion ist ein Container-System mit einer maximalen jährlichen Belieferungsmenge von 2000t: Für eine **maximale Auslastung mit 2000 t/a** wäre die **Einbeziehung der Potenziale aller Grünlandflächen des Projektgebietes erforderlich (1750 t auf knapp 240 ha Fläche, vgl. Tab. 7, Sp. I-III)**. **Zusätzlich** müssten noch **250 t/a aus anderen Quellen** (Grün- und Strauchschnitt, biogener Hausabfall) aufgebracht werden.

Bereits jetzt wird ein Großteil des im Donautales anfallenden Mahdgutes nicht vor Ort in der Viehhaltung eingesetzt, sondern in anderen Gemeinden, z.T. sogar in anderen Regionen verwertet (lokalen Schätzungen zufolge handelt es sich um mindestens 70% der gesamten produzierten Menge). Daher wäre **auch bei maximaler Ausschöpfung** der Grünlandpotenziale **nicht mit wesentlichen Verdrängungsprozessen zu rechnen**. Um die genannten Ertragspotenziale auch langfristig sicherstellen zu können, wäre allerdings auf einem großen Teil der Flächen – insbesondere auf den produktiven Mehrschnitt-Grasländern – eine regelmäßige Rückführung der entzogenen Nährstoffe durch Düngung erforderlich.

Größere Veränderungen im Landschaftshaushalt, wie z.B. eine Intensivierung der Flächennutzung zur optimierten Auslastung der 3A-biogas-Anlage **mit Beschleunigung der Nährstoffkreisläufe**, sind durch eine Inbetriebnahme der Anlage aufgrund der geringen Kapazitäten dennoch **nicht zu erwarten**. Vielmehr ist zu erwarten, dass die Anlage mittelfristig auch zur Abnehmerin für Landschaftspflegeprodukte aus einem weiteren Einzugsgebiet werden könnte.

Voraussetzung ist die **Einhaltung Qualität sichernder Maßnahmen**: den Vegetationsbeständen und Standorten **angepasste Schnittzeitpunkte und Schnittfrequenz** gegebenenfalls moderate Düngung zur Rückführung entzogener Nährstoffe müssen in einem **Bewirtschaftungsplan (inkl. Düngeplanung) mit begleitender fachlicher Evaluierung** sichergestellt werden. Unter diesen Rahmenbedingungen ist davon auszugehen, dass die Technologie zur Erhaltung der offenen Kulturlandschaft des Donautales und der Artenvielfalt der lokal ausgebildeten Grünlandtypen in besonderem Maße als Alternative zur Viehhaltung geeignet ist.

5.2. Zur betriebswirtschaftlichen Situation der Grünlandpflege

Die Finanzierung der Pflagemahd beruht derzeit auf den Säulen:

- 1) Pflegebeiträge der Grundbesitzer
- 2) Öffentliche Mittel aus Agrarförder- und Naturschutzprogrammen
- 3) Kommunale Zuschüsse zur Pflege
- 4) Erlöse aus dem Mahdgut

Je nach Fläche (Bauland, Flächen im Siedlungsgebiet, ökologisch wertvolle Flächen) sind die Beiträge zur Kostenabdeckung unterschiedlich gewichtet.

5.2.1. Rahmenbedingungen der Förderung gemäß Agrar- und Naturschutzprogrammen

Ein entscheidender Faktor bei der Kalkulation der Ernte- und Bringungskosten sind die für die Flächenbewirtschaftung lukrierbaren Fördersätze im Rahmen der Agrar- und Naturschutzprogramme. Derzeit für das Projektgebiet relevante Förderungen sind:

- ÖPUL-Förderung

Standardsatz	50€/ha bei <0,5 Rinder-GVE/ha
	100€/ha bei >0,5 Rinder-GVE/ha
Steifflächenprogramm	105€/ha bei >25>35% Neigung (früh. Mahd 15.6.)
	230€/ha bei >35>50% Neigung (früh. Mahd 30.6.)
	370€/ha bei >50% Neigung (früh. Mahd 30.6.)
- Pflegeausgleich Ökologisch wertvolle Flächen (Landesprogramm):
6 Stufen zwischen 218 und 872 €/ha

Die **Karten 23 und 24** zeigen auf Grund der Gegebenheiten (Topographie, Vegetationsbestände, ökologische Wertigkeit) mögliche lukrierbare Fördersätze aus öffentlichen Mitteln der Agrar- und Naturschutzprogramme für die Grünlandflächen des Projektgebietes. Die Darstellung kann als Orientierung für eine einzelflächenbezogene Kostenkalkulation herangezogen werden. Abbildung 32 gibt eine Aufstellung zu den Pflegeflächen im Projektgebiet.

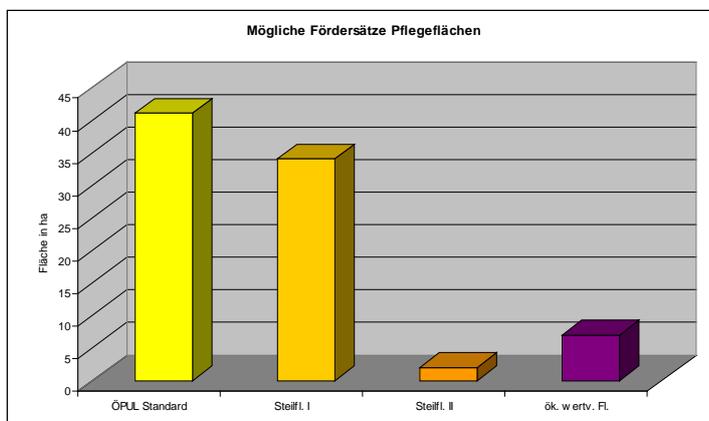


Abb. 32: Aufstellung zu kalkulierender Fördermöglichkeiten für die Pflegeflächen im Projektgebiet nach derzeit geltenden Förderkriterien

5.2.2. Derzeitige Praxis der Pflege und Folgerungen für 3A-biogas

Unter den gegebenen finanziellen Rahmenbedingungen können derzeit auf einem wesentlichen Teil der Flächen – insbesondere in den Steillagen, in Lagen mit kleinteiliger Parzellenstruktur und bei schlechter Erreichbarkeit – **nur die Kosten für einmalig jährliche Mahd gedeckt** werden. In den günstigeren Lagen mit besserer Möglichkeit zur mechanisierten Bewirtschaftung und höheren Ertragspotenzialen wird derzeit i.d.R. eine **zweimalige Mahd** praktiziert, wobei das Mahdgut aus dem ersten Schnitt als Ballenware verkauft, der **zweite Schnitt geschlägelt/gemulcht** wird.

Aus standorts- und landschaftsökologischer Sicht wäre – wie in Kap. 3 ausgeführt – zur nachhaltigen Stabilisierung auf dem überwiegenden Teil der Pflegeflächen eine zweimalige Mahd mit Abtransport des Mahdgutes erforderlich. Die Rahmenbedingungen der derzeitigen Förder- und Finanzierungskulisse lassen dies nicht zu.

Als **Deckungsbeitrag aus einer 3A-biogas-Anlage** (Minimumkapazität 500t/a) wurde im Rahmen der vorliegenden Studie **für eine Tonne biogenen Materials zur Erzeugung von Strom und Wärme rund 50 €** berechnet (bei einem Ökostrom-Einspeisungspreis von 18ct/kWh, ohne Berücksichtigung der Wartungs- und Personalkosten). Aus der Kalkulation ist abzuleiten, dass über die Belieferung der Anlage nicht mit einem wesentlichen Beitrag zur Abdeckung der Pflegekosten gerechnet werden darf.

5.3. Schlussfolgerungen aus der Variantenprüfung

Als Ergebnis der Variantenprüfung lässt sich zusammenfassen, dass die bei der Bewirtschaftung der im Projektgebiet **Donautal anfallenden Mengen an Grünland-Mahdgut einen wesentlichen Anteil zur Belieferung einer 3A-biogas-Anlage beitragen könnten**. Da die erforderliche Mindestauslastung von 500 t/a nur unter optimaler Nutzung aller Potenziale aktueller Pflegeflächen und Brachen zu erreichen ist (und die Verfügbarkeit aller anfallenden Mengen derzeit (noch) nicht gesichert ist!), wird unbedingt eine **Kombination mit anderen Quellen** erforderlich sein. Dazu gehören beispielsweise **Bioabfall** aus den Einzelhaushalten, **Grün- und Strauchschnitt** (aus Hausgartenpflege, Landschaftspflege der Gemeinden und Straßenpflege), Material aus dem Rechen des Kraftwerkes Jochenstein, Stallmist, z.B. vom örtlichen Gnadenhof sowie weiteres Pflegeschnitt-Material aus der Region (Maschinenring, regionale Naturschutzflächen). Diese Potenziale werden im **Teilprojekt „Abfallwirtschaft“** erhoben.

Durch **Ballenbereitung** wäre es in begrenztem Umfang möglich, das anfallende Material aus der Flächenpflege zu lagern und so die **jahreszeitliche Mengenkurve** an biogenem Material ein Stück weit zu **glätten**. Für die Herstellung eines Ballen (250 – 300 kg) sind rund 15 € zu veranschlagen (Information Maschinenring Münzkirchen). Diese Kosten müssen bei der Kalkulation des Anlagenbetriebes berücksichtigt werden. Der Deckungsbeitrag von rund 50 € für eine Tonne biogenen Materials zur Erzeugung von Strom und Wärme im Rahmen der Verwertung in einer 3A-biogas-Anlage erlaubt, dass im günstigen Fall die Kosten für die Ballenbereitung abgedeckt werden können. Die Differenz für Ernte- und Bringungskosten muss daher weitestgehend über andere Quellen – Fördermittel, Beiträge der Grundbesitzer, der Gemeinden, evt. der Tourismuswirtschaft als indirektem Nutznießer – aufgebracht werden.

Die Möglichkeit zur Verwertung von Landschaftspflegeprodukten – die derzeit tendenziell als Abfall- bzw. Deponiematerial behandelt werden – macht die **3A-Technologie** zu einem **hervorragend geeigneten Instrument einer nachhaltigen, in regionalen Kreisläufen organisierten Kulturlandschaftsentwicklung**. **Aus landschaftsökologischer und landschaftsplanerischer Perspektive ist eine Weiterführung des Pilotprojektes unbedingt zu empfehlen**. Allerdings verdeutlichen die Ergebnisse der wirtschaftlichen Analyse, dass die Kosten für die Arbeits- und Transportleistungen nicht über die Erträge aus der Technologie abgedeckt werden können. Da auch das derzeitige System der Agrar- und Naturschutzförderungen aufgrund der räumlichen Struktur der Flächen auf einem Großteil der Flächen des Projektgebietes keine kostendeckende Pflege ermöglichen, empfiehlt sich **begleitend die Entwicklung eines vereinheitlichten Finanzierungsmodells für Pflegeleistungen, basierend beispielsweise auf einem Finanzierungsfonds und einem abgestimmten, flächen- und aufwandsbezogenen Abrechnungsschlüssel (Landschaftspflegeverband)**.

6. Rahmenkonzeption zum Kulturlandschaftsmodell auf Basis der 3A-biogas-Technologie

Kapitel 6 umreißt als Rahmenkonzeption die Bausteine für ein Kulturlandschafts-Pflegemodell auf Grundlage der 3A-biogas-Technologie. In 6.1. werden die Eckpunkte für ein solches Konzept skizziert und davon notwendige Umsetzungsschritte abgeleitet. 6.2. liefert als Arbeitsgrundlage zur Ausweisung von Pflegeflächen einen Katalog mit Problemflächen der Gemeinden des Projektgebietes mit Beschreibung, planlicher Verortung und einem Vorschlag zur Prioritätenreihung. In 6.3. wird der Ansatz einer Kostenkalkulation für die Pflegearbeiten auf Basis der im Rahmen der Vorarbeiten zum „Landschaftspflegeverband Sauwald-Donautal“ diskutierten Kostenschlüssel beispielhaft erörtert.

6.1. Überlegungen zur Rahmenkonzeption

Die Umsetzung eines „Kulturlandschaftsmodelles Sauwald-Donautal“ erfordert eine koordinierte Vorgangsweise, bei der ein **Bündel von Maßnahmen im technischen, fachlich-planerischen, organisatorisch-logistischen, politischen, wissenschaftlichen und umweltpädagogisch-bewusstseinsbildenden Bereich** aufeinander abgestimmt werden müssen. Die nachfolgende Auflistung und die tabellarische Darstellung geben einen zusammenfassenden Überblick über die Ansatzpunkte und Umsetzungsschritte des Projektes.

6.1.1. 3A-biogas-Technologie als regionale Verwertungsgrundlage (technische Komponente)

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen stützen die Einschätzung, dass das **Kompostierungsverfahren der 3A-Technologie** sowohl **aufgrund seiner technischen Merkmale** (Verwertungsmöglichkeit von Trockenschnitt auch von verhältnismäßig geringer Energiedichte, geringe Anlagengröße usw.), als auch **seiner Dimensionierung** für eine Anwendung in der Landschaftspflege den Bedarfen des Untersuchungsgebiet entspricht. Im Rahmen der Standortsprüfung konnte Engelhartzell mit dem Kloster Engelszell aufgrund der Lage und der vorhandenen Infrastruktur (Einspeismöglichkeit, Abnehmer für Strom und Wärme) als möglicher, günstiger Aufstellungsort benannt werden. Entscheidende **Herausforderung** für ein Projekt 3A-biogas wird v.a. **in der anfänglichen Phase der Amortisierung die ausreichende Auslastung der Anlage** darstellen. Wie sich im Zuge der Vorerhebungen gezeigt hat, wird dies keinesfalls alleine mit Material aus der Grünlandpflege möglich sein, weil hierzu zunächst eine entsprechende Pflegelogistik (inkl. Transport) aufgebaut werden muss. Vorgesehen ist daher eine Kombination mit biogenen Materialien aus anderen Quellen: biogene Hausabfälle, Grünschnitt und Strauchschnitt aus Hausgartenpflege, kommunaler Grünraumpflege und Straßenpflege (Kooperation mit Gemeinden und örtlichen Kleinkompostierern). Sukzessive soll in der Folge die (vertragliche) Einbindung der Grünlandpflege in das Projekt erfolgen.

Nächste Umsetzungsschritte im Rahmen des Klima-, Energie und Kulturlandschaftsmodells Sauwald-Donautal sind:

1. Verhandlung mit örtlichen Kleinkompostierungsunternehmern

2. Vereinbarungen mit den Gemeinden des Projektgebietes zur Überlassung und Anlieferung von im Rahmen der kommunalen Grünraumpflege anfallenden Grün- und Strauchschnittmaterial
3. Beschluss und Aufbau eines Landschaftspflegeverbandes Sauwald-Donautal als Organisationsstruktur für die Wiesenpflege
4. Kooperationsvertrag zwischen den Anlagenbetreibern von 3A-biogas und dem Landschaftspflegeverband über Liefermengen und Lieferbedingungen.

6.1.2. Finanzierungs- und Abwicklungsmodell „Landschaftspflegeverband Donautal“ (organisatorisch-finanzielle Komponente)

Seit dem Jahr 2009 wird innerhalb des Regionalverbandes Sauwald die Gründung eines „Landschaftspflegeverbandes Sauwald-Donautal“ diskutiert. Zielsetzungen des Verbandes liegen in einer **organisierten, nach vereinheitlichten Kriterien abgewickelten Pflege von Flächen**, die aus der landwirtschaftlichen Nutzung fallen und zu verwalden drohen. Ansatzpunkte sind ein **einheitlicher, flächenbezogener Finanzierungsschlüssel** (Basis der Verhandlungen mit dem Maschinenring Münzkirchen als Anbieter der Pflegeleistungen liegt bei 30€/Parzelle + 5ct/m²) sowie eine **vereinheitlichte, zentrale organisatorische und finanzielle Abwicklung**. Zu empfehlen wäre – nach Ermittlung des Flächenumfanges und Kalkulation der Kosten für die Pflegeleistungen – die **Einrichtung eines Finanzierungsfonds**, in den – nach vorher vereinbarten Schlüsseln – die einzelnen Beiträge zur Kostendeckung eingezahlt werden. Dazu gehören die flächenbezogenen Förderungen aus Agrar- und Naturschutzprogrammen (ÖPUL, Pflegeausgleich), Beiträge der begünstigten Grundbesitzer und der Gemeinden, aber auch evt. Auch zu lukrierende Sonderförderungen aus dem Leader-Programm „Entwicklung der Kulturlandschaft“, Beiträge aus dem Tourismus („Landschaftspflege-Euro“) sowie (mittelfristig) auch eine Ausschüttung aus Erträgen der 3A-biogas-Anlage.



Abb. 33: Mögliches Organisationsmodell für ein „Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodell Sauwald-Donautal“

Nächste Umsetzungsschritte sind:

1. Festlegung der zu pflegenden Flächen und Kalkulation der damit verbundenen Kosten in den Gemeinden (s. 6.1.3. und 6.2.)
2. Verhandlung mit Finanzierungspartnern (Förderstellen, Grundbesitzer, Tourismus, Betreiber 3A) und Klärung der Finanzierung
3. Verhandlung mit dem die Pflegeleistungen durchführenden Partner (Maschinenring)

6.1.3. Ziel-Maßnahmenkatalog und einzelflächenbezogener Bewirtschaftungsplan (planerische Komponente)

Die fachliche Basis für das in 6.1.2. beschriebene Abwicklungsmodell bilden die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Erhebungen: Die **Identifikation aktueller Problemflächen** (Lage, Flächenumfang und Zustand), **fachlich begründete Vorschläge für Pflegemaßnahmen**, die eine nachhaltige Stabilisierung der Bestände gewährleisten, sowie Vorschläge zu einer Prioritätenreihung (s. 6.2.). Die erstellten Problem-Ziel-Maßnahmenkataloge müssen von den Entscheidungsträgern der Gemeinden diskutiert und eine Auswahlentscheidung getroffen werden.

Als **nächste Umsetzungsschritte** sind zu setzen:

1. Flächenauswahl / Prioritätenreihung auf Basis der vorhandenen Entscheidungsgrundlage von Seiten der Entscheidungsträger in den Gemeinden. Kalkulation der mit der Pflege der ausgewählten Flächen verbundenen Kosten.
2. Gespräche mit den betroffenen Grundbesitzern mit dem Ziel, Pflegevereinbarungen zu treffen.

6.1.4. Integration des Konzeptes in die Gemeindeplanung (politische Komponente)

Empfohlen wird, die **festgelegten Pflegeflächen sowie die beschlossenen Pflegemaßnahmen in die Örtlichen Entwicklungskonzepte (ÖEK) der Gemeinden aufzunehmen** (Aufforstungsverbot im Plan; Problem-Ziel-Maßnahmenkatalog). Dadurch wird nicht nur die Offenhaltung der Flächen gemeindepolitisch abgesichert, auch die kommunalen Entscheidungsträger können ihre Entscheidungen auf diesem Weg absichern.

6.1.5. Landschaftsökologische Evaluierung und Qualitätssicherung (wissenschaftliche Komponente)

Empfohlen wird ferner eine wissenschaftliche Begleitung des Modells, etwa in Form einer Evaluierung des Entwicklungszustandes der gepflegten Flächen nach einer Projektlaufzeit von 10 Jahren.

6.1.6. Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit (bewusstseinsbildende Komponente)

Bewusstsein für die Thematik der Erhaltung der Kulturlandschaft im Allgemeinen sowie für das konkrete Projekt „Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsprojekt Sauwald

Donautal muss dringend in breitere Schichten (sowohl örtliche Bevölkerung als auch Touristen) getragen werden. Dies ist nicht zuletzt eine Voraussetzung, um Akzeptanz für alternative Nutzungsformen (Stw. 3A), aber auch für neue Finanzierungsmodelle zu erlangen („Landschaftspflege-Euro“ im Rahmen der Tourismuswirtschaft).

Mögliche das Projekt begleitende Maßnahmen sind:

1. Informationstafeln zum Projekt
2. Broschüren / Folder
3. Informationen im Internet

Ansatzpunkt	Umsetzungsschritte
Installation 3A-biogas-Anlage als Basis für die regionale Verwertung von Bioabfall, Grün- und Strauchschnitt und Pflegemahdgut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verhandlung mit örtlichen Kompostierungsunternehmen 2. Vereinbarung mit Gemeinden zur Überlassung von Grün- und Strauchschnittmaterial 3. Beschluss zum Aufbau eines Landschaftspflegeverbandes als Organisationsstruktur zur Wiesenpflege 4. Kooperationsvertrag zwischen Anlagenbetreibern 3A-biogas und Landschaftspflegeverband
Beschluss Finanzierungs- und Abwicklungsmodell „Landschaftspflegeverband Donautal“	<ol style="list-style-type: none"> 1. Festlegung der zu pflegenden Flächen und Kalkulation der Kosten 2. Ausarbeitung einer Organisationsstruktur (Statuten) 3. Verhandlung mit Finanzierungspartnern (Förderstellen, Grundbesitzer, Tourismus, Betreiber 3-A-Anlage) 4. Verhandlung und Vertrag mit dem die Pflegeleistungen durchführenden Partner (Maschinenring)
Ziel-Maßnahmenkatalog und Bewirtschaftungsplan für die Pflegeflächen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flächenauswahl / Prioritätenreihung auf Basis der vorhandenen Entscheidungsgrundlage (Problemflächenkatalog) durch die Entscheidungsträger in den Gemeinden 2. Berechnung der definitiven Kosten 3. Gespräche mit betroffenen Grundbesitzern und Pflegevereinbarung
Integration des Pflegekonzeptes in die Gemeindeplanung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flächen mit Aufforstungsverbot im Planteil des ÖEK 2. Maßnahmen als Bestandteil des Problem-Ziel-Maßnahmenkatalogs im ÖEK
Evaluierung und Qualitätssicherung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrolle des Entwicklungszustandes der Flächen auf wissenschaftlicher Grundlage (Vergleich mit den Erhebungsergebnissen von 2010) nach einer Projektlaufzeit von 5 und 10 Jahren
Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informationstafeln zum Projekt an „neuralgischen“ Punkten 2. Broschüren / Folder für den Tourismus 3. Informationen im Internet

Abb. 34: Leitfaden zur weiteren Vorgehensweise

6.2. Problem-Ziel-Maßnahmenkatalog zu Pflegeflächen

6.2.1. Identifikation und Bewertung der Maßnahmenflächen

Die vorliegenden Kataloge mit Problemflächen für die Gemeinden des Projektgebietes wurden auf Grundlage der vorgestellten Vegetationskartierung, Gesprächen mit Bewirtschaftern / Grundbesitzern und den Bürgermeistern der Gemeinden erstellt. Für jede Einzelfläche wurde eine Einschätzung hinsichtlich der Bedeutung ihrer Offenhaltung zur Erhaltung

1. des Bodenwertes (Bodenpreis, Wert des Grundstücks sowie angrenzender Parzellen),
2. der örtlichen Freiraumqualitäten (Besonnung / Beschattung, Zugänglichkeit und Nutzungsmöglichkeit als Freiraum),
3. des Landschaftsbildes (Erhaltung der charakteristischen Raumstruktur und von Sichtachsen) und
4. der Ökologie (Beitrag zur Vielfalt und Eigenart der Naturlandschaft, Landschaftshaushalt)

vorgenommen (vgl. die Karten 25-32). Anhand dieser Bewertung sowie Merkmalen der Lage und des aktuellen Pflege- und Erhaltungszustandes wurden für die identifizierten Problemflächen Prioritätenreihungen (1-3) erstellt. So wurde etwa Flächen, die aktuell vor der Aufgabe stehen, höher eingestuft als solche, die bereits fortgeschrittene Spuren der Verbrachung aufweisen und für die ein hoher Aufwand zur Reaktivierung erforderlich wäre.

Gemeinde Waldkirchen/Wesen

Abschnitt Vornwald:

Lage	GdSt-Nr.	Größe	Beschreibung Bestand und Ist-Situation	Zielsetzungen aus fachlicher Perspektive	Empfohlene Maßnahmen	Priorität
W1	1033 1037 1045 ...	rd. 2,2 ha	Extensive Hangwiesen „Donauwirt“ Mehrere Steilflächen und Handarbeitsflächen links und rechts der Bundesstraße – magerere Glatthafer- und Rot-Schwingelwiesen mit mäßigen Verbrachungstendenzen; Bewirtschafter überlegt Aufgabe der Bewirtschaftung	Offenhaltung zur Erhaltung des Landschaftsbildes, der Freiraumqualität, z.T. ökologisch wertvolle Bestände	2xMahd evt. Übernahme in Pflegeverband	Mittel (2)
W2	966 976 ...	1,5 ha	Hangwiesen (Bergbaur, Stöllinger) Hauszugeordnete Flächen mit ausgeprägter Verbrauchstendenz infolge Bewirtschaftungsaufgabe. Verstaudung und Gehölzaufwuchs	Offenhaltung, Rekultivierung und Stabilisierung Reste einstmals sehr artenreicher Wiesen; Landschaftsbild	2xMahd Kurzfristiger Handlungsbedarf! evt. Übernahme in Pflegeverband	Hoch (1)
W3	966/ 3	0,12 ha	Zwickelfläche neben Bundesstraße Mit Brennessel verbrachende Kohl-Distelwiese; Handarbeitsfläche	Offenhaltung Zur Erhaltung der Freiraumqualität (Lichtprofil der Bundesstraße)	1xMahd evt. Übernahme durch Straßenpflege	Niedrig (3)
W4	528/2 971	1,5 ha	Hangwiesen (Höller, Sturm) Hauszugeordnete Flächen mit Verbrauchstendenz infolge Bewirtschaftungsaufgabe. Verstaudung mit Himbeere und Gehölzaufwuchs, Teil mit alter Brache (Eschenaufwuchs)	Offenhaltung, teilweise Rekultivierung und Stabilisierung Reste einstmals artenreicher Wiesen; Landschaftsbild, Freiraumqualität	2xMahd Kurzfristiger Handlungsbedarf! evt. Übernahme in Pflegeverband	Hoch (1)
W4a	528/1		Verbrachender Obstgarten unterhalb der Bundesstraße	Erhaltung und Rekultivierung Ökologie und Freiraum (Lichtprofil)		Niedrig (3)
W5	514/1 520 526/7 537/6	0,9 ha	Hangwiesen (Reinthal) Mäßig wüchsige Rot-Schwingelwiesen in Zuständigkeit des Pflegevereins. Streuanreicherung und starker Artenrückgang infolge Rücknahme auf einmalige Pflegemahd	Stabilisierung und tw. Rekultivierung Sicherung der floristischen Artenvielfalt und der Bodenqualität	2. Schnitt (bzw. Beweidung) als langfristige Stabilisierungsmaßnahme	Mittel (2)
W6	506/5	0,3 ha	Obstwiesenbrache (Kolmhofer) Hauszugeordnete Obstwiese	Pflegeschnitt, Rekultivierung des Obstbaumbestandes		Niedrig (3)
W7	470ff. 487ff.	6 ha	Hangwiesen und Zwickelflächen (Pumberger, Steining) In Zuständigkeit des Pflegevereins. Streuanreicherung und starker Artenrückgang infolge Rücknahme auf einmalige Pflegemahd	s. 5	s. 5	Mittel (2)
W8	455/2 ...	1,2 ha	Hauswiesen (Blatzheim) Obstwiese und Glatthaferwiesen in fortgeschrittenen Brachestadien infolge aufgegebener Pflege. Hochstauden und Gehölzaufwuchs.	Rekultivierung und anschließende Bewirtschaftung Sofortige Maßnahmen zur Sicherung von Landschaftsbild und Freiraumqualität.	2xMahd Kurzfristiger Handlungsbedarf! Übernahme in Pflegeverband	Hoch* (1)
W8a	429/1		s. 8; bereits verwachsen	s. 8		*

Tab. 10: Kulturlandschaftskonzept Sauwald-Donautal: Flächen mit Pflegebedarf und Maßnahmenvorschläge Gem. Waldkirchen

Abschnitt Wesenufer Ortsgebiet:

Lage	GdSt-Nr.	Größe	Beschreibung Bestand und Ist-Situation	Zielsetzungen aus fachlicher Perspektive	Empfohlene Maßnahmen	Priorität
W9	325, 326/5	0,22 ha	Hangwiesen im Siedlungsgebiet Glatthaferwiesen mit fortgeschrittener Verbrauchstendenz	Stabilisierung Zur Sicherung von Freiraum- und Siedlungsqualität, Landschaftsbild und Bodenwert	2xMahd Pflege durch die Grundstückseigentümer	Hoch (1)
W10 a-e			Vom Pflegeverein erhaltene Wiesen	s. 5	s. 5	Mittel (2)
W11	242/1 ...	0,6 ha	Obstwiesenbrache (Brauerei Baumgartner) Siedlungsnaher Obstwiese	Revitalisierung des Obstbaumbestands, Stabilisierung des Bestandes zur Sicherung der Freiraumqualität und des Landschaftsbildes	2xMahd mit Entfernung des Mahdgutes, Fördermittel für Streuobstwiesen evtl. Übernahme durch Pflegeverband	Hoch (1)
W12	235/1 236/1 ...	2 ha	Produktive Hangwiesen (Br. Baumgartner) Dzt. wird vom mit der Pflege beauftragten Bewirtschafter das Mahdgut auf den Flächen belassen. Ausgeprägte Destruktion von Vegetation und Standort!	Rekultivierung und anschließende Bewirtschaftung Sofortige Maßnahmen zur Sicherung von Landschaftsbild und Freiraumqualität.	2xMahd Kurzfristiger Handlungsbedarf! evtl. Übernahme in Pflegeverband	Hoch (1)
W13	202	0,26 ha	Verbrachende Hangwiese (Selle) Von Pflegeverein übernommen, fortgeschrittene Brache; Rekultivierungsbedarf	Rekultivierung und anschließende Bewirtschaftung Sofortige Maßnahmen zur Sicherung von Landschaftsbild und Freiraumqualität.	2xMahd Kurzfristiger Handlungsbedarf! Übernahme in Pflegeverband	Hoch* (1)
W14	207	0,07 ha	Zwickelfläche	Offenhaltung zur Sicherung der Freiraumqualität (Lichtprofil)	2xMahd	Hoch* (1)
W15	198/1 ...	1,4 ha	Feuchtwiesenbrache (Brauerei Baumgartner) Tw. Gehölzaufwuchs infolge zurückgenommener Bewirtschaftung	Erhaltung durch späten Schnitt (Mitte August – September) mit Abtransport des Mahdgutes Berücksichtigung der Vorgaben für Wertvolle Flächen	1xMahd evtl. Übernahme in Pflegeverband	Mittelhoch (1-2)
W16	188 189	1,7 ha	Feuchtwiesenbrache (Ratzesberger) Tw. Gehölzaufwuchs infolge zurückgenommener Bewirtschaftung	Erhaltung durch späten Schnitt (Mitte August – September) mit Abtransport des Mahdgutes. Berücksichtigung der Vorgaben für WF	1xMahd Übernahme in Pflegeverband	Mittelhoch* (1-2)
W17	143 144...		Bracheflächen (Dormetshuber) Fortgeschrittener Gehölzaufwuchs	Keine weiteren Maßnahmen		Niedrig (3)
W18	92		Zwickelfläche, bereits verbuscht	Keine weiteren Maßnahmen		s. 18
W19	104/1 130/7 ...		Hangwiesen und Hangwiesenbrachen Tw. vom Pflegeverein erhalten, tw. verbuscht	Erhaltung auf bestehendem Niveau Zur Sicherung von Freiraumqualität und Landschaftsbild		Mittel (2)
W20	111 115 ...	1 ha	Bracheflächen (Huber, Luhmann) Tw. fortgeschritten verbracht, tw. aufgeforstet	Keine weiteren Maßnahmen		Niedrig (3)

* Die Flächen wurden zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Maßnahmenkataloges in den Bewirtschaftungsplan der Pflegegemeinschaft

Waldkirchen integriert

Gemeinde Engelhartszell

Abschnitt Oberranna:

Lage	GdSt-Nr.	Größe	Beschreibung Bestand und Ist-Situation	Zielsetzungen aus fachlicher Perspektive	Empfohlene Maßnahmen	Priorität
E1	793 795 ...	4,5 ha	Siedlungsinsel im Forst Mosaik aus ärmeren Glatthaferwiesen, Rot-Schwingelwiesen und Feuchtwiesen in verschiedenen Verbrachungsstadien, va. in Hausumgebung Offenhaltung durch Pflegemahd; Privatbesitz, verm. Wochenendnutzung	Offenhaltung		Niedrig (3)
E2	711 ...	0,5 ha	Hangwiesenbrachen Hochstaudenreiche Verbrachungsstadien infolge Bewirtschaftungsaufgabe	Evt. Rekultivierung und Offenhaltung Zur Erhaltung der ökologischen Qualität, der Freiraumqualität und des Landschaftsbildes Kurzfristige Maßnahmen erforderlich	1-2xMahd evt. Übernahme in Pflegeverband	Mittel (2)
E2a	722	0,1 ha	Fortgeschrittene Obstbaumbrache Hochstaudenreiche Fazies mit Gehölzeinwuchs, Bewirtschaftung bereits länger aufgegeben	Keine Maßnahmen		Niedrig (3)
E3	715 ff. 696ff.	3ha	3 Wieseninseln im Forst 3 „Wildwiesen“ mit ärmeren Glatthafer- und Rot-Schwingelbeständen, 2xMahd	Stabilisierung der Bewirtschaftung Wild, Ökologie, Landschaftsbild	2xMahd	Mittel (2)
E4	677 679 ...	rd. 2 ha	Terrasierter Hang Mit Glatthaferwiesen und Intensivgrünländern, ehemals geackert. Dzt. 2xPfliegemahd durch örtlichen Bauern. Mulchung des 2. Schnittes Verbrachungstendenzen von den Böschungen her	Offenhaltung Landschaftsbild!	2xMahd mit Entfernung des Mahdgutes; Böschungspflege evt. Übernahme in Pflegeverband	Hoch (1)
E5	613 653 ...	rd. 3 ha	Hangwiesen Artenreiche Glatthafer- und Rot-Schwingelwiesen, aktuell zurückgenommene Bewirtschaftung (Alter der Bewirtschafter, Übernahme von Pflegemahd durch örtlichen Bauern) . Mulchung des 2. Schnittes Oberer Bereich als Wildäsaungsfläche offen gehalten – Herbizideinsatz!	Offenhaltung zur Erhaltung der ökologischen Qualität und des Landschaftsbildes	2xMahd mit Entnahme des Mahdgutes, ggf. mäßige Düngung, evt. Lukrierung von Naturschutzgeldern möglich evt. Übernahme in Pflegeverband	Hoch (1)
E6	561 565 566f.	rd. 2 ha	Feuchtwiese Wiesen-Knöterichwiese mit Verstaudungstendenz. Dzt. 2xPfliegemahd, 2. Schnitt verbleibt auf den Flächen und sorgt für Artenrückgang und Standortnivellierung	Offenhaltung Ökologie, Landschaftsbild	2xMahd mit Entnahme des Mahdgutes evt. Übernahme in Pflegeverband	Hoch (1)
E7			Wiesen- und Weidebrachen Fortgeschritten verbrachte Hauswiesen und Gehege; Rekultivierungsaufwand hoch!	Keine Maßnahmen!		Niedrig (3)

Tab. 11 (1): Kulturlandschaftskonzept Sauwald-Donautal: Flächen mit Pflegebedarf und Maßnahmenvorschläge Gem. Engelhartszell

Abschnitt Engelhartszell Ortsgebiet:

Lage	GdSt-Nr.	Größe	Beschreibung Bestand und Ist-Situation	Zielsetzungen aus fachlicher Perspektive	Empfohlene Maßnahmen	Priorität
E8	450/1		Fläche mit jung angelegten Obstbäumen Jung gepflanzte Niederstamm-Obstbäume auf ebener, produktiver Fläche in Siedlungsrandlage	Bewirtschaftungskonzept für Obstbaumbestand und Pflege der Grünlandflächen Evt. Umwandlung in Hochstammbestand	2xMahd mit Entfernung des Mahdgutes, Fördermittel für Streuobstwiesen evt. Übernahme durch Pflegeverband	Mittel (2)
E9		rd. 5 ha	Baulandflächen Derzeit 2xMahd mit Mulchung des 2. Schnittes durch den Maschinenring	Offenhaltung zur Sicherung der Freiraumqualität, Bodenwert, Landschaftsbild	2xMahd mit Entfernung des Mahdgutes bei beiden Schnitten	Mittel (2)
E10			Baulandflächen Stiftsgründe	Offenhaltung zur Sicherung der Freiraumqualität, Bodenwert, Landschaftsbild	2xMahd mit Entfernung des Mahdgutes bei beiden Schnitten	Mittel (2)
E11	60/1	0,8 ha	Innerörtliche Brachfläche In Verbrachung befindliche Bestände aus Obstgärten, Obstwiesen und hofzugeordneten Wiesen und Weiden	Offenhaltung des Siedlungsfreiraums durch ein Pflegekonzept	Gespräch mit Grundeigentümer	Mittel (2)
E12			Streifenparzellen am Hang Kleinparzellierte Flächen in Siedlungsrandlage zum Forst. Einzelparzellen aufgefördert bzw. mit Christbaumkulturen	Offenhaltung, keine weiteren Aufforstungen zulassen! Zur Sicherung von Freiraumqualität, Landschaftsbild und Bodenwert	ÖEK Aufforstungsverbot!	Hoch (1)

Abschnitt Roningleiten:

Lage	GdSt-Nr.	Größe	Beschreibung Bestand und Ist-Situation	Zielsetzungen aus fachlicher Perspektive	Empfohlene Maßnahmen	Priorität
E13	1192/10 293/2		Brachfläche Langgezogene Fläche (ehem. Leitungstrasse?), im Ostteil mit Glatthafer-Brache, im Westteil fortgeschritten mit Eschenaufwüchsen verbracht	Teilweise Offenhaltung als Wildwiese	2xMahd und Abtransport des Mahdgutes im Ostteil; Westteil aufwachsen lassen Abstimmung mit Jagdverantwortlichen und Grundeigentümern	Mittel (2)

Tab. 11 (2): Kulturlandschaftskonzept Sauwald-Donautal: Flächen mit Pflegebedarf und Maßnahmenvorschläge Gem. Engelhartszell

Gemeinde Vichtenstein/Kasten

GdSt-Nr.	Größe	Beschreibung Bestand und Ist-Situation	Zielsetzungen aus fachlicher Perspektive	Empfohlene Maßnahmen	Priorität
594/29		Aufforstungsfläche (Krainer) Inselförmig am Forstrand situierte Hangwiesen mit Verbrauchsspuren	Bereits um Aufforstung angesucht		
548/2 ff.	0,6 ha	Hangwiesen am südöstlichen Ortsrand Bereits seit mehreren Jahren geschlägelte Flächen mit Glatthaferwiesen. Streuanreicherung und Artenverarmung.	Offenhaltung und Stabilisierung Freiraum- und Siedlungsqualität, Landschaftsbild und Ökologie.	2xMahd und Abfuhr des Mahdgutes, evt. Übernahme in Pflegeverband	Mittelhoch (1-2)
527/1 533/1 553/8	rd. 2 ha	Intensivgrasländer Devastierte Grünlandbestände. Weiterführung der Bewirtschaftung ist lt. Grundbesitzer nicht gesichert und mittelfristig eine Aufforstung geplant.	Offenhaltung, Stabilisierung und Bestandesregeneration	3xMahd	Mittel (2)
2108/1		Feuchtwiesenbrache Hochstaudenreicher Wiesenbestand mit randlich einsetzendem Gehölzeinwuchs. Dzt. extensive Offenhaltung	Offenhaltung und Stabilisierung Sicherung der ökologischen Qualität	2xMahd evt. Lukrierung von Naturschutzgeldern möglich	Hoch (1)
101	1,05 ha	Hangwiese Ehemals intensive Glatthaferwiese, dzt. 2xMahd mit Schlägelung des Mahdgutes. Fortschreitende Bestandesdevastation	Offenhaltung und Stabilisierung Freiraum- und Siedlungsqualität, Landschaftsbild und Ökologie.	2xMahd und Abfuhr des Mahdgutes, evt. Übernahme in Pflegeverband	Mittelhoch (1-2)
15/24		Artenreiche Extensivwiesen Fragmente mit armen Rot-Schwingelwiesen (Nähe zu Borstgrasrasen). dzt. extensiv bewirtschaftet	Offenhaltung und Stabilisierung Sicherung der ökologischen Qualität durch Weiterführung der Bewirtschaftung	1-2xMahd	Hoch (1)

Gemeinde Esternberg

Bereich NW Kasten:

2640 2650 ...	5-6 ha	Hofzugeordnete Wirtschaftsflächen (Fesl) Dzt. aufgrund des Gesundheitszustandes des Besitzers in Pflege bewirtschaftete Flächen	Offenhaltung und Weiterführung der Bewirtschaftung	2-3xMahd evt. Verpachtung oder Übernahme in Pflegeverband	Hoch (1)
---------------------	--------	---	---	--	-----------------

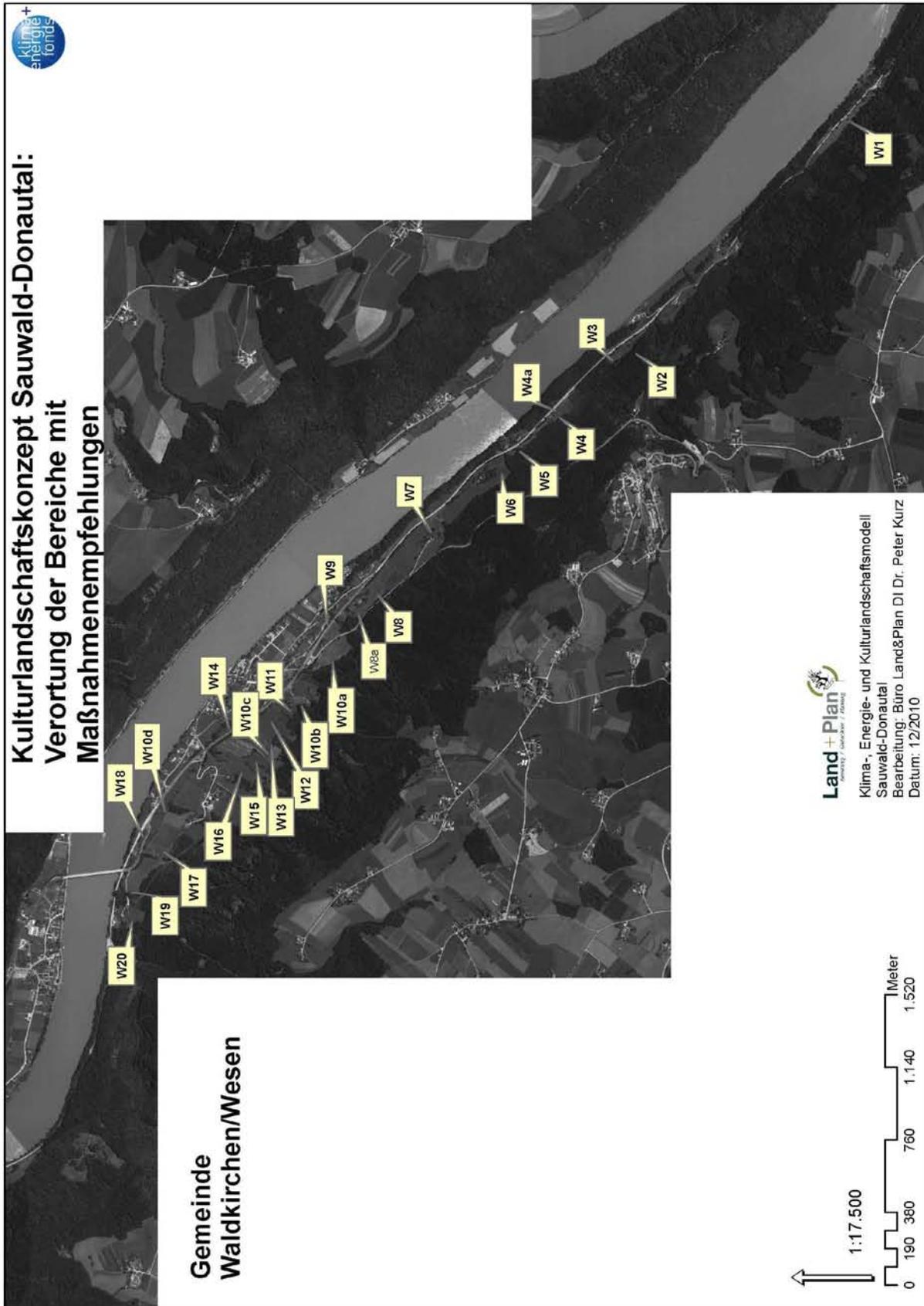
Ortsgebiet Pyrawang:

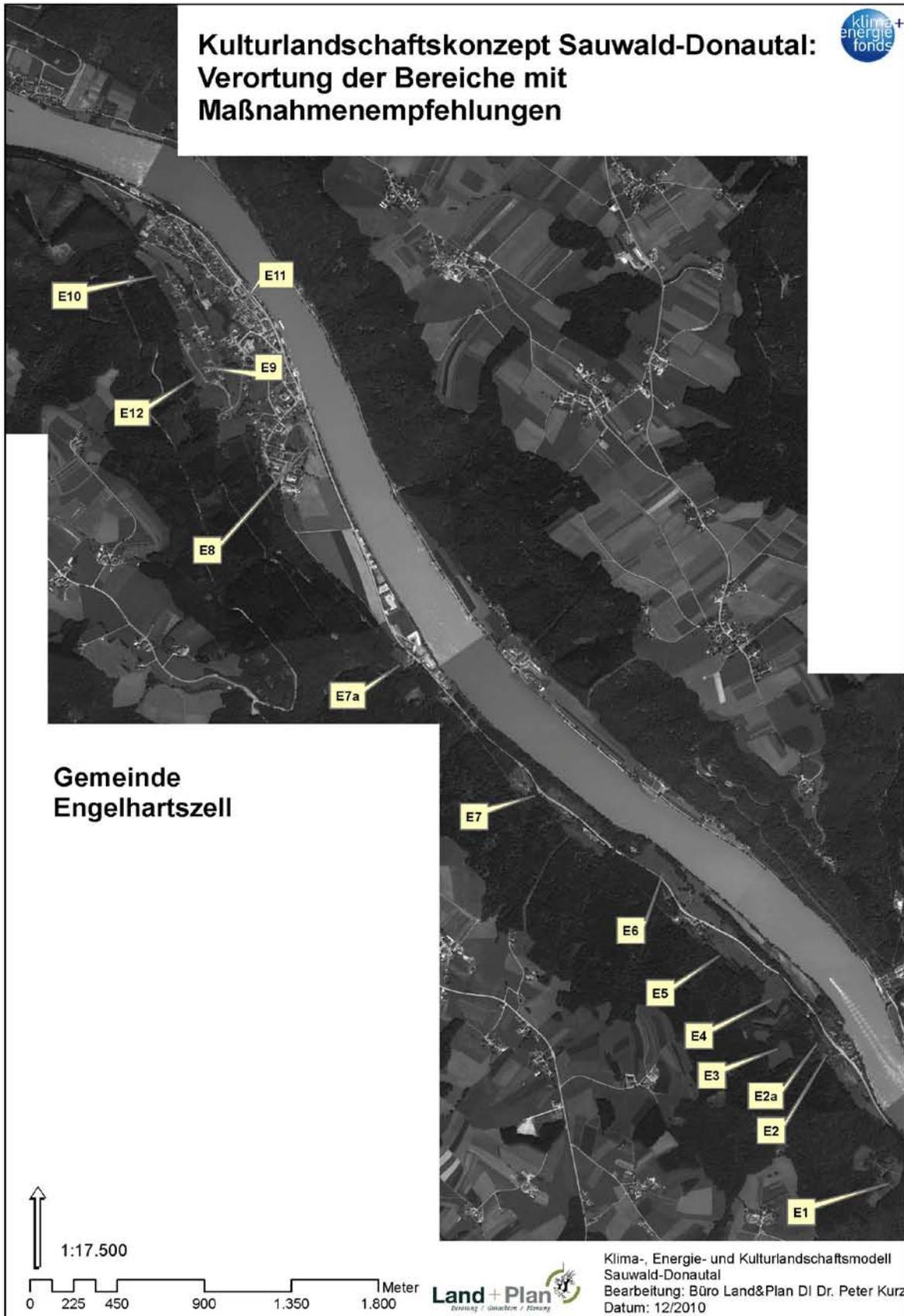
		Bauland- und Siedlungsrandflächen	Offenhaltung		
1348 1353 ff.		Feuchtwiesenbrachen Kleinflächig ausgebildete Feuchtwiesenfragmente. Infolge Bewirtschaftungsaufgabe Aufwuchs von Hochstauden bzw. von Gehölzen	Aufgrund fortgeschrittener Verbrachung keine Maßnahmen		Niedrig (3)

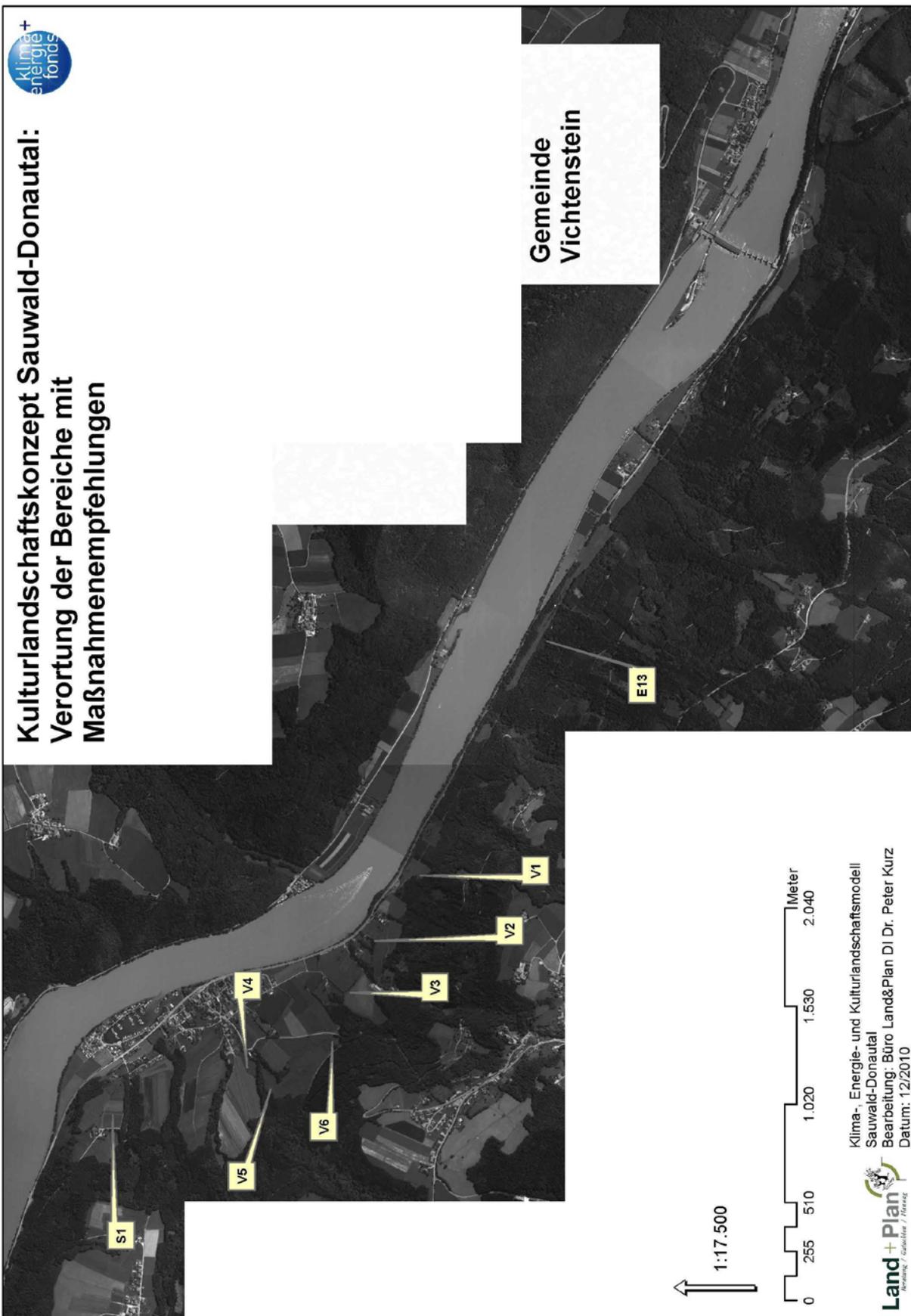
Gemeinde Freinberg

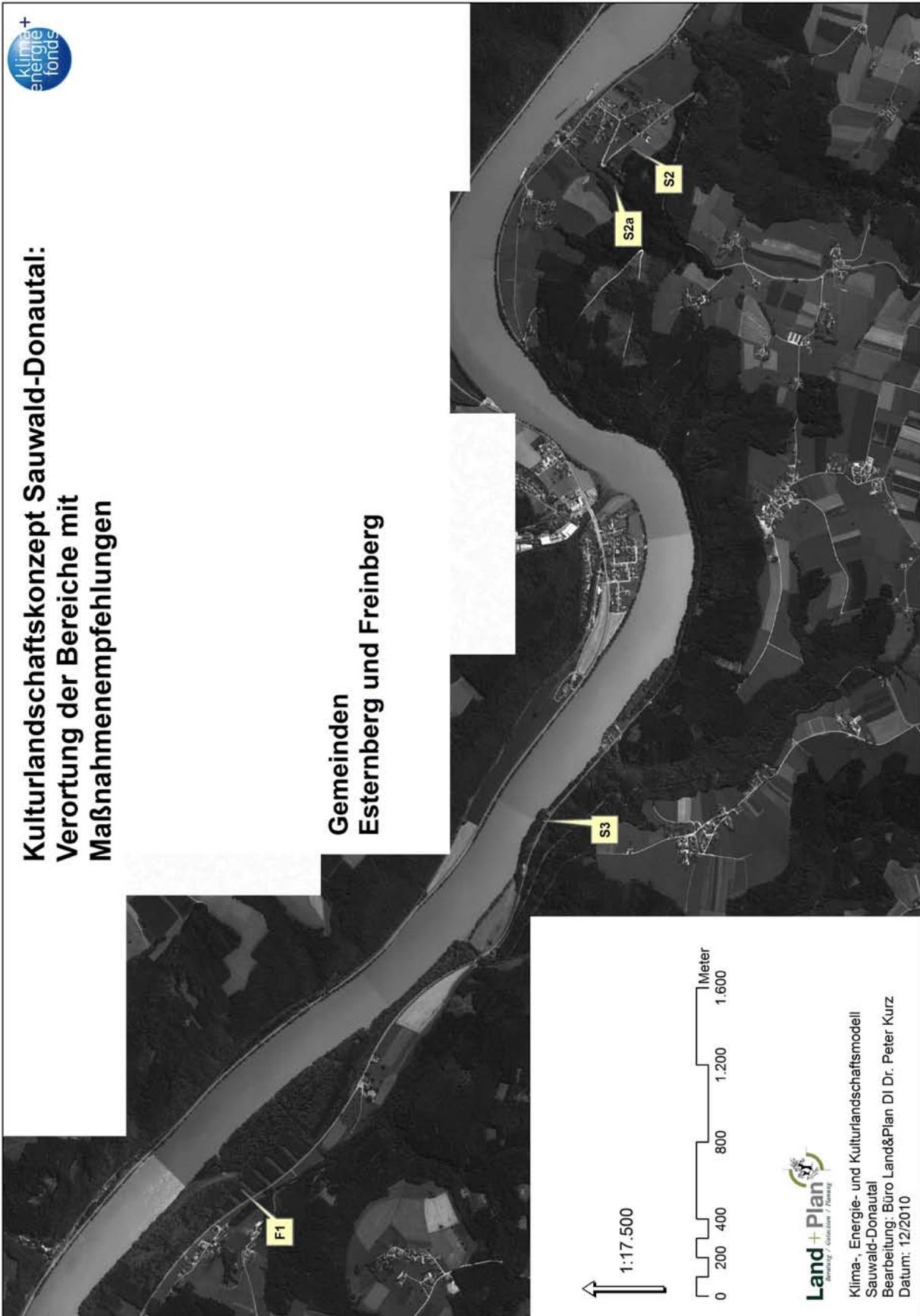
3710/4		Großflächige Schlagflur Dzt. Brachebestand mit Ruderalvegetation. Spontaner Gehölzaufwuchs	Rekultivierung		
--------	--	--	-----------------------	--	--

Tab. 12: Kulturlandschaftskonzept Sauwald-Donautal: Gemeinden Vichtenstein, Esternberg und Freinberg









6.3. Kostenschätzung zu den vorgeschlagenen Maßnahmen

Um das für die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen zu kalkulierende Budget abschätzen zu können, wurde eine Kalkulation für die als Prioritätenflächen mit unmittelbarem Handlungsbedarf ausgewiesenen Bestände durchgeführt. Berechnungsgrundlage bildet der derzeit vom Maschinenring Münzkirchen in Rechnung gestellte Satz von 30 € pro geschlossenem Feldstück + 5 cent/m². Für die Prioritätenflächen im Umfang von 19,7 ha wurden Gesamt-Jahreskosten im Umfang von 10.310 € ermittelt. Dieses Basisbudget ist vom zu gründenden Pflegeverband zur Umsetzung des erstellten Pflegekonzeptes aufzubringen.

Gemeinde Waldkirchen						
Fläche	Größe	Pflegeempfehlung	Kosten gesamt	Erwartbare Flächenförderung		Gemittelte Ertragsleist.
				ÖPUL Stand.	Steiflächen Wertvolle Fl.	
1 Hangwiesen Vornwald (Bergbaur, Stöllinger)	1,5 ha	2xSchnitt	780 €	150 €	x	75 dt
2 Hangwiesen Vornwald (Höller, Sturm)	1,5 ha	2xSchnitt	780 €	150 €	x	75 dt
3 Hangwiesen Vornwald (Blatzheim)	1,2 ha	2xSchnitt	630 €	120 €	x	60 dt
4 Hangwiesen Siedlungsgebiet	0,22 ha	2xSchnitt	140 €			12 dt
5 Obstwiesenbrache (Baumgartner)	0,6 ha	2xSchnitt	330 €	60 €		36 dt
6 Hangwiesen (Baumgartner)	2 ha	2xSchnitt	1.030 €	200 €	x	120 dt
7 Zwickelfläche Ortsgebiet	0,7 ha	2xSchnitt	380 €	70 €		63 dt
8 Feuchtwiese (Baumgartner)	1,4 ha	1xSchnitt	730 €	140 €		70 dt
9 Feuchtwiese (Ratzesberger)	1,7 ha	1xSchnitt	880 €	170 €		85 dt
	10,8 ha		5.680 €	1.060 €		586 dt
Gemeinde Engelhartzell						
Fläche	Größe	Pflegeempfehlung	Kosten gesamt	Förderung		Gemittelte Ertragsleist.
				ÖPUL Stand.	Steiflächen Wertvolle Fl.	
1 Terrassenhang Oberranna	2 ha	2xSchnitt	1.030 €	200 €		160 dt
2 Hangwiesen Oberranna	3 ha	2xSchnitt	1.530 €	300 €	x	180 dt
3 Feuchtwiese Oberranna	2 ha	2xSchnitt	1.030 €	200 €		120 dt
	7 ha		3.590 €	700 €		460 dt
Gemeinde Vichtenstein						
Fläche	Größe	Pflegeempfehlung	Kosten gesamt	Förderung		Gemittelte Ertragsleist.
				ÖPUL Stand.	Steiflächen Wertvolle Fl.	
1 Geschlägelte Hangwiesen (Jakelj)	0,6 ha	2xSchnitt	330 €	60 €	(x)	48 dt
2 Geschlägelte Hangwiese	1 ha	2xSchnitt	530 €	100 €	x	60 dt
3 Feuchtwiese	0,3 ha	2xSchnitt	180 €			15 dt
	1,9 ha		1.040 €	160 €		123 dt
Kosten gesamt			10.310 €			

*Berechnungsgrundlage: 30€/Parzelle + 5ct/m²

Tab. 13: Beispielkalkulation zu Prioritätenflächen mit dringendem Handlungsbedarf

Literatur- und Quellenverzeichnis

- ADLER W., OSWALD K. & FISCHER R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. Stuttgart, Wien.
- BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien, New York.
- BUCHGRABER K. (2004): Energetisch und stoffliche nutzbare Biomasse aus dem österreichischen Grünland. In: Biogasproduktion – alternative Biomassenutzung und Energiegewinnung in der Landwirtschaft. Bericht zum 10. Alpenländischen Expertenforum 18.-19. März 2004. Gumpenstein.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2007): ÖPUL 2007. Sonderrichtlinie des BMLFUW für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft. Wien.
- ELLENBERG H. (1952): Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. Stuttgart/Ludwigsburg.
- GAMERITH H. et al. (2007): Natur und Landschaft – Leitbilder für Oberösterreich. Band 19: Donauschlucht und Nebentäler. Amt der Oö. Landesregierung.
- GERSTL M., PÖTSCH E.M. & AMON T. (2008): Biogas aus Grünlandbiomasse. In: Nachwachsende Rohstoffe Nr. 50: 12.
- GRAB R. (2008): Energie aus Biomasse – ein Beitrag zum Klimaschutz? In: Ökologie und Landbau 145 (1): 26-28.
- GRIMS F. (2008): Flora und Vegetation des Sauwaldes und der angrenzenden Täler von Pram, Inn und Donau - 40 Jahre später. Stapfia 87. Linz.
- HAAG M. (1994): Grünlandvegetation als Indiz unterschiedlicher Wirtschaftsweisen. In: Schriften der Cooperative Landschaft (4): 1-106. Wien.
- HARD G. (1976): Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. In: BIERHALS E., GEKLE L., HARD G., NOHL W.: Brachflächen in der Landschaft. KTBL-Schrift: 1-195. Münster Hiltrup.
- HASLMAYR C. (2000): Vom Wirtschaften und Pflegen. Über bäuerliches Wirtschaften in und gepflegte Bilder von der ‚Landschaft‘ in Engelhartzell und Wesenufer. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien.
- HASSELMANN H. & BERGMANN H. (2007): Vom Land- zum Energiewirt: Überlegungen zur Rentabilität von Biogasanlagen auf der Grundlage unterschiedlicher Substrate und Voraussetzungen in Deutschland. In: Zeitschrift für Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie 1/07: 91-100.
- HÜLBUSCH K.H. (19(76)94): Vegetationssystematik als vorgeleistete Arbeit. In: Schriften der Cooperative Landschaft (4): 107-119. Wien
- KERSCHBAUMER N. (2002): Wiese und Mähbrache: Nicht zuviel ist noch zu wenig. In: Schriften der Cooperative Landschaft (7): 11-97. Wien
- KIRCHMAYR R. & PÖTSCH E.M. (2008): „Biogas von alpinen Flächen“ In: Nachwachsende Rohstoffe Nr. 49: 6.
- KLAPP E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. Berlin, Hamburg.
- KLAPP E. (1971): Wiesen und Weiden. Eine Grünlandlehre. Berlin, Hamburg.

- KRUSKA V. & EMMERLING C. (2008): Flächennutzungswandel durch Biogaserzeugung. Regionale und lokale Erhebungen in Rheinland-Pfalz. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 40 (3): 69-72.
- KURZ P. (2007): Die Pflanzengesellschaften der Klasse Lythro-Filipenduletea Klauck 04 in den Mühlviertler Mittelgebirgen. In: Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs 17: 309-348.
- KURZ P. (2010): Grünlandvegetation und Landnutzungswandel in den Mühlviertler Mittelgebirgen. Eine Untersuchung zu den Zusammenhängen zwischen Agrarstruktur, bäuerlicher Grünlandbewirtschaftung und floristischer und soziologischer Vielfalt. In: Stapfia 92: 45-109.
- KURZ P. & MACHATSCHEK M. (2006): Sachfragen zur Biodiversität in Abhängigkeit von der Weideorganisation. Teilbericht Almwirtschaft und Biodiversität zum Projekt AlpAustria. Wien, Obervellach.
- LÜHRS H. (1994): Die Vegetation als Indiz der Wirtschaftsgeschichte. Dargestellt am Beispiel des Wirtschaftsgrünlandes und der GrasAckerBrachen. Notizbuch 32 der Kasseler Schule. Kassel.
- MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Bd. 1: Anthropogene Vegetation. Jena, Stuttgart, New York.
- OBERDORFER E. (1993): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Band III: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. Stuttgart.
- PICHLER W. (2001) : Wirtschaften auf der Donauleithen. Über die Wirtschaftsweisen und die Perspektiven bäuerlicher Hofwirtschaften; eine landschaftsplanerische Betrachtung bäuerlicher Hofwirtschaften, ihrer Wirtschaftsweisen und Perspektiven - dargestellt an Beispielen in Engelhartzell und Wesenufer. Diplomarbeiten an der Universität für Bodenkultur Wien
- PROCHNOW A., HEIERMANN M., DRENCKHAHN A. & SCHELLE H. (2007): Biomethanisierung von Landschaftspflegeaufwuchs. Jahresverlauf der Biogaserträge. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 39 (1): 19-24.
- REGIONALVERBAND SAUWALD (o.J.): Sauwald die Erlebnis- und Genussregion. Regionaler Entwicklungsplan 2007-2013. St. Aegidi.
- SCHIFFNER W. (2006): Das oberösterreichische Naturschutzrecht. Linz.
- SCHMIDT W. (2000): Durchbruch für erneuerbare Energien! In: Ökologie und Landbau 116 (4): 6-9.
- SCHÖNE F. (2008): Anbau von Energiepflanzen: Chancen und Gefahren für die Umwelt. In: Ökologie und Landbau 116 (4): 29-30.
- SCHULZE C. & KÖPPEL J. (2007): Gebietskulissen für den Energiepflanzenanbau? Steuerungsmöglichkeiten in der Planung. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 39 (9): 269-272.
- STIEGLER P. (2008): Wiesengras gibt Gas. In: Wege für eine bäuerliche Zukunft 301: 10-11.
- STOLZENBURG H.J. (1989) : Grünlandwirtschaft und Naturschutz in der hessischen Rhön. Notizbuch 13 der Kasseler Schule. Kassel.
- THIENEMANN A.F. (1989): Leben und Umwelt. Kassel.

TONN B., THUMM U. & CLAUPEIN W. (2008): Verbrennungseignung von Landschaftspflegeheu. Pflanzenbestand und Schnittzeitpunkt als Einflussfaktoren auf die chemische Brennstoffqualität. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 40 (11): 367-372.

TÜXEN R. (1956): Die Eichung von Pflanzengesellschaften auf Torfprofilen. Ein Beitrag zur Koinzidenzmethode in der Pflanzensoziologie. Angewandte Pflanzensoziologie 15. Stolzenau/Weser.

TÜXEN R. (1970): Pflanzensoziologie als synthetische Wissenschaft. In: Miscellaneous Papers 5: 141-159.

VOISIN A. (1958): Die Produktivität der Weide. München, Bonn, Wien.

WILMANN O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie. Heidelberg, Wiesbaden.

Die Daten zur Naturraumkartierung OÖ und Biotopkartierung des Projektgebietes wurden freundlicherweise vom Amt der Oö Landesregierung, Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Naturschutz / Naturraumkartierung zur Verfügung gestellt.

Anhänge:

- Karten
- Flächendatenbank und digitale Karten der Grünland- und Pflegeflächen des Projektgebietes als Grundlage für einen Bewirtschaftungsplan (Jahresplan für Schnitt, Düngung, Arbeits- und Kostenplan auf Basis Fördervorgaben, Ertragspotenzial und Ernte-/Bringungsaufwand).⁹

⁹ Die Flächenangaben basieren auf eigenen Digitalisierungen auf Luftbildbasis und dienen ausschließlich zu Informationszwecken. Für die Berechnung der tatsächlichen Flächenumfänge, z.B. für die Beantragung von Förderungen sind die durch die Agrarmarkt-Austria vorgenommenen Digitalisierungen sowie die INVEKOS-Daten als Grundlage heranzuziehen.



**Technisches Büro
Müller-Umwelttechnik
Hauptstr. 34
4675 Weibern**



1 Inhalte Teilprojekt „ Abfall und Energie“ der Projektstudie

Im vorliegenden Abschnitt des Berichtes sind die im Teilprojekt „Abfall und Energie“ der Projektstudie „Klima-, Energie- und Kulturlandschaftsmodell Sauwald-Donautal“ geleisteten Arbeiten dokumentiert. Diese umfassen:

- 1) Aufbereitung der gegenwärtigen Abfallmengen in der Region Sauwald-Donautal
 - a) Erhebung und Analyse der Bioabfallsammlung im Bezirksabfallverband (BAV) Schärding
 - b) Auswertung der Daten für die Region Sauwald-Donautal
 - c) Auflistung möglicher weiterer Inputmaterialien

- 2) Darstellung der verwendbaren Technologien
 - a) Technische Beschreibung von MOBIGAS
 - b) Berechnung der benötigten Containeranzahl und Energieoutput

2 Biogene Abfälle im Bezirk Schärding

Im Bezirk Schärding wird in 30 Gemeinden das Sammelsystem Biosack angewendet; insgesamt sind 22 Prozent der Haushalte an das Holsystem angeschlossen.

Im Jahr 2009 sind insgesamt 6.511,43t biogene Abfälle (114,64 kg pro Einwohner/in – gerechnet auf Hauptwohnsitze) aus Haushalten und vergleichbaren Einrichtungen (Kleinbetriebe, Ämter, Spitäler, Anstalten, etc.) angefallen. Darin enthalten sind der Biosack und die Grünabfälle aus Haushalten, ausgenommen davon sind die in Hausgärten kompostierten Küchen- und Gartenabfälle.

Die kommunalen Biosackabfälle stiegen im Vergleich zum Vorjahr um 9,1% auf 927,83t an, bei den Grünabfällen wurde ein Anstieg von 3,15% auf 5.583,6t ermittelt.

2.1.1 Biogene Abfälle in der Region Sauwald-Donautal

In der Region Sauwald-Donautal sind 12 Gemeinden vereint, die anfallenden Jahresmengen 2009 an biogenen Abfällen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

	Bioabfall	Grünabfall	Gesamt	kg/EW
Diersbach	14,91	69,30	84,21	50,76
Engelhartzell	17,39	49,80	67,19	58,84
Esternberg	25,32	173,40	198,72	66,04
Freinberg	26,03	89,19	115,22	70,64
Kopfing	28,51	152,85	181,36	84,51
Münzkirchen	21,41	283,17	304,58	114,08
St. Aegidi	12,42	48,75	61,17	37,10
St. Roman	13,96	85,80	99,76	55,15
Schardenberg	22,12	185,13	207,25	77,10
Vichtenstein	1,30	73,50	74,80	99,07
Waldkirchen	12,66	18,00	30,66	22,38
Wernstein a.l.	17,51	149,61	167,12	106,85
	213,53	1.378,50	1.592,03	

Abbildung 1: Bio- und Grünabfallmengen in der Region Sauwald-Donautal 2009

Aus geographischen Aspekten und der Intention eines dezentralen Lösungsansatzes wird im Projekt ein Umsetzungskonzept für die vier Gemeinden Engelhartzell, St. Aegidi, Vichtenstein und Waldkirchen herausgearbeitet; aus diesem Grund wird detaillierter auf die anfallende Mengen und deren zeitlicher Verteilung in diesen Gemeinden eingegangen.

Um einem integrativen Konzept für die gesamte Region gerecht zu werden kann dieses Umsetzungskonzept vergrößert oder auf andere Gemeinden in der Region Sauwald-Donautal übertragen werden.

In der folgenden Tabelle sind die Jahresabfallmengen der vier Gemeinden, mit dem zeitlichen Anfall dargestellt.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
Engelhartszell	67,19	3,21	3,45	3,87	5,75	7,02	6,54	7,31	7,71	7,50	7,30	3,69	3,84
St. Aegidi	61,32	2,93	3,15	3,54	5,24	6,40	5,97	6,67	7,04	6,85	6,66	3,36	3,51
Vichtenstein	74,8	3,57	3,84	4,31	6,40	7,81	7,28	8,14	8,59	8,35	8,13	4,10	4,28
Waldkirchen	30,66	1,46	1,57	1,77	2,62	3,20	2,99	3,34	3,52	3,42	3,33	1,68	1,75
233,97	11,17	12,00	13,49	20,01	24,44	22,79	25,45	26,85	26,13	25,42	12,84	13,39	

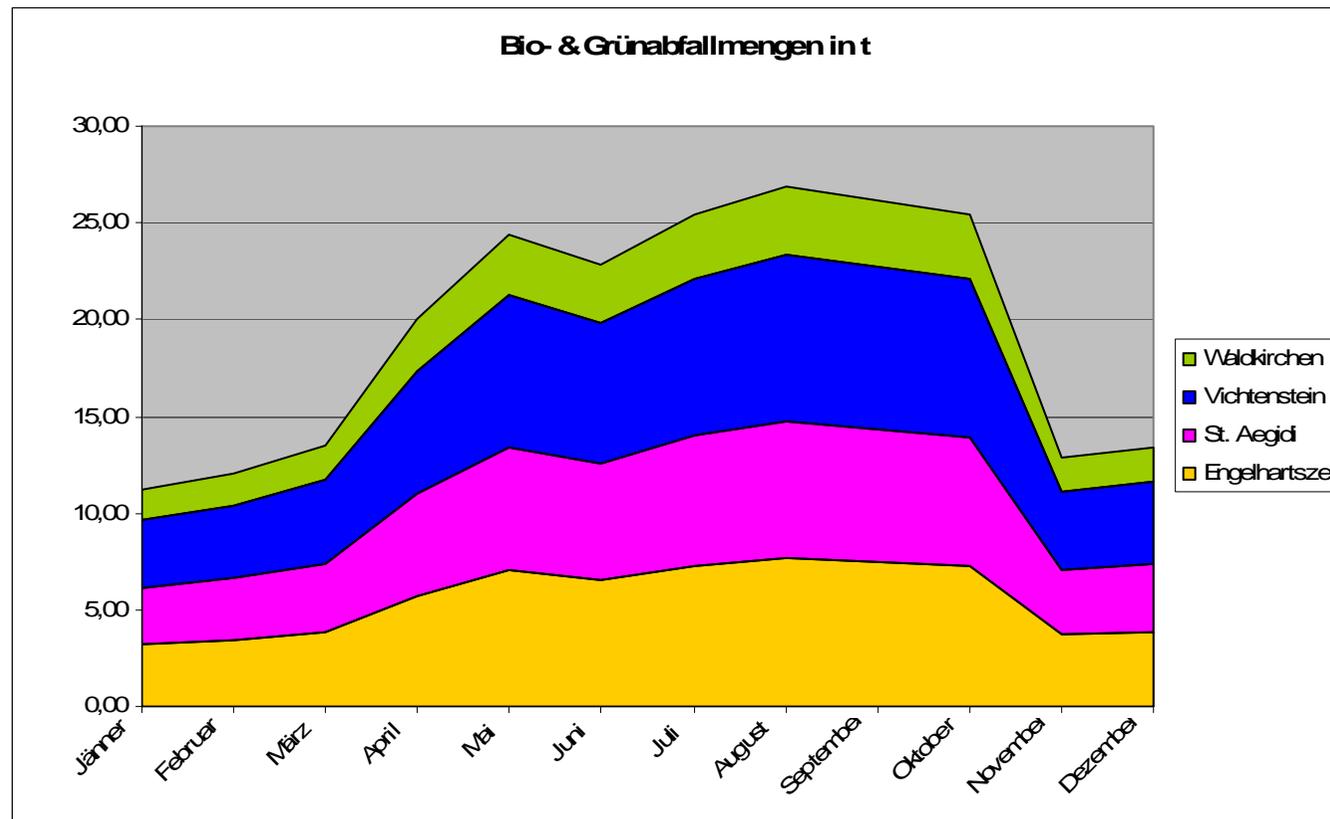


Abbildung 2: Bio- und Grünabfallmengen in den Gemeinden Engelhartszell, St. Aegidi, Vichtenstein und Waldkirchen 2009

Die Verwertung des Bioabfalls und des zusätzlich anfallenden Grüngutes aus der Kulturlandschaftspflege der 4 Gemeinden soll in einer dezentralen Anlage, mögliche Standort sind Engelhartzell oder St. Aegidi, stattfinden.

In der folgenden Grafik sind die möglichen Anlagenstandorte mit den Transportentfernungen zu den einzelnen Gemeinden dargestellt. Die Entfernungen fließen auch in die Evaluierung der Anlagenstandorte mit ein.



3 Auflistung potentieller Substrate

Für die Ermittlung potentieller Substrate werden potenzielle organische Rückstände, Nebenprodukte und Abfälle der folgenden Branchen betrachtet:

- Landwirtschaft & Gemüseanbau
- Lebensmittelindustrie
- Bioabfall, Rasen- und Strauchschnitt

Die für eine Feststoffvergärung in Betracht kommenden Biomassen beschränken sich auf stapel- und schütffähige Substrate, die aufgrund ihres hohen Trockensubstanzgehalts (TS) nicht pumpfähig sind, und ohne Vorbehandlung für die Nassvergärung nicht in Betracht kommen.

3.1 Substrate aus der Landwirtschaft

Beim Anbau von Kulturpflanzen sowie bei der Haltung von Nutztvieh entsteht jährlich in der Landwirtschaft ein erhebliches Biomasseaufkommen. So fallen bei der jährlichen Getreideernte und Pflanzenproduktion große Mengen Nebenprodukte und Rückstände wie tierische Exkremete bei der Tierhaltung an. Diese werden häufig als Wirtschaftsdünger eingesetzt, können jedoch auch energetisch genutzt werden.

3.1.1 Strohartige Biomasse

In landwirtschaftlichen Betrieben fallen neben tierischen Exkrementen hauptsächlich halmgutartige Ernterückstände an, die im Rahmen der Feststoffvergärung energetisch genutzt werden können.

Zu den strohliefernden Kulturarten gehören u. a. Getreide, Raps und Sonnenblumen, die zusammen den größten Teil des Strohanfalls darstellen. Eine energetische Nutzung des anfallenden Stroh erfolgt gegenwärtig jedoch nur zu einem geringen Umfang, da in der betrieblichen Praxis die Ernterückstände als Einstreu genutzt werden bzw. in den Ackerboden eingearbeitet werden.

Für eine Abschätzung der in Österreich zur Verfügung stehenden halmgutartigen Rückstände könnten die Stroherträge folgender Kulturpflanzen betrachtet werden:

- Weizen
- Triticale
- Roggen
- Gerste
- Hafer
- Mais
- Raps
- Sonnenblume

3.1.2 Tierische Exkrememente

In Österreich fallen in den Viehhaltungsbetrieben eine beachtliche Menge tierischer Exkrememente als Gülle oder Festmist und Jauche an, die derzeit vorwiegend als Wirtschaftsdünger in der Landwirtschaft Anwendung finden. Da für die Feststofffermentation nur die festen Bestandteile der tierischen Exkrememente (Kot und Einstreu) nutzbar sind, kommt nur der Festmistanteil der jährlich produzierten Exkrememente in Betracht.

So könnte für die Potenzialerhebung lediglich die festen Exkrememente erfasst werden, die in Österreich bei der Rinder-, Schweine-, Geflügel- (Masthühner und Mastputen) und Pferdehaltung anfallen. Von der Potenzialbestimmung ausgenommen sind die in Österreich gehaltenen Schafe, Freilandhühner sowie Enten und Gänse, die überwiegend im Freien gehalten werden, und somit der entstehende Kot nicht für eine Biogasproduktion zur Verfügung steht.

3.1.3 Rübenernte

Beim Anbau von Zucker- und Futterrüben fallen in Österreich Rübenblätter an, die als Substrat in der Biogasproduktion Verwendung finden können. Die Anfallmenge der Rübenblätter ist ebenfalls sortenspezifisch. So liegt der Rübenblattertrag der Zuckerrübe bei 44 t/ha und bei den Futterrüben bei rund 35 t/ha (FNR 2005).

3.1.4 Kartoffelernte

Kartoffeln werden in Österreich angebaut, den wesentlichen Anteil machen dabei die Früh- und Spätkartoffelernten aus. Dabei fällt Kartoffelkraut als Grün-Rückstand an.

3.1.5 Hopfenanbau

Die Dolden der Kletterpflanze werden zwischen August und September geerntet und finden hauptsächlich Verwendung in der Bierherstellung sowie in der Pharmaindustrie.

Die Reststoffe der Hopfenernte entstehen hauptsächlich beim Verarbeitungsprozess, wo die ungewünschten Pflanzenteile wie Laub, Stiele und unbrauchbare Reben entfernt werden. Das Rückstandsaufkommen wird mit etwa 5 t/ha angenommen.

3.1.6 Dauergrünland

Mit dem Begriff Dauergrünland bezeichnet man landwirtschaftliche Nutzflächen, auf denen im Wesentlichen Gras zur Heu- und Silagegewinnung sowie für Viehfutter angebaut wird. Dazu zählen Wiesen, Mähweiden, Streuwiesen und Weiden mit Almen. Auf einem Teil dieser Flächen könnte durchaus auch Grasschnitt produziert werden, das zur Biogaserzeugung verwendet werden kann.

3.2 Gemüseanbau

In Österreich wird Gemüse im Freiland und unter Glas angebaut. Der Anbauswerpunkt liegt im Freiland bei verschiedenen Krautsorten, Karotten, Spargel, Speisezwiebeln, Salat und Spinat. In Gewächshäusern hingegen werden überwiegend Tomaten und Gurken angebaut.

Bei der Produktion von Gemüse im Freiland sowie in Gewächshäusern fallen ebenfalls organische Reststoffe und Nebenprodukte an, die durch ihre Struktur und den geringen Ligningehalt leicht vergoren werden können. Es ist außerdem zu erwarten, dass die Ernterückstände dieser Branche vergleichsweise einfach verfügbar sind, da sie überwiegend von der Anbau- bzw. Produktionsfläche abgefahren werden.

Es stehen wahrscheinlich nur bedingt Daten zur Reststoffmenge bereit, sodass das Potential schwer abschätzbar ist.

3.3 Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie

Abfälle und Reststoffe organischer Herkunft fallen in den verschiedenen Bereichen der Lebensmittelindustrie an. Die für die Feststoffvergärung verwendbaren Substrate entsprechen im Wesentlichen denen, die auch als Kosubstrate für die Nassvergärung in Betracht kommen, abzüglich der Stoffgruppen nicht stapelbarer Substrate. (das betrifft u. a. Rückstände der Alkoholbrennereien (Schlempen), der Zuckerverarbeitung (Melasse) und der Milchverarbeitung (Molke).

Für das Biogaspotenzial im Bereich der Lebensmittelindustrie kommen die organischen Rückstände u. a. aus den Verarbeitungsprozessen der Bierbrauereien, der Zuckerindustrie und der Fleischverarbeitung in Betracht. Eine genaue Erhebung der organischen Stoffströme aus der Industrie wird sich aufgrund der oft geringen Datenverfügbarkeit als schwierig herausstellen.

3.3.1 Bierherstellung

Bei der Bierherstellung fallen verschiedene Rückstandsfraktionen wie Heiß und Kühltrub, Kieselgurschlamm sowie Malzstaub an. Während der Endreinigung des Bieres mittels Filterpressen fallen gewisse Mengen Hefe an, die teilweise als Bierhefe in die Lebensmittelindustrie gelangt. Die mengenmäßig größte Fraktion der Nebenprodukte (mit 75 %) stellt jedoch die Biertrebern dar. Dieser wird wegen der hohen Energie- und Proteingehalte als Futtermittel an die Landwirtschaft verkauft. Andernfalls werden diese Nebenprodukte als regulärer Abfall entsorgt.

Für die Feststoffvergärung kommen aufgrund ihrer Substrateigenschaften lediglich die Biertreber und Bierhefe für eine Nutzung zur Biogasproduktion in Betracht. Während der Produktion fallen bei der Produktion von einem Hektoliter Bier etwa 19 kg Treber und 2,5 kg Hefe als Rückstandsmengen an (FNR 2005).

3.3.2 Zuckerherstellung

Der Anbau von Zuckerrüben in Österreich erfolgt hauptsächlich für die Erzeugung von Kristallzucker. Bei der Gewinnung von Kristallzucker fallen als Nebenerzeugnisse bei der Produktion Melasse, ein dunkelbrauner, dickflüssiger Sirup, sowie Rübenschnitzel als Rückstand der Entzuckerung der Rübe an. Melasse ist aufgrund der Stoffeigenschaften nicht für die Feststoffvergärung geeignet, so dass lediglich die Rübenschnitzel als Reststoffe für die Feststoffvergärung berücksichtigt werden können.

Rübenschnitzel stehen jedoch nicht komplett für die energetische Nutzung zur Verfügung. Durch anderweitige Verwertungswege der anfallenden Nebenerzeugnisse, wie z. B. die Verwendung als Futtermittel, wird die zur Biogasproduktion verfügbare Menge stark eingeschränkt.

Aufgrund der derzeitigen Marktstrukturen wird angenommen, dass lediglich 1% der Rübenschnitzel, welche für die Feststoffvergärung geeignet sind, für eine energetische Nutzung zur Verfügung stehen.

3.3.3 Saftherstellung

In diese Kategorie fallen die Rückstände der Verarbeitung von Obst zu Saft und Nektar.

Bei der Obstverarbeitung fallen Reststoffe in Form von Putzresten und Obsttrester als Rückstand aus dem Entsaftungsprozess an. Pro Liter Saft entstehen durchschnittlich 0,25 kg und pro Liter Nektar durchschnittlich 0,1 kg Rückstände (KALTSCHMITT et al. 2002). Ein Teil der Rückstände wird derzeit als Viehfutter, zur Pektinherstellung sowie als Grundstoff für die Alkoholproduktion benutzt.

3.3.4 Weinkelterei

In Österreich werden Reben für die Wein- und Mostherstellung angebaut. Beim Prozess der Kelterung bzw. bei der Traubensaftauspressung fallen pflanzliche Reststoffe in Form von Rebentrester an, die zum großen Teil aus Beerenhülsen, Kernen und Kämmen (Stiele, Rappen) bestehen. Die Treber werden wegen seiner noch relativ hohen Gehalte an Zucker, Weinsäure und anderen Substanzen bevorzugt für die Herstellung von Trester-Bränden bzw. Tresterweinen verwendet. Der Trester kann aber auch als Dünge- oder Futtermittel in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Es wird ein spezifisches Tresteraufkommen von 25 kg/hl angenommen. Aufgrund der derzeitig vorrangigen stofflichen Nutzung der Reststoffe wird davon ausgegangen, dass lediglich 10 bis 20 % der anfallenden Rebentrester tatsächlich für eine Biogasgewinnung zur Verfügung stehen.

3.3.5 Tierverarbeitung

Dabei fallen Schlachtnebenerzeugnisse an, die für den Verzehr ungeeignet sind. Die anfallenden Schlachtabfälle können, sofern diese nicht den Kategorien I und II unterliegen, weiter verwendet werden. Die Biogasgewinnung aus den festen Reststoffen wie Mägen, Pansen sowie Kot-Harn-Gemischen aus Stallungen können aufgrund des Energiepotenzials der Abfallstoffe mit anderen Entsorgungsmöglichkeiten konkurrieren und stellen somit eine gute Ergänzung zur Substratvielfalt der Energieproduktion aus Biogas dar. Darunter fallen u. a. Flotatfette und Mägen (Pansen) sowie Därme und deren Inhalte, die nicht in Tierkörperbeseitigungsanlagen beseitigt werden müssen. Aufgrund von Hygienevorschriften ist bei der Verwertung dieser Substrate eine Hygienisierung der tierischen Nebenprodukte vorzunehmen.

Über das Aufkommen der Rückstände und Abfälle aus Schlachthöfen und Betrieben der Fleischverarbeitung werden mangels zuverlässiger Daten keine genauen Aussagen getroffen werden können.

3.4 Bioabfall, Rasen- und Strauchschnitt

Neben den Substraten der Landwirtschaft und der Lebensmittelindustrie kommen auch organische Rest- und Abfallstoffe der kommunalen Entsorgung für eine energetische Nutzung durch Vergärung in Biogasanlagen in Frage. Für die Bestimmung des nutzbaren Potenzials können verschiedene Substrate in die Betrachtung einbezogen werden, wie organische Abfälle aus Haushalten (Biotonne), überlagerte Lebensmittel und Garten- und Marktabfälle.

3.4.1 Organische Siedlungs- und Marktabfälle

Bioabfälle sind der organische Anteil der Siedlungsabfälle, die sich hauptsächlich aus Küchen- und Grünabfällen privater Haushalte zusammensetzen und im Rahmen der Kreislaufwirtschaft sowohl kompostiert als auch vergoren werden können.

Zurzeit wird der überwiegende Teil der organischen Siedlungsabfälle in Kompostierungsanlagen behandelt. Da die organischen Marktabfälle von Wochen- und Großmärkten i. d. R. getrennt gesammelt werden, könnte auch hierfür eine Potentialabschätzung durchgeführt werden.

3.4.2 Überlagerte Lebensmittel

In Österreich fallen jährlich große Mengen Lebensmittel an, die aus hygienischen und gesundheitlichen Gründen nicht mehr verkauft werden dürfen. Diese überlagerten Lebensmittel sowie nicht genießbares Altbrot werden aus dem Handel rückgeführt und i. d. R. als Abfall

entsorgt. Die festen Abfälle könnten jedoch anstatt der thermischen Verwertung auch zur Biogasgewinnung genutzt werden.

3.4.3 Rasen – und Strauchschnitt

Unter dem Begriff Rasen- und Strauchschnitt werden hier die organischen Rückstände aus der Pflege von öffentlichen Flächen zusammengefasst. Dabei handelt es sich um Pflegeabfälle öffentlicher Parkanlagen und Sportplätzen, Straßenrändern sowie den eigentlichen Landschaftspflegeflächen, die aus Landschafts- und Umweltschutzgründen gepflegt werden.

Straßenbegleitgrün: Unter dem Begriff Straßenbegleitgrün wird die grünschnitt- und halmgutartige Biomasse der begrünten Straßenränder sowie der Rastplätze verstanden, die bei der jährlichen Pflege anfallen.

Öffentliche Grünanlagen: Erholungsflächen in Form von städtischen Grünanlagen, Sport- und Freizeitanlagen genutzt.

Landschaftspflegeflächen Unter Landschaftspflegeflächen werden ehemalige landwirtschaftliche Nutzflächen verstanden, die kommerziell nicht mehr genutzt, jedoch aus Gründen des Landschafts- und Umweltschutzes nach entsprechenden naturschutzfachlichen Vorgaben gepflegt werden. Die dabei entstehende halmgutartige Biomasse kann im Zuge der Vergärung energetisch genutzt werden. Verlässliche Angaben über die der Pflegenutzung unterliegenden Flächen sowie der anfallenden Grasschnittmenge liegen nicht vor.

3.5 Substratspezifische Eigenschaften

Der Gasertrag der vergorenen Biomasse und die Gasqualität des entstehenden Biogases werden maßgeblich durch die Substrateigenschaften wie TS-, oTS- und Nährstoffgehalt (N, P,K) bestimmt. In nachfolgender Tabelle sind die Substrateigenschaften dargestellt, die zur Ermittlung der technischen Energiepotenziale für die betrachteten Stoffströme verwendet werden können.

Substrate	TS	oTS	Biogasertrag		CH ₄ -Gehalt	Quelle
	[%]	[% TS]	[m ³ / Mg FM]	[m ³ / Mg oTS]	[%]	
Landwirtschaftliche Halmgüter						
Weizenstroh	86	92	-	380	52	1), 3)
Roggenstroh	85 - 90	85 - 89	-	250 - 350	52	5), 1)
Gerstenstroh	86	94	-	427	52	1)
Hafer, Triticale	85 - 90	85 - 89	-	250 - 350	52	5), 1)
Winterraps	85 - 90	85 - 89	-	250 - 350	52	5), 1)
Maissstroh	86	72	-	500	52	5)
Sommerraps und Rübsen	86	92	-	350	52	1)
Sonnenblumenstroh	86	92	-	350	52	1)
Tierische Exkrememente						
Rindermist	ca. 25	68 - 76	40 - 50	210 - 300	60	2)
Schweinemist	20 - 25	75 - 80	55 - 65	270 - 450	60	2)
Geflügelmist	ca. 32	63 - 80	70 - 90	250 - 450	60	2)
Pferdmist	ca. 28	75	-	300 - 400	55	3)
Nachwachsende Rohstoffe						
Zucker- Futterrübenblätter	16	75 - 80	ca. 70	550 - 600	54 - 55	2)
Kartoffelkraut	25	79	-	500 - 600	50	5), 6)
Hopfenanbau	17	77	-	570	54	8)
Dauergrünland - Mähgut (Gras)	22 - 37	93 - 96	-	500	51 - 54	3), 4)
Maissilage	20 - 35	85 - 95	170 - 200	450 - 700	50 - 55	2)
Industrielle Reststoffe						
Biertreber	20 - 25	70 - 80	105 - 130	580 - 750	59 - 60	2)
Bierhefe	10	92	-	723	62	1)
Rapskuchen	91	93	612	722	63	1)
Rapsextraktionsschrot	89	92	517	633	61	1)
Rübenschnitzel (Zuckerherstellung)	22 - 26	ca. 95	60 - 75	250 - 350	70 - 75	2)
Rebentrester	40 - 50	80 - 90	250 - 270	640 - 690	65 - 70	2)
Gemüse- und Zierpflanzen	14	83	-	620	56	7)
Schlachtabfälle Rind (abgepresst)	33	80 - 90	20 - 60	200 - 400	58 - 62	2), 4)
Schlachtabfälle Schwein	30	78 - 86	20 - 60	250 - 450	60 - 70	2), 4)
Fruchtsaft-/ Nektartrester	25 - 45	85 - 95	150 - 280	590 - 680	65 - 70	2)
Kommunale Abfallstoffe						
org. Siedlungsabfälle	40 - 57	50 - 60	80 - 120	150 - 600	58 - 65	2), 4)
Markabfälle	5 - 20	80 - 90	45 - 110	400 - 600	60 - 65	2), 5)
überlagerte Lebensmittel (inkl. Altbrot)	40 - 48	90 - 96	-	500 - 600	50 - 53	2), 3)
Rasen- /Grünschnitt	ca. 12	83 - 92	150 - 200	550 - 680	55 - 65	2)
Landschaftspflegeflächen	ca. 21	94	-	450 - 550	55	3)

- 1) Carmen 2005 2) FNR 2005 3) KTBL 2005 4) KTBL 1998 5) Baserga 2000 6) IE Berechnung
7) Wilfert & Schattauer 2003 8) LfL 2003

4 Vergärungstechnologien

Biogastechnologien unterteilen sich in Flüssig-/Nass- und Feststofffermentationssysteme (auch Trockenfermentationstechnologie genannt), wobei die Unterteilung keiner genauen Definition unterliegt und der Übergang zwischen beiden Techniken fließend ist, so dass die Zuordnung von Verfahren nicht eindeutig geregelt ist. Einigkeit besteht in der Tatsache, dass bei Feststofffermentationsverfahren stapelbare Biomasse eingesetzt wird, die einen Trockensubstanzgehalt von über 20% aufweist und damit nicht pumpfähig ist.

- Flüssig-/Nassfermentationssysteme sind kontinuierliche Verfahren (z.B. Schrack Biogas, Rückert Naturgas, Biogest,..) und in der Regel mit folgenden Anlagenteilen ausgestattet: Vorgrube/Einbringtechnik, Faulbehälter und Gärrückstandslager, sowie in weiterer Folge Gasspeicher und Gasreinigung/BHKW. Das eingesetzte Material wird zwischen den einzelnen Anlagenteilen durch Rohrleitungen gepumpt.

Im Regelfall werden für die Verarbeitung in Flüssigbiogasanlagen Materialien und Substrate eingesetzt, die bereits in flüssiger Form vorhanden sind (Gülle, Öle, Fettabscheiderinhalte,..), oder sich leicht in eine breiige bis flüssige Form bringen lassen (Silagen, Speisereste, Küchabfälle) und frei sind von Störstoffen (Kunststoff, Folien, Papier, Metall,..), welche den Anlagenbetrieb (Einbringtechnik, Rührwerk, Pumpen, Separator,..) negativ beeinträchtigen.

In Österreich gibt es einzelne Biogasanlagen mit Kofermentation, die Speisereste und Küchenabfälle aus der Gastronomie, Öle und Fettabscheiderinhalte mitverarbeiten. Zu beachten ist, dass es sich dabei ebenfalls um flüssige oder breiige Materialien handelt. Getrennt gesammelter Bioabfall entspricht nicht diesen Vorgaben, darum wird er, wenn überhaupt, nur in geringen Mengen in Flüssigfermentationsanlagen verarbeitet, wobei der größte Teil kompostiert wird.

- Bei den Feststofffermentationstechnologien unterscheidet man zwischen und kontinuierlich diskontinuierlich betriebene Verfahren.

Die kontinuierlich betriebenen Technologien (z.B. Dranco, Kompogas) machen eine Dosier- und Entnahmevorrichtung erforderlich sowie eine maschinentechnische Einrichtung für mechanische oder hydraulische Durchmischung. Hier kann zwischen den Grundtypen Propfenstromverfahren mit Rührwerken und Siloverfahren mit Umwälzstrom durch äußere Rezirkulation unterschieden werden.

Bei der Propfenstromtechnologie handelt es sich um einen liegenden Fermenter, der entweder über ein Axialrührwerk oder mehreren Rührwerken mit Paddeln, die quer zur Strömungsrichtung angeordnet sind, verfügt. Das Gärsubstrat durchströmt als quasi-kontinuierlicher Pfropfenstrom den Fermenter in Längsrichtung, wobei die Rührwerke

selbst keinen axialen Substrattransport durchführen. Um eine kontinuierliche Animpfung des frischen Substrates zu erreichen wird meist ein Teil des Fermenterablaufs zurückgeführt.

Die Siloverfahrenstechnologie ist gekennzeichnet durch den Einsatz von schlanken, zylindrischen Fermentern, welche von oben befüllt werden und das ausgegorene Material am konisch ausgeführten Fermenterboden entnommen wird. Im Fermenter befinden sich keine Mischvorrichtungen, das Material durchströmt diesen mittels Propfenstromprinzip. Durch die Rückführung von bereits ausgefaultem Material erfolgt die Animpfung des frischen Materials.

Die kontinuierlich betriebenen Feststofffermentationstechnologien sind vom technischen Aufbau (Einbringtechnik, Rührwerke, etc.), dem Betriebsablauf und den Anforderungen an die Substrateigenschaften ähnlich vergleichbar mit Nassfermentationstechnologien. Der Trockensubstanzgehalt des verarbeitenden Materials (max. 20-25% TS-Gehalt) ist ebenfalls vergleichbar und unterscheidet sich von diskontinuierlichen Feststofffermentationstechnologien (max. 50% TS-Gehalt).

Die diskontinuierlich betriebenen Technologien zeichnen sich durch eine einfache technische Gestaltung des Fermenters aus, da die Beschickung mit Substrat und die Entnahme des Gärrückstandes keine eigenen Eintrags- und Austragssysteme erforderlich machen und ebenfalls keine Durchmischung des Fermenterinhalt mittels Rührwerk erfolgt.

Der geringe maschinentechnische Aufwand wirkt sich positiv auf Verschleiß und Wartungsaufwand aus und macht diese Verfahren unempfindlich gegenüber Störstoffen und faserigen Substraten.

Im Gegensatz zu den Technologien von Bekon, Bioferm deren jährliche Anlagenkapazität bei mindestens 10.000t Einsatzmaterial liegt (Garagenfermenter mit einem Fassungsvermögen von ca. 500m³) kann die Technologie MobiGas von Pöttinger Entsorgungstechnik bereits ab einem jährlichen Materialanfall von 500t wirtschaftlich betrieben werden können, wobei die Fähigkeit der Hygienisierung ein weiterer vorteilhafter Aspekt ist.

Durch die diskontinuierliche Betriebsweise werden Kurzschlussströmungen, die bei der kontinuierlichen Prozessführung auftreten können, weitgehend ausgeschlossen, sodass jeder Teil des Gärsubstrats die gleiche Verweilzeit im Fermenter verbleibt. Solange keine Inhomogenitäten bezüglich der Bioaktivität und der Milieubedingungen (Temperatur, pH-Wert, Feuchte) im Fermenter vorliegen, ist daher eine gleichmäßige Ausnutzung des Substrats gewährleistet. Zur Aktivierung des anaeroben Abbaus wird

das Substrat entweder mit Perkolationsflüssigkeit periodisch besieelt oder vor der Beschickung des Reaktors mit biologisch aktivem Gärrückstand vermischt.

4.1 Die Technologie - MobiGas

Auf Grund der regional vorhandenen Mengen an Bioabfall und Grüngut fiel die Entscheidung auf diese Technologie. Die Anlage ist vorerst auf eine zu verarbeitende Kapazität von 800m³ ausgelegt; die Anlage besteht aus einem Steuercontainer und 4 Prozesscontainern, kann aber jederzeit auf 5 Prozesscontainer erweitert werden. Die Dimensionierung der Prozesscontainer und der Anlagengröße gewährleistet eine Einsetzbarkeit der Technologie auch bei diesen geringen Abfall- und Grüngutmengen.

4.2 Anlagenkomponenten

Steuermodul

Das Steuermodul ist in die zwei Bereiche Technikraum und Gasspeicherbereich unterteilt. Der Technikraum beinhaltet dabei:

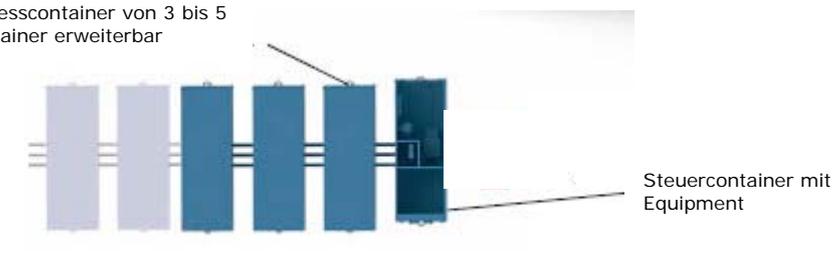
- den Steuerungsschrank mit visualisierter Steuerung
- die Gasverteilungsventile und –rohre
- die Gasanalyse und Mengennmessung

Der Gasspeicher ist in die beiden Bereiche Biogasspeicher und Schwachgasspeicher unterteilt und dient zur Pufferung des erzeugten Gases.

Der Container wird aus Stahlblech nach DIN 30722 (mit Abrollfahrzeug zu transportieren) gefertigt und verfügt über die Abmessungen 7,0x2,5x2,5 Meter.



Prozesscontainer von 3 bis 5
Container erweiterbar



Prozessmodul

Im Prozessmodulmodul wird das biogene Abfallmaterial und das Grüngut verarbeitet, es enthält alle benötigten Anlagenteile für den Verarbeitungsprozess.

Das Prozessmodul ist entsprechend dem Steuermodul aus Stahlblech nach DIN 30722 gefertigt und weist ein Füllvolumen von 30m³ auf (Abmessungen: 7,0x2,5x2,5m). Die Befüllung des Containers mit Material erfolgt mittels Hoftrac oder Teelader mit spezieller Abschiebeschaufel.. Der Container ist innen lackiert und optional mit aufgeklebten Kunststoffmatten ausgekleidet, um ihn vor Korrosion zu schützen.



Prozessmodul

Containerabmessungen (lxbxh): 7,0 x 2,5 x 2,5m
Fassungsvolumen: 30-35m³ Inputmaterial
Elektrische Leistung: ca. 3-5kW
Thermische Leistung: ca. 4-7kW

Das Prozessmodul ist außen mit einer Wärmeisolierung (z.B. Hartstyropor XPS 80mm) versehen, die mit einem beschichtetem Blech verkleidet wird.

Der Perkolationstank inklusive Pumpe und Leitungen zum Besprühen des eingebrachten Materials mit Perkolat (Sickerwasser und Systemflüssigkeit) befindet sich an der Rückseite des Containers hinter dem Aufnahmehaken. Ebenfalls an der Rückseite befinden sich ein Ventilator, welcher mittels des Belüftungsrohres im Boden des Containers das eingesetzte Material belüftet, und die Anschlüsse für Gasabnahme und Gasmessung.

Das Belüftungsrohr dient gleichzeitig der Sammlung des durchsickernden Perkolats, das wiederum in den Perkolattank geleitet wird. Im Boden ist zusätzlich eine Bodenheizung angebracht, damit wird eine konstante Materialtemperatur im Container gewährleistet.

4.3 Innovationen

Modularität

Die Konzeption als Containeranlage führt zu einer Steigerung der Modularität, die eine aktive Reaktion auf sich ändernde Abfallmengen zulässt. Durch eine Erhöhung oder Reduzierung der Anzahl der Erweiterungsmodule kann eine Anpassung der Verarbeitungskapazität an z.B. saisonal bedingte Abfallmengen stattfinden.

- Mobilität/Flexibilität

Ein zusätzlicher Aspekt, der sich aus der Modularität der Biogasanlage ableitet, ist die damit verbundene Mobilität, wodurch der Anlagenaufbau sehr schnell und flexibel erfolgt und rasch Erweiterungsmodule zu bestehenden Anlagenstandorten transportiert werden können.

- Dimensionierung

Im Gegensatz zu den bestehenden Technologien deren jährliche Anlagenkapazität bei mindestens 10.000t Einsatzmaterial liegt kann die Technologie MobiGas bereits ab einem jährlichen Materialanfall von 500t wirtschaftlich eingesetzt werden.

- Dezentralisierung

Die dezentrale und regionale Abfallbehandlung von biogenen Stoffen bedeutet bereits gegenwärtig Einsparungen im Bereich Transport/Logistik und damit verbunden eine Verringerung der durch den Transport hervorgerufenen Emissionen bei zentraler Behandlung.

Zusätzlich könnte mit der Technologie neben dem Endprodukte Kompost auch Biogas, z.B. umgewandelt in Wärme und Energie, dezentral bereitgestellt und genutzt werden. Besonders die dezentrale Energiebereitstellung nimmt in Zukunft eine bedeutende Rolle ein, nicht nur für z.B. geographisch benachteiligte Regionen (Gebirgsregionen, Inseln,...) deren Erschließung mit öffentlicher Infrastruktur (Energie, Abfallentsorgung) sich als schwierig erweist sondern für den Aufbau von unabhängigen energieautarken Siedlungen.

- Alternative Biogasverwertung

Durch den Maßstab der Anlage ergibt sich die Möglichkeit, für die Umwandlung des Biogases zu Energie, neue Verwertungstechnologien einzusetzen.

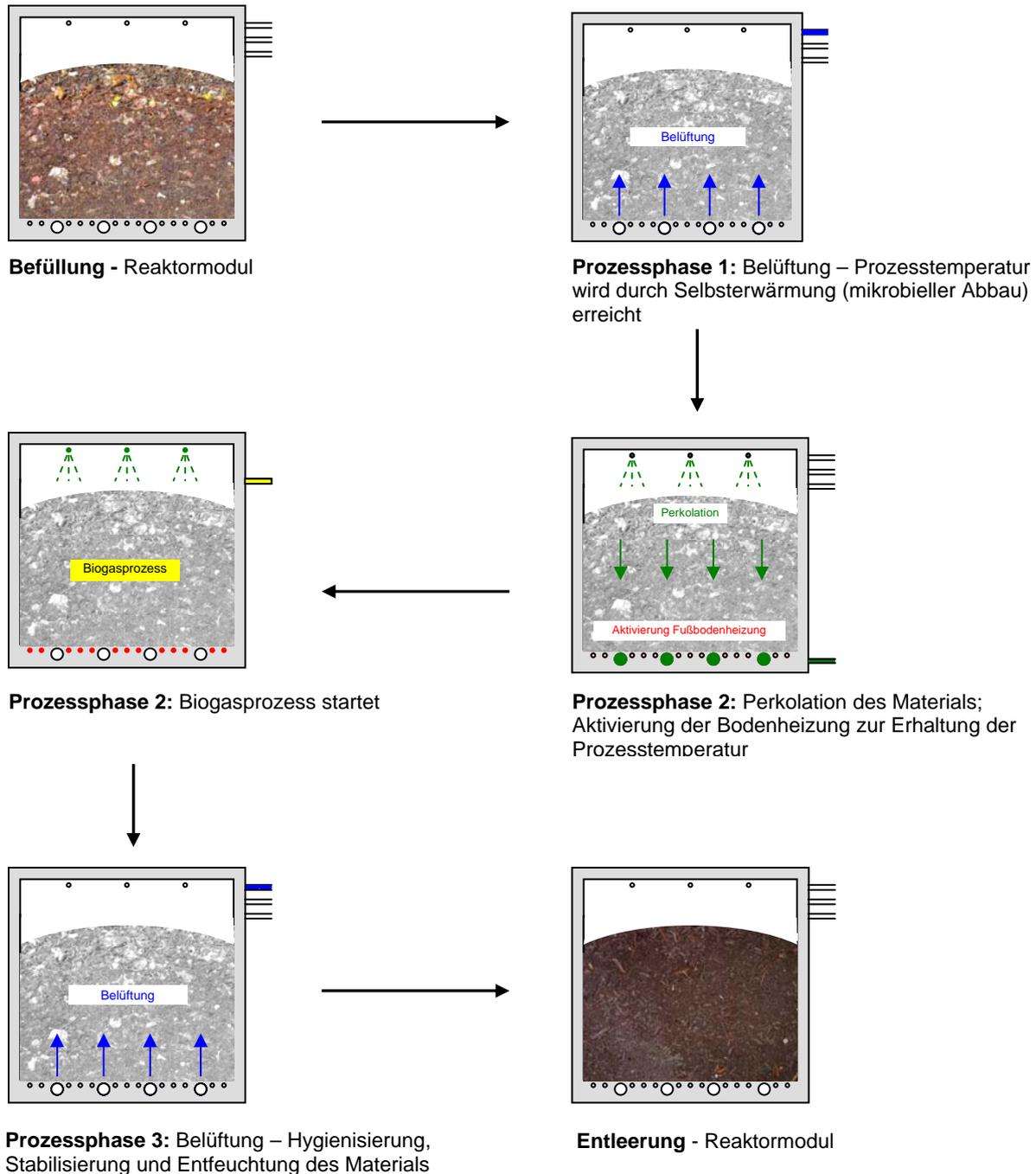
Die neu entwickelten und optimierten Technologien z.B. Mikrogasturbine, Lion-Powerblock, Stirlingmotor,... für dezentrale Einsatzzwecke (Mehrfamilienhäuser, Einkaufszentren, Industriebetriebe,...) können neben der alternative Mini-BHKW als Verwertungstechnologie zum Einsatz kommen.

- Hygienisierung

Für die Herstellung von Kompost kommen auch Materialien der Kategorie 2 und 3 gemäß Hygiene- oder Tierische Nebenprodukte (TNP) Verordnung, (EG) Nr. 1774/2002 in Frage. Wichtig ist, dass die Anforderungen an die Hygienisierung und das damit verbundene Prozessmanagement berücksichtigt werden. Dazu wurden in der Richtlinie des BMLFUW „Stand der Technik der Kompostierung“ Varianten des Temperatur-Zeitregimes zum indirekten Nachweis der ausreichenden Reduktion von seuchenhygienisch relevanten Keimen definiert. Die Technologie stellt durch die Kombination von aeroben- und anaeroben Verfahrensschritten sicher, dass die Anforderungen für die Hygienisierung in gekapselter Intensivrotte (z.B. Boxen oder Tunnelkompostierung) erreicht werden. Durch die kontinuierliche Temperaturmessung in den Fermentercontainern kann ein exakter Nachweis erbracht werden.

4.4 Verfahrenstechnik

Das angelieferte Substrat (Bioabfall, Strauchschnitt, Rasenschnitt, . . .) wird auf einer Kompostmiete angehäuft und mittels meist vorhandenem Kompostwendegerät vermischt damit das Materialgemisch für den Gärprozess die optimale Struktur erhält. Unmittelbar darauf folgend wird das Material in ein Prozessmodul eingebracht. Der Prozessablauf ist in den folgenden Abbildungen grafisch dargestellt:

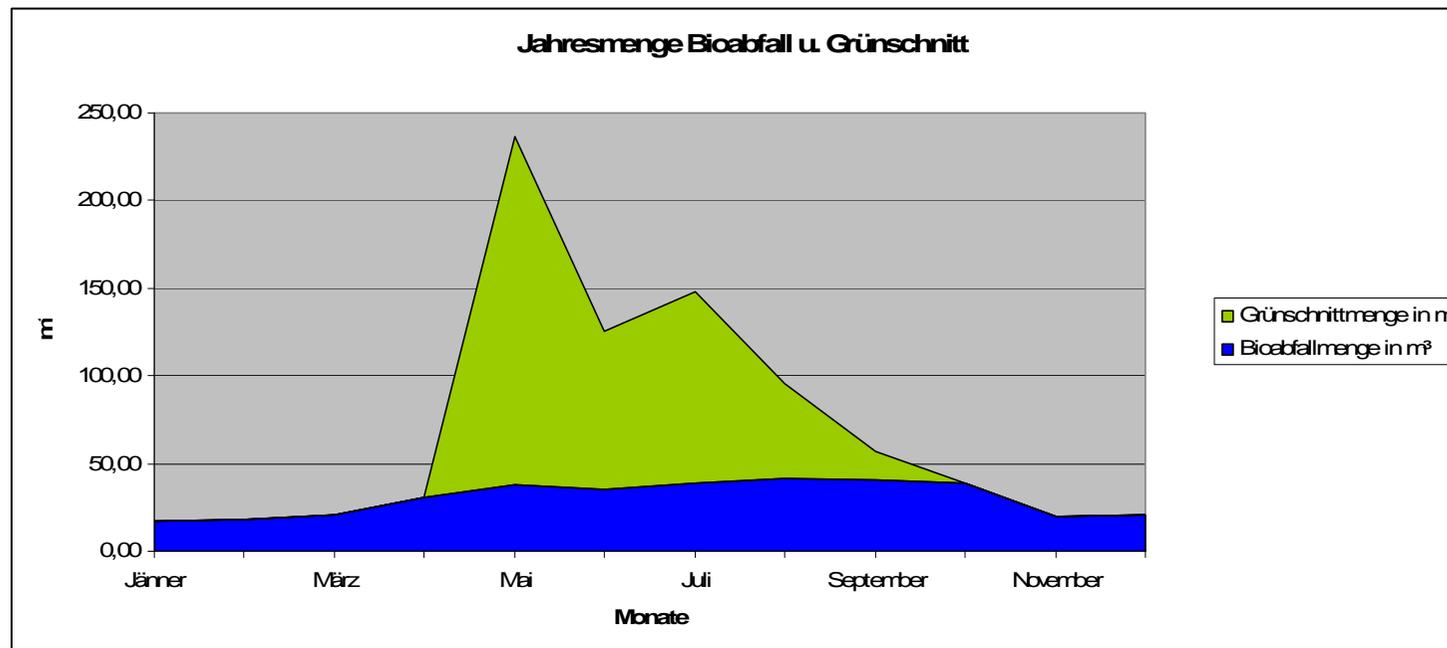


4.5 Berechnung Containeranzahl

Die in den Bereichen Kulturlandschaft und Abfall/Energie ermittelten Abfall- und Grünschnittmengen sind Grundlage für die Berechnung der Containeranzahl.

Für die Verwertung zu Biogas stehen 233,97t Bioabfallmaterial und mindestens 281,6t Grünschnittmaterial (Minimalvariante) jährlich zu Verfügung; dies ergibt eine Menge von ca. 360m³ Bioabfallmaterial und ca. 470m³ Grünschnittmaterial.

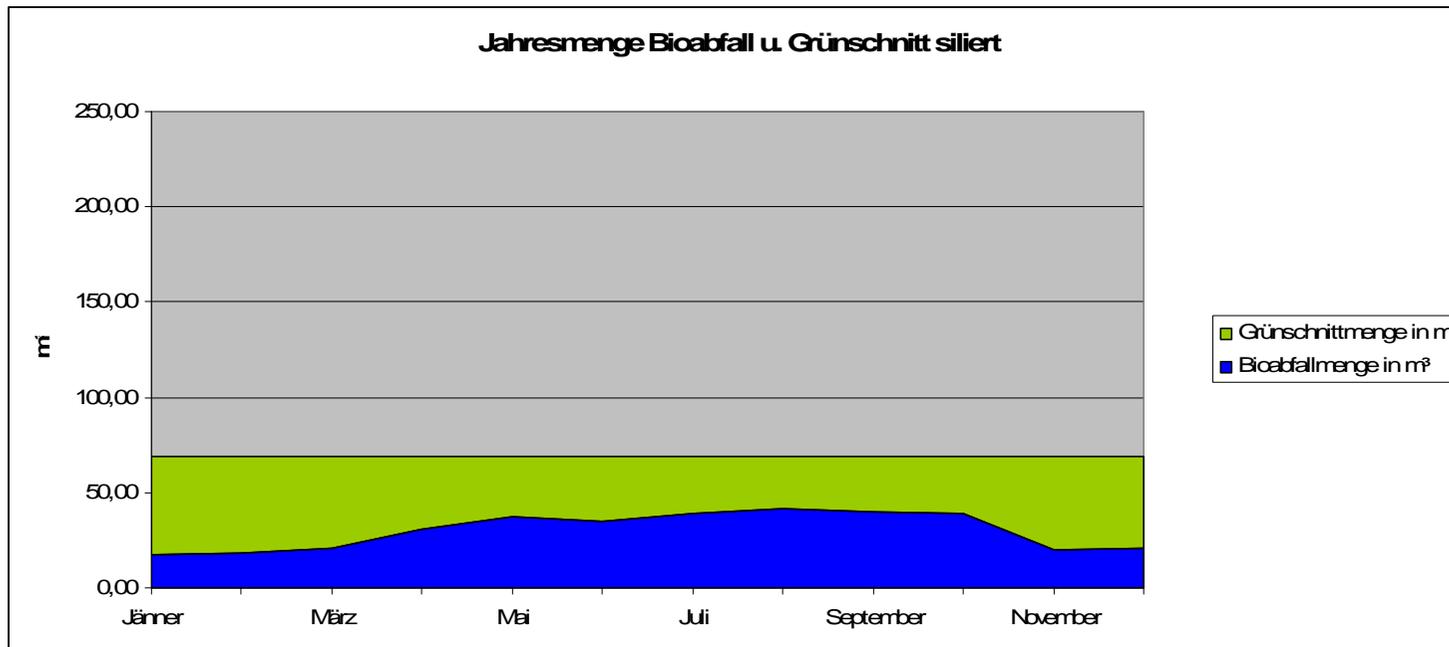
Diese Materialmenge lässt sich mit durchschnittlich 3,46 Container pro Jahr verarbeiten, wobei der zeitliche Anfall ein Problem darstellt. Der konzentrierte Anfall von Grünschnitt zu den Schnittzeitpunkten in Mai und Juli führt zu Anfallspitzen, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind.



Durch den zeitlich unterschiedlichen Materialanfall kommt es zu der Situation, dass in den Monaten Jänner, Februar, März, November und Dezember 1 Prozesscontainer benötigt wird, z.B. am Mai aber 12 Container.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
Bioabfallmenge in m ³	17,18	18,47	20,76	30,78	37,59	35,06	39,16	41,32	40,21	39,10	19,75	20,60	359,95
Grünschnittmenge in m ³					199,29	90,32	108,46	54,31	16,95				469,33
													829,29
Containeranzahl	1	1	1	2	12	6	7	5	3	2	1	1	
∅ Containeranzahl													3,46

Eine mögliche Lösung für diese Situation wäre die Silierung des Grünschnittes in Siloballen, um das Grünschnittmaterial über das ganze Jahr aufzuteilen. In der folgenden Abbildung ist diese Maßnahme graphisch dargestellt.



4.6 Berechnung Gasertrag

In der folgenden Tabelle sind die Gaserträge der Materialien Bioabfall 233,97t und die Minimalvariante an Grünschnitt 281,6t berechnet. Die erzeugte Biogasmenge von 50.604m³ ergibt, verwertet in einem Blockheizkraftwerk mit einem elektrischen Wirkungsgrad von 32% und einen thermischen Wirkungsgrad von 54%, eine elektrische Energie von 89.070kWh und eine thermische Energie von 150.306kWh. Abzüglich des Anlageneigenverbrauchs von ca. 5000kWh an elektrischer Energie und ca. 48.000kWh an thermischer Energie, verbleiben 84.000 kWh elektrische Energie und 100.000kWh thermische Energie zur freien Verfügung.

Inputmaterial	Menge/t	Biogasertrag/m ³	CH4-Gehalt/%	?-Biogas/m ³
Bioabfall	233,97	120	55	28.076,40
Grünschnitt	281,6	80	50	22.528,00
				50.604,40
elektr. Energie	89.070,00 kWh			
therm. Energie	150.306,00 kWh			

Machbarkeitsstudie

CO₂-neutrale Offenhaltung der Kulturlandschaft Sauwald-Donautal unter Anwendung des 3A-biogas-Verfahrens

Im Bereich der energetischen Biogasverwertung in der
Region Donautal Süd Passau bis Schlögen



Dr. Steinmair & Partner

BERATENDE INGENIEURE GmbH

Billichsedt 19 A-4841 Ungenach

Telefon ++43 7672 8360 Telefax ++43 7672 32097

www.steinmair.at e-mail: o.steinmair@aon.at

UID Nr.: ATU 65553625 FN: 341188 y

Verfahrenstechnik für Energie und Umwelt

ÖÖ. Landespreises für Umwelt und Natur 2010
ÖÖ. Landespreises für Umwelt und Natur 2009
ÖÖ. Landespreises für Umwelt und Natur 2008
Energy Globe 2006 Category Fire Regional Award
Energy Globe 2009 Category Youth Regio Award
klima: aktiv-Auszeichnung 2009 des L-Ministeriums
klima: aktiv-Auszeichnung 2010 des L-Ministeriums

Entwicklung, Beratung, Konzepterstellung und
Projektierung für KRAFT – STROM - WÄRME - KÄLTE

1 Gegenstand der Arbeiten (Leistungsumfang)

Zu untersuchen ist die Möglichkeit, die aus dem Gesamtkonzept in dieser Region entstehenden biogenen Reststoffe (als alternative Energieträger) in Biogas umzuwandeln und für eine nachhaltige Energieerzeugung (Wärme und Strom) zu verwerten bzw. zu verwenden. Dabei spannt sich der Bogen von der Erzeugung über die Verteilung bis zum Verbrauch und dessen Verbrauchsverhalten resp. Gewohnheiten, zusammen mit einer effizienten Verwendung.

Aus diesen Maßnahmen soll ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz und Umweltverbesserung erreicht werden mit der gleichzeitigen Schonung von Energieressourcen.

Es sind die Grundlegenden Gasverwertungsmöglichkeiten aufzuzeigen und Aussagen bezüglich der Anwendbarkeit auf das Projekt zu treffen.

Daher ist ein möglicher Aufstellungsort an dem nicht nur Strom sondern auch Wärme möglichst effizient abgegeben werden kann zu suchen und für das Projekt zu bewerten.

Zu dieser Untersuchung sollen Investitionskosten abgeschätzt werden und eine Bewertung nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen. Dies soll eine Arbeitsgrundlage für weitere Entscheidungen sein.

Als Schlussfolgerung soll Aufschluss über die Nachhaltigkeit, Machbarkeit und Sinnhaftigkeit des Projektes getroffen werden.

2 Gasverwertung

Zur Gasverwertung bieten sich im Wesentlichen die drei folgenden Möglichkeiten an:

Verwertung mittels:

1. Gasbrenner zur Warmwassererzeugung / Dampferzeugung
2. Einspeisung in ein bestehendes Erdgasnetz
3. Verwertung mittels Kraft-Wärme-Kopplung

Zu1: Technisch einfachste sowie billigste Lösung. Da die Wärme leider nur „minderwertige“ Energie ist kann sie nur sehr billig verkauft werden und die Wirtschaftlichkeit der Anlage ist nicht gegeben. Eine weitere Betrachtung fällt daher aus.

Zu2: Zur Einspeisung in ein bestehendes Erdgasnetz müsste eine Aufbereitungsanlage errichtet werden. Aufgrund der geringen Gasmengen ist kein Wirtschaftlicher Betrieb dieser Variante möglich. Eine weitere Betrachtung fällt daher aus.

Zu3: Für die Verwertung mittels Kraft- Wärme- Kopplung werden die Möglichkeiten Gasmotor sowie Mikrogasturbine betrachtet. Da man für die erzeugte elektrische Energie einen garantierten Einspeisetarif über mehrere Jahre erzielen kann, stellt die Kraft- Wärme- Kopplung die einzig wirtschaftliche Lösung dar.

Allgemein: Es wurde auch die Möglichkeit eines Gastransportes mittels Gas- Trailern von dezentralen Rottecontainern zu einer möglichst zentralen Verwertungsanlage diskutiert. Diese Möglichkeit stellt sich nach den derzeitigen Erkenntnissen nicht als Wirtschaftlich dar.

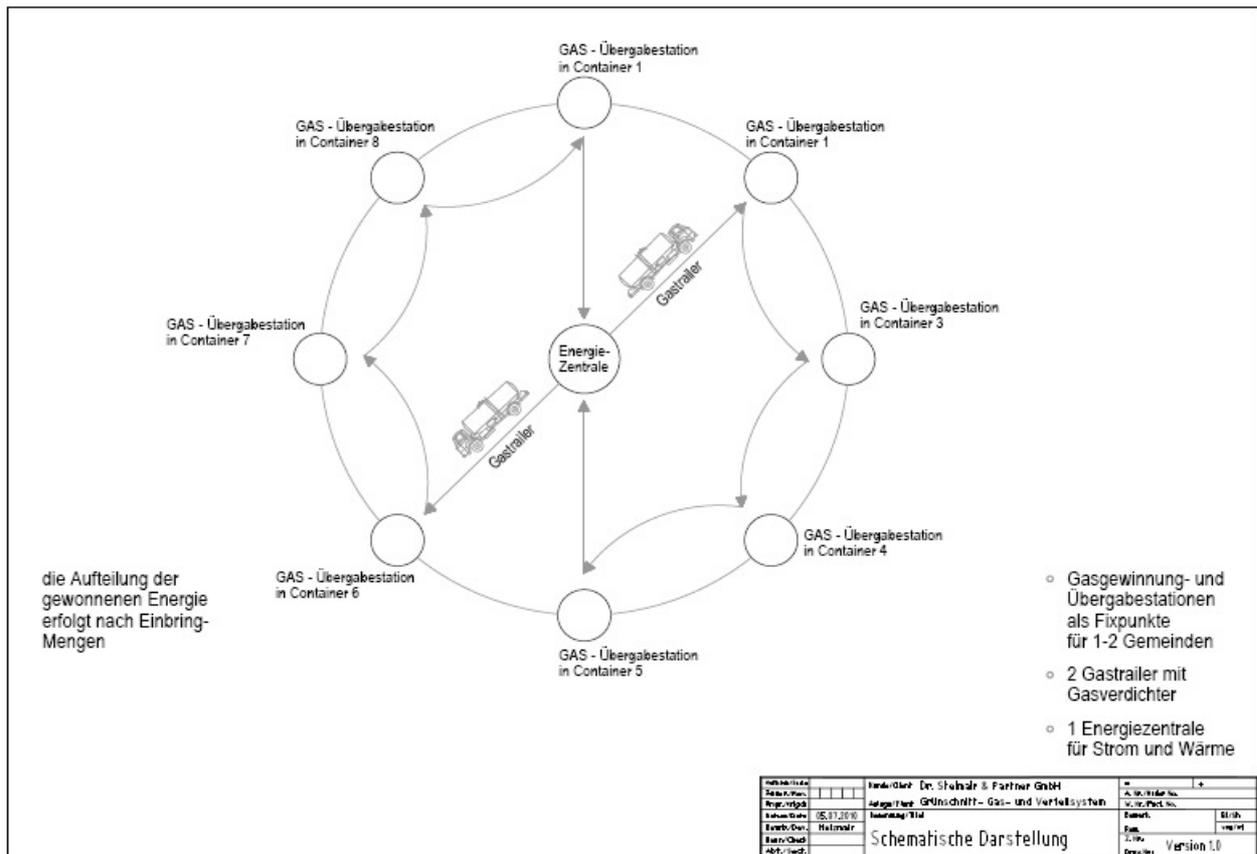


Abbildung 1: Versorgung mittels Gas- Trailer

2.1 Die Kraft- Wärme- Kopplung

Eine Kraft- Wärme- Kopplung (KWK) ist die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie, die in der Regel unmittelbar in elektrischen Strom umgewandelt wird, und nutzbarer Wärme für Heizzwecke (Fernwärme oder Nahwärme) oder für Produktionsprozesse (Prozesswärme) in einem Heizkraftwerk. Es ist somit die Auskopplung von Nutzwärme insbesondere bei der Stromerzeugung aus Brennstoffen. In den meisten Fällen stellen KWK-Kraftwerke Wärme für die Heizung öffentlicher und privater Gebäude bereit, oder sie versorgen als Industriekraftwerk Betriebe mit Prozesswärme (z.B. in der chemischen Industrie). Die Abgabe von ungenutzter Abwärme an die Umgebung wird dabei weitestgehend vermieden. Zunehmend an Bedeutung gewinnen kleinere KWK-Anlagen für die Versorgung einzelner Wohngebiete, bzw. einzelner Mehr- und sogar Einfamilienhäuser, sogenannte Blockheizkraftwerke (BHKW).

Das Spektrum der elektrischen und thermischen Leistung von KWK-Anlagen reicht von wenigen Kilowatt bis zu mehreren hundert Megawatt. Seit ungefähr dem Jahr 2000 kommen zunehmend etwa waschmaschinen-große, so genannte Mini- und Mikro-Kraft-Wärme-

Kopplungsanlagen für den Einsatz in Einfamilienhäusern, Wohngebäuden, kleineren Gewerbebetrieben und Hotels auf den Markt.

Die typischen thermischen Kraftwerke, die in Europa einen Großteil des Strombedarfs decken, erzeugen mit der aus einem Brennstoff freigesetzten Wärme ausschließlich elektrischen Strom. KWK-Anlagen dagegen geben gleichzeitig auch Wärme ab und erreichen dadurch sehr viel höhere Nutzungsgrade. Während rein stromerzeugende Anlagen Wirkungsgrade zwischen 33 % (ältere Anlagen) und 58,4 % (Gas-und-Dampf-Kombikraftwerke) erreichen, kommt man bei KWK-Anlagen auf Nutzungsgrade von 80 % und höher. Durch KWK kann also deutlich Brennstoff eingespart werden, wenn in der Umgebung Wärmebedarf besteht, der z.B. durch Verteilung der Wärme über ein Fernwärmenetz gedeckt werden kann oder Strom und Wärme direkt in einem Industriebetrieb genutzt wird. Bei den mit Wasserdampf als Arbeitsstoff betriebenen Heizkraftwerken der öffentlichen Versorgung – das sind in der Regel Entnahme-Kondensationsanlagen – geht diese Steigerung des Nutzungsgrades allerdings mit einer Verringerung der Stromproduktion (geringerer elektrischer Wirkungsgrad) einher, da der Dampf vor den letzten Turbinenstufen entnommen werden muss, damit seine Temperatur zum Heizen ausreichend hoch ist. Im Gegensatz dazu wird bei Kraftwerken ohne Kraft-Wärme-Kopplung die Restwärme über den Kondensator und den Kühlturm an die Umgebung abgegeben.

Es wird zwischen strom- und wärmegeführter Auslegung von KWK-Anlagen unterschieden, je nach der Priorität, die einer der beiden Energieformen zugemessen wird. Stromgeführte Anlagen optimieren den Stromertrag, wärmegeführte Anlagen den Wärmeertrag. Der höchste Nutzungsgrad wird mit wärmegeführter Auslegung erzielt, weil dabei die geringsten Energieverluste entstehen. Aus wirtschaftlicher Sicht ist jedoch die stromgeführte Fahrweise häufig attraktiver, da pro kWh Strom deutlich höhere Erträge erzielt werden als pro kWh Wärme. Dabei kann die Wärmespeicherung durch Verwendung eines Fernwärmespeichers bewerkstelligt werden. Die erzeugte Wärme wird als warmes Wasser, die sogenannte Fernwärme, oder Wasserdampf über isolierte Rohrleitungen zur Gebäudeheizung, für industrielle Zwecke (Prozesswärme), in der Lebensmittelherstellung (z.B. Aquakultur), etc. verwendet.

Als Antrieb für den Stromerzeuger können Verbrennungsmotoren, d.h. Diesel- oder Gasmotoren, aber auch Gasturbinen verwendet werden.

2.1.1 Gasmotor:

Ein Gasmotor ist eine Wärmekraftmaschine, die chemische Energie eines Kraftstoffs durch Verbrennung in mechanische Arbeit umwandelt. Die Verbrennung findet dabei im Verbrennungsraum statt, in dem ein Gemisch aus Kraftstoff und Umgebungsluft gezündet wird. Die Wärmeausdehnung des durch die Verbrennung heißen Gases wird genutzt, um einen Kolben zu bewegen.

Alle Kolbenmotoren haben die vier Prozesse: Ansaugen, Verdichten, Arbeiten und Ausstoßen gemeinsam. Je nach Bau- und Funktionsweise des Motors werden diese Vorgänge unterschiedlich gesteuert. Wichtig für die Funktion ist, dass durch die Verbrennung eines Kraftstoff-Luft-Gemischs das Ausdehnen bei höherem Druck geschieht als das Verdichten. Der mögliche Wirkungsgrad hängt vom Temperaturniveau ab, auf dem die Verbrennungswärme zugeführt wird, und damit vom Verdichtungsverhältnis, und erreicht in der Praxis etwa 35 %.

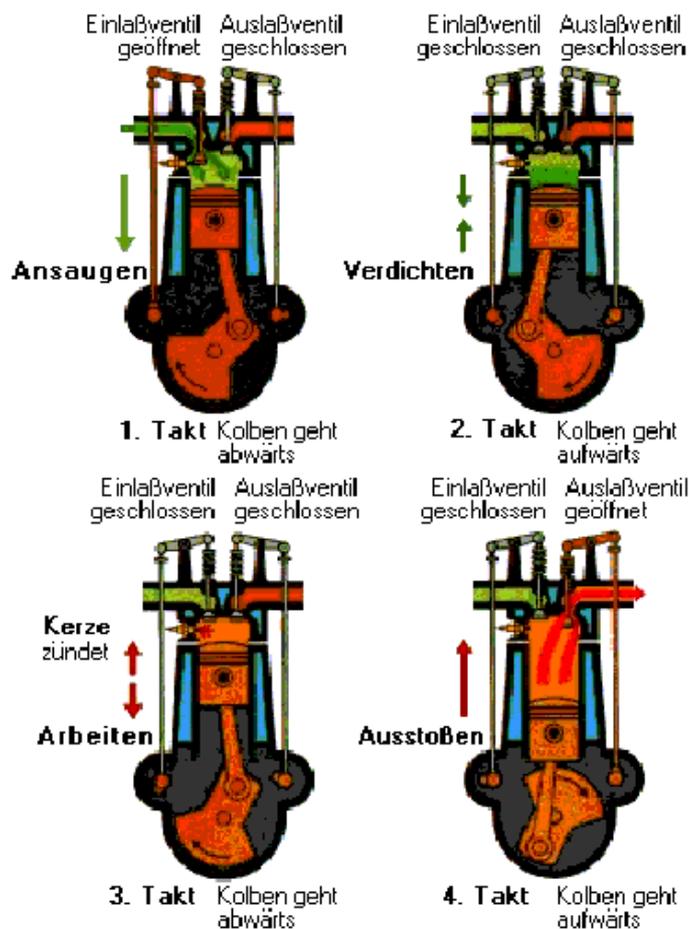


Abbildung 2: 4 Takte Verbrennungsmotor

Die Auskopplung der Wärme erfolgt über das Schmieröl, die Zylinderkühlung und die im Abgas enthaltene Wärme.

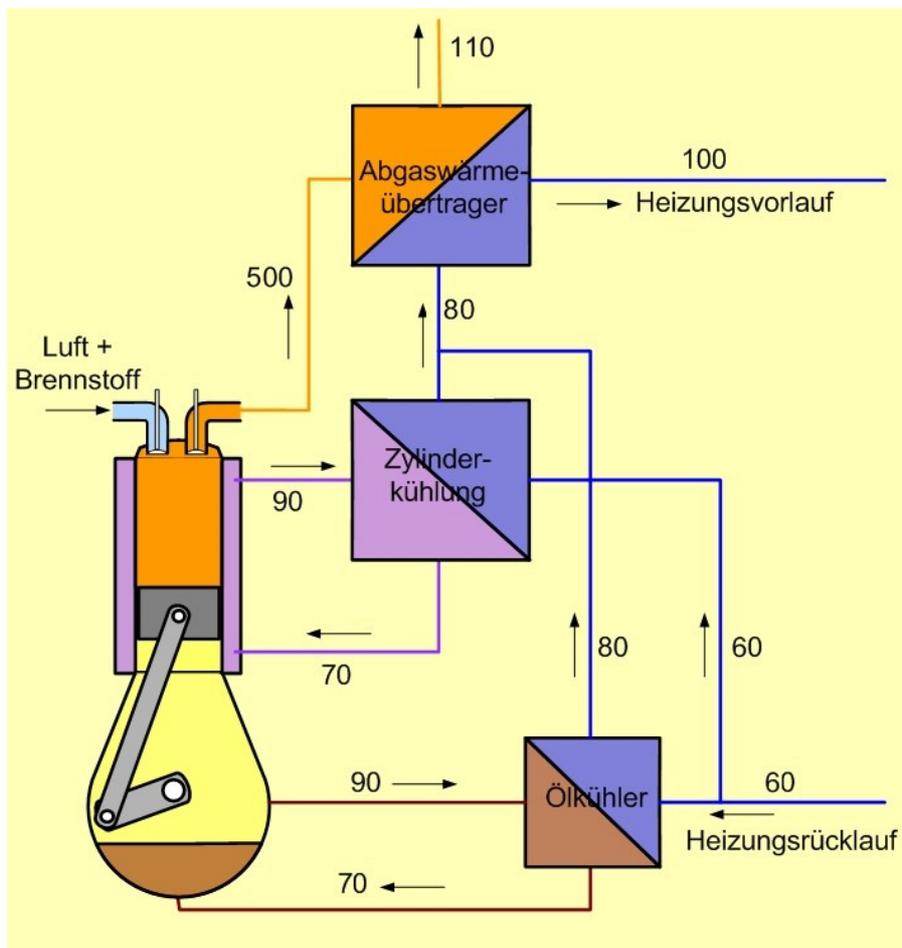


Abbildung 3: Wärmeauskopplung Verbrennungsmotor

Da die Schmieröl und Zylinder Kühlung immer mit der richtigen Vorlauftemperatur betrieben werden muss sollte im Rücklauf des Kühlwassers/ Heizungswassers immer ein Notkühler mitverbaut werden. Da diese Notkühler (meist Tischkühler) zur Aussenaufstellung kommen müssen, stellen Sie einen nicht unerheblichen Lärmfaktor dar.

2.1.2 Mikro Turbine:

Eine Mikro Turbine ist eine Technik mit sehr geringen Emissionen, die keine Schmieröle oder Kühlmittel benötigt und geringe Instandhaltungskosten aufweist. Es handelt sich um eine modulierbare Stromerzeugungsanlage, die mit Brennstoffen wie Erdgas, Flüssiggas, Heizöl, aber auch mit regenerativen Gasen, wie Bio-, Klär- und Deponiegas, betrieben werden kann.

Aufbau einer Mikroturbine

Mikroturbinen sind in der Regel Einwellenmaschinen, bei denen Generator, Verdichter und Turbine auf einer Welle befestigt sind.

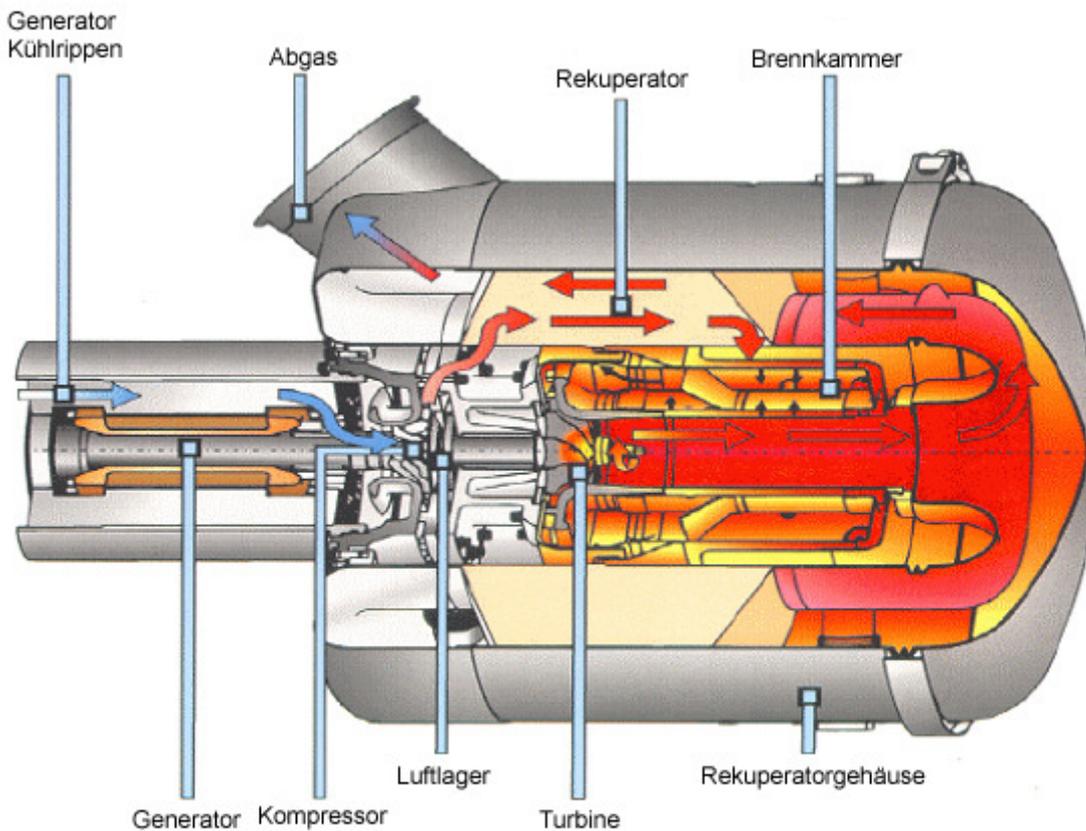


Abbildung 4: Luftweg in der Gasturbine

Die Verbrennungsluft tritt über den Generator in die MikroTurbine ein und kühlt diesen dabei. Anschließend wird die Luft im Kompressor auf etwa 4 barü komprimiert. Im Rekuperator wird sie durch die heißen Abgase vorgewärmt. In der Brennkammer kommt der Brennstoff hinzu und wird verbrannt. Die heißen Verbrennungsgase werden in der Turbine entspannt und treiben so Verdichter und Generator an. Nachdem die Abgase einen Teil ihrer Wärmeenergie im Rekuperator abgegeben haben, verlassen sie die Turbine in Richtung Abgaswärmetauscher bzw. Kamin.

Dank der Rekuperator Technik können elektrische Wirkungsgrade von 26% bis 33% erreicht werden. Ein Rekuperator nutzt die Wärmeenergie aus den Turbinenabgasen und wärmt damit die Verdichteraustrittsluft auf, bevor diese in die Brennkammer gelangt. Dadurch vermindert sich der benötigte Brennstoffeinsatz und es können höhere elektrische Wirkungsgrade erzielt werden. Durch wartungsfreie Luftlager kann auf den Einsatz von Schmierstoffen vollständig verzichtet werden.

Durch ihren einfachen Aufbau eignet sich die Turbine besonders auch zum Einsatz mit regenerativen Gasen, wie:

- Biogas
- Klärgas
- Deponiegas

Mikroturbinen eignen sich durch ihre kompakte Bauweise (mit Integration von Verdichter, Turbine, Brennkammer, Rekuperator und Generator) ausgezeichnet für den Einsatz mit Schwachgasen. Das einzige bewegte Bauteil ist der schnell laufende Rotor, in dem Verdichter- und Turbinenlaufrad sowie Generatorläufer integriert sind. Bei der Verbrennung von Biogas ist der Gehalt von Schwefelwasserstoff (H₂S) ein entscheidender Faktor für die Lebensdauer der Motoren bzw. deren Wartungsaufwand. Das Methan des Biogases reagiert im Motor u.a. zu Wasserdampf. Durch den Feuchteeintrag können verschiedene Säuren entstehen, diese werden vom Ölfilm der Zylinderwände aufgenommen und gelangen in den Ölkreislauf. Da die Lager mit diesem Öl geschmiert werden, werden sie durch diese chemische Belastung schneller verschleifen.

Bei der Turbine sind keine Schmiermittel nötig, da der Rotor luftgelagert ist. Dadurch wird die bei Verbrennungsmotoren auftretende Korrosionsproblematik durch Säure-Anteile im Biogas vermieden. Der Hersteller Capstone gibt an, dass <400 ppmV H₂S von der Mikroturbine vertragen werden. Auf diese Weise werden die Belastungen auf ein Mindestmaß reduziert und die Lebensdauer der Maschine erhöht. Als Hauptnachteile der MikroTurbine müssen die – gegenüber dem Gasmotor – höheren Investitionskosten Pro kW installierte Leistung und der tiefere Wirkungsgrad genannt werden. Dem gegenüber stehen die Vorteile von tieferen Wartungs- und Unterhaltskosten, tieferen Emissionswerten, höherer Verfügbarkeit und Lebensdauer, sehr gutem Verhalten im Teillastbereich sowie die höhere Toleranz gegenüber der Brennstoffqualität.

3 Aufstellungsorte

Standort 1: Stift Engelszell, Engelhartzell, OÖ

Als möglicher Aufstellungsorte würde sich die Nahwärme Engelhartzell die sich im Stift Engelszell befindet anbieten. Der durchschnittliche Wärmebedarf im Hochsommer beträgt 100kW (Juli 2010 ca. 70MWh). Ein genauer Lastgang über den Wärmebedarf war zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht verfügbar. Vor Umsetzungsstart ist dieser Lastgang nochmals zu überprüfen und etwaige Erkenntnisse sind in die Projektbewertung aufzunehmen. Der Inhaber und Betreiber der Anlage ist die Firma Ing. Aigner mit Sitz in A-4501 Neuhofen/Krems. Ein informeller Besuch bei Herr Siegfried Aigner hat im März 2011 stattgefunden.



Abbildung 5: Aufstellmöglichkeit Containeranlage 01

**Abbildung 6: Aufstellort Containeranlage****Abbildung 7: Einbindepunkt in bestehendes Wärmenetz**

Derzeit wird der Wärmebedarf mit Hackschnitzel gedeckt. Vorteilhaft bei diesem Standort ist das der Betreiber/ Besitzer der Anlage technisch versiert ist und somit auch mit dem Betrieb von KWK anlagen Erfahrung vorweisen kann. Als weiteren Vorteil kann man den zentralen Standort des Heizwerkes hervorheben. Lange Zulieferwege sind somit nicht gegeben. Da an diesem Standort schon mal eine Stromeinspeisung ins öffentliche Netz Stattgefunden hat sind die entsprechenden elektrischen

Einrichtungen noch vorhanden, dies stellt einen geringeren Investitionsaufwand dar. Eine wirtschaftliche Betrachtung findet sich unter Punkt 4.

Standort 2: Kompostanlage, St. Ägidi, OÖ

Als möglicher weiterer Standort wurde ein Kompostanlagenbetreiber in St. Ägidi aufgesucht. Der Betreiber der Kompostanlage ist ein Haupterwerbslandwirt als Milchproduzent. Sein Wärmebedarf liegt bei 35kW von 5Uhr früh bis ca. 13 Uhr nachmittags (max. 8h täglich). Derzeit wird der Wärmebedarf mit Hackschnitzel gedeckt. Ein informeller Besuch hat im Februar 2011 stattgefunden.



Abbildung 8: Aufstellmöglichkeit Containeranlage02



Abbildung 9: Aufstellungsort

Nachteilig bei diesem Aufstellungsort ist das aufgrund der nur sehr geringen Wärmeabnahme kein wirtschaftlicher Betrieb der Anlage möglich ist. Der Besitzer teilte außerdem mit, dass im Falle einer Einspeisung von Strom Umbauarbeiten am nächstgelegenen Trafo durchzuführen wären, dies stellt einen zusätzlichen Investitionsaufwand dar. Eine nähere wirtschaftliche Betrachtung wird daher nicht durchgeführt.

4 Investitionen / Wirtschaftliche Betrachtung

Wesentlich für die Wirtschaftlichkeit einer KWK- Anlage ist eine große jährliche Betriebsstundenzahl im hohen Lastbereich der Kraftmaschine (typisch etwa 4.000 Volllaststunden pro Jahr). Dabei wird angestrebt, die Investitionen in die Anlage betriebswirtschaftlich durch die finanzielle Vergütung für erzeugte Strom- und Wärmemengen (oder Reduktion der hierfür entstehenden Kosten) auszugleichen.

Bei einer umfassenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtung werden alle Investitions- und Betriebskosten – also Abschreibungen, Brennstoff und Wartung – eingerechnet und den Erlösen für Strom und Wärme bzw. den eingesparten Beträgen hierfür gegenübergestellt.

Investitionen:

Tabelle 1: Investitionen

Nr.	Gegenstand	Investition in €
1	Grabungsarbeiten für Versorgungsleitungen und notwendige Fundamentierung für 4 Stk. Container	25.000
2	Energiecontainer mit Gasspeicherung, Steuerungssystem, Mikroturbine, Abhitze Wärmetauscher	160.000
3	3. Stk Rottecontainer	270.000
4	Verbindungsleitungen mit Einbindung in bestehendes Wärmenetz	25.000
5	Elektroarbeiten	10.000
	Gesamtinvestition	465.000

Da die Möglichkeit besteht die mobilen Rottecontainer mit anderen Regionen zu teilen (z.B. Wintersportort bei dem es in den

Wintermonaten zu übermäßigem Biomasseanfall kommt) könnte die Investitionssumme noch verringert werden.

Wirtschaftliche Betrachtung:

Tabelle 2: Wirtschaftliche Betrachtung

Elektrische Gesamtleistung	65	kW
Thermische Gesamtleistung	115	kW
Preis Öko-Strom-Einspeisung	20,5	ct/kWh
Preis Wärmeabgabe	6	ct/kWh
Betriebsstunden	3000	h/a
Energieausbeute elektrisch	195000	kWh
- Eigenverbrauch elektrisch	15600	kWh
Energierücklieferung ins Netz	179400	kWh
Energieverkauf Wärme	345000	kWh
Ertrag Strom	36777	€ / a
Ertrag Wärme	20700	€ / a
Kosten für Wartung, Service, Versicherung, Logistik etc.	nicht berücksichtigt	

Die Wirtschaftlichkeit (statisch ohne Berücksichtigung der Abschreibung) liegt ohne Förderungen bei 8 Jahre! Förderungen (Basis 2008) können mit durchschnittlich 25-30 % erwirkt werden.

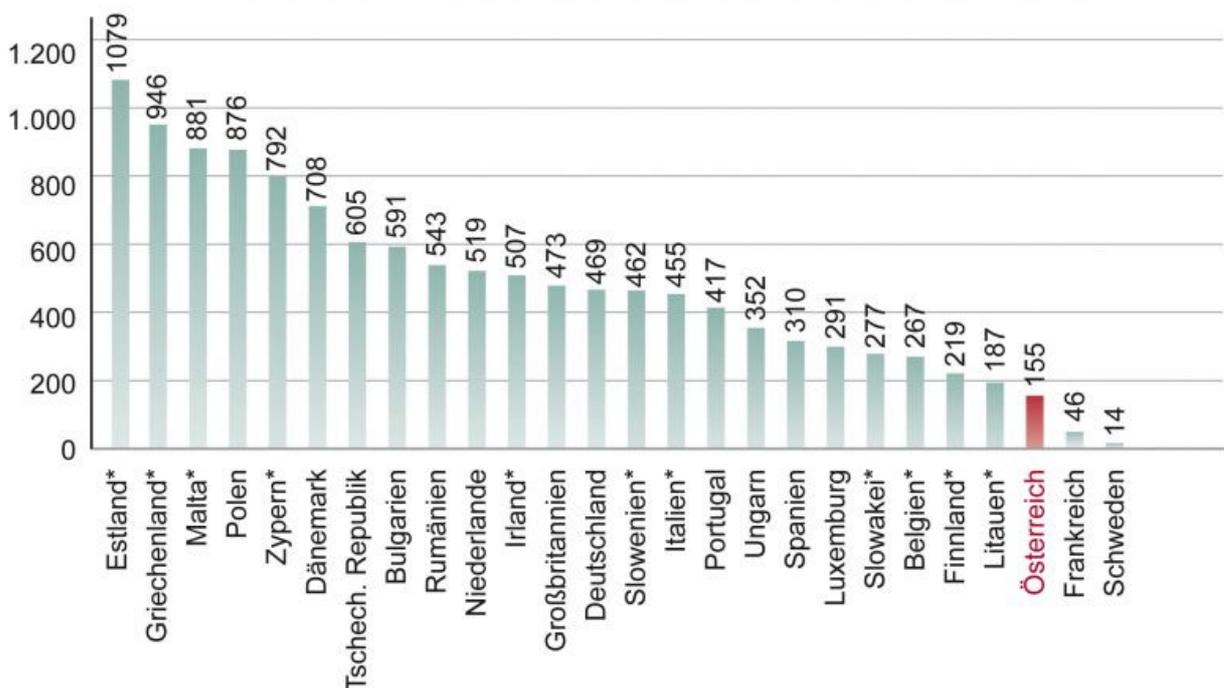
5 Emissionen

Laut Treibhausgasemissionen der Energieproduktion aus Biogas Nr. V – 3/2009 betragen Gesamtemissionen an Klimagasen von Biogasanlagen 16 bis 470 g CO₂-Äquivalente abhängig von der Wärmenutzung und der eingesetzten Rohstoffe.

Laut Österreichs E-Wirtschaft macht der flexible Energiemix mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien und der Nutzung von Kraftwärmekopplungsanlagen mit einem Wirkungsgrad von bis zu 90 Prozent die heimische Stromerzeugung zu einem Vorzeigeland in Sachen Klimaschutz im europäischen Vergleich. Gerade einmal 155 Gramm CO₂ fallen bei der Erzeugung einer Kilowattstunde Strom in österreichischen Kraftwerken an.

CO₂-Emissionen der Stromerzeugung

In Gramm pro kWh



Quelle: Oesterreichs Energie, Eurelectric

Basis: Datenstand 2008 (* Datenstand 2007); vorläufige Daten

Abbildung 10: CO₂ Emissionen durch Stromerzeugung

Daher muss besondere Sorgfalt auf die Art der eingesetzten Nawaros sowie eine bestmöglichen Wärmeverwertung gelegt werden.

Bezüglich des angewendeten Falles kann mit 16g CO₂ pro erzeugter kWh gerechnet werden, da die baulichen Maßnahmen relativ gering sind und der Standort sehr zentral liegt sind auch die Dieselverbräuche für Nawaro Transporte sehr gering zu bewerten. Damit ergibt sich eine geschätzte CO₂ Einsparung von 139 g CO₂ pro kWh.

6 Schlussfolgerungen

Eine klimafreundliche Energieerzeugung ist eines der Hauptziele der Bioenergieproduktion. Aus diesem Grund muss bei Planung und Betrieb einer Biogasanlage auf die Minimierung direkter Methanemissionen (Überdrucksicherung, Gärrestlager) geachtet werden. Richtig dimensionierte KWKs, eine auf die Biogasproduktion abgestimmte Leistung und ausreichend große Biogaslager vermeiden bei schwankender Gasproduktion Methanemissionen durch die Überdrucksicherung. Der Einsatz einer Gasfackel verhindert das Entweichen von Methan z.B. während Wartungsarbeiten. Methanemissionen aus dem Gärrestlager sollten durch eine gasdichte Abdeckung vermieden werden.

In der betrachteten Region kommt nur ein Standort mit einem durchschnittlichen Wärmebedarf von 100kW in Frage. Als Standort empfiehlt sich daher das Nahwärmenetz des Stiftes Engelszell. Als Anlagenbetreiber würde die Fa. Aigner mit Sitz in Neuhofen in Frage kommen da Sie auch das Nahwärmenetz betreibt. Der Anschluss an das Nahwärmenetz sowie die Einspeisung des elektrischen Stroms ist mit nur geringem Aufwand verbunden da die Infrastruktur bereits vorhanden ist.

Das Projekt wäre an diesem Standort auch von der CO₂ Bilanz her positiv zu bewerten da die baulichen Maßnahmen relativ gering sind und der Standort sehr zentral liegt sind die Dieserverbräuche für Nawaro Transporte sehr gering. Die jährliche CO₂ Einsparung liegt im Bereich von 25 Tonnen pro Jahr.

Aus wirtschaftlicher Sicht ist das Projekt ebenfalls positiv zu bewerten da sich aufgrund der zu lukrierenden Förderungen eine Wirtschaftlichkeit im Bereich von 5 Jahren ergeben dürfte.

7 Literaturhinweise

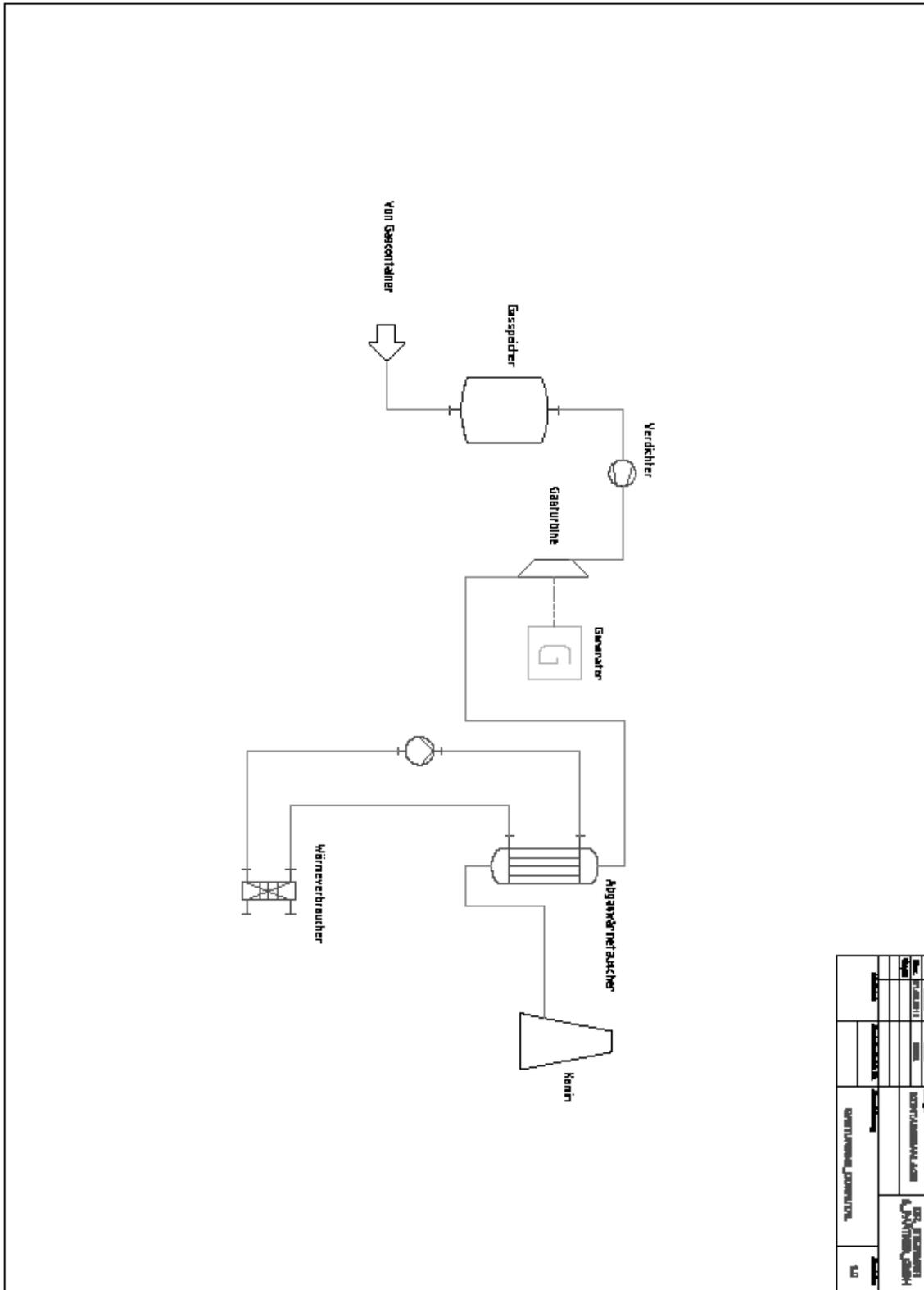
- Steinmair, Gneist, Hölzer 1994 / Hackgut- für Wärme und elektrischen Strom / im Auftrag des Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung
- Recknagel, Sprenger, Hönnmann 2001 und 1987 / Taschenbuch für Heizung-, Klima-Technik
- Kaiser, Starzer, Steinmair....ua. 1999 / Handbuch für betriebliches Management / ÖKV, EVA im Auftrag des Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie
- Diverse Studien- und Betriebsberichte aus eigenen Projekten 1995-2007 sowie Studienbibliothek
- Suttor, Müller 1999 / Das Mini-Blockheizkraftwerk, eine Heizung, die auch Strom erzeugt
- EWU Engineering GmbH 1999/ Investitionsvorbereitung in der Energiewirtschaft
- Recknagel, Sprenger, Hönnmann 2001 und 1987 / Taschenbuch für Heizung-, Klima-Technik
- Tischer, Jungnickel, Pappusch, ua. 1994 / Wirtschaftliche Energienutzung in Kleinbetrieben
- Heinz Lehmann 1990 / Handbuch der Dampferzeugerpraxis, Resch Verlag
- Jörg Wieczorek 1997 / Die wirtschaftliche Druckluftstation, Atlas Copco
- Info vom Fachinformationszentrum Karlsruhe, Gesellschaft für wissenschaftliche Information / Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 53175 Bonn
- VDI Bildungswerk / Seminarunterlagen über KWK und Block-Heiz-Kraft-Werke

- Alfred Böge (Hrsg.) und 16 Gastbeiträge 1999 / Das Techniker-Handbuch Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbau-Technik
- Philips / Licht Handbuch 1975, 1980, 2001
- Info vom Fachfirmen wie Siteco, Zumtobel u.a.
- Info von aqua society, CO₂ –Einsparung durch Strom aus Abwärme
- Treibhausgasemissionen der Energieproduktion aus Biogas Nr. V – 3/2009 Zusammengestellt von der Arbeitsgruppe V (Betriebs- und volkswirtschaftliche Bewertung) im „Biogas Forum Bayern“
- Bachmaier, H.; Effenberger, M.; Lehner, A.; Gronauer, A. (2008): Klimabilanz von Praxis-Biogasanlagen. In: Wulf, Sebastian (Hrsg.). Ökologische und ökonomische Bewertung nachwachsender Energieträger. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL-Schrift 463). S. 194–200
- Böhme, D.; Dürrschmidt, W. (01/2007): Umweltpolitik - Erneuerbare Energien in Zahlen - nationale und internationale Entwicklung. -Stand: Januar 2007 - Internet Update. Herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Berlin.
- Bouwman, A. (1996): Direct emission of nitrous oxide from agricultural soils. Nutrient Cycling in Agroecosystems 46 S. 53-70.
- Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Agrartechnik Bornim (ATB), Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL)(2001): Abschlussbericht zum Projekt Anpassung der deutschen Methodik zur rechnerischen Emissionsermittlung an internationale Richtlinien sowie Erfassung und Prognose der Ammoniak-Emissionen der deutschen Landwirtschaft und Szenarien zu deren Minderung bis zum Jahre 2010. UBA F+E-Vorhaben FKZ 299 42 245 / 02 BLE Vorhaben 99HS022.
- Keymer, U.: "Biogasausbeuten verschiedener Substrate". URL: <http://www.lfl.bayern.de/ilb/technik/10225/index.php> [Stand: 24. März 2009].

- KTBL (2006): Energiepflanzen. Daten für die Planung des Energiepflanzenanbaus. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL). Darmstadt.
- KTBL (2007): Faustzahlen Biogas. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL). Darmstadt.
- Machat, M.; Werner, K. (2007): Climate Change 01/07. Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix. Herausgegeben von Umweltbundesamt. Dessau.

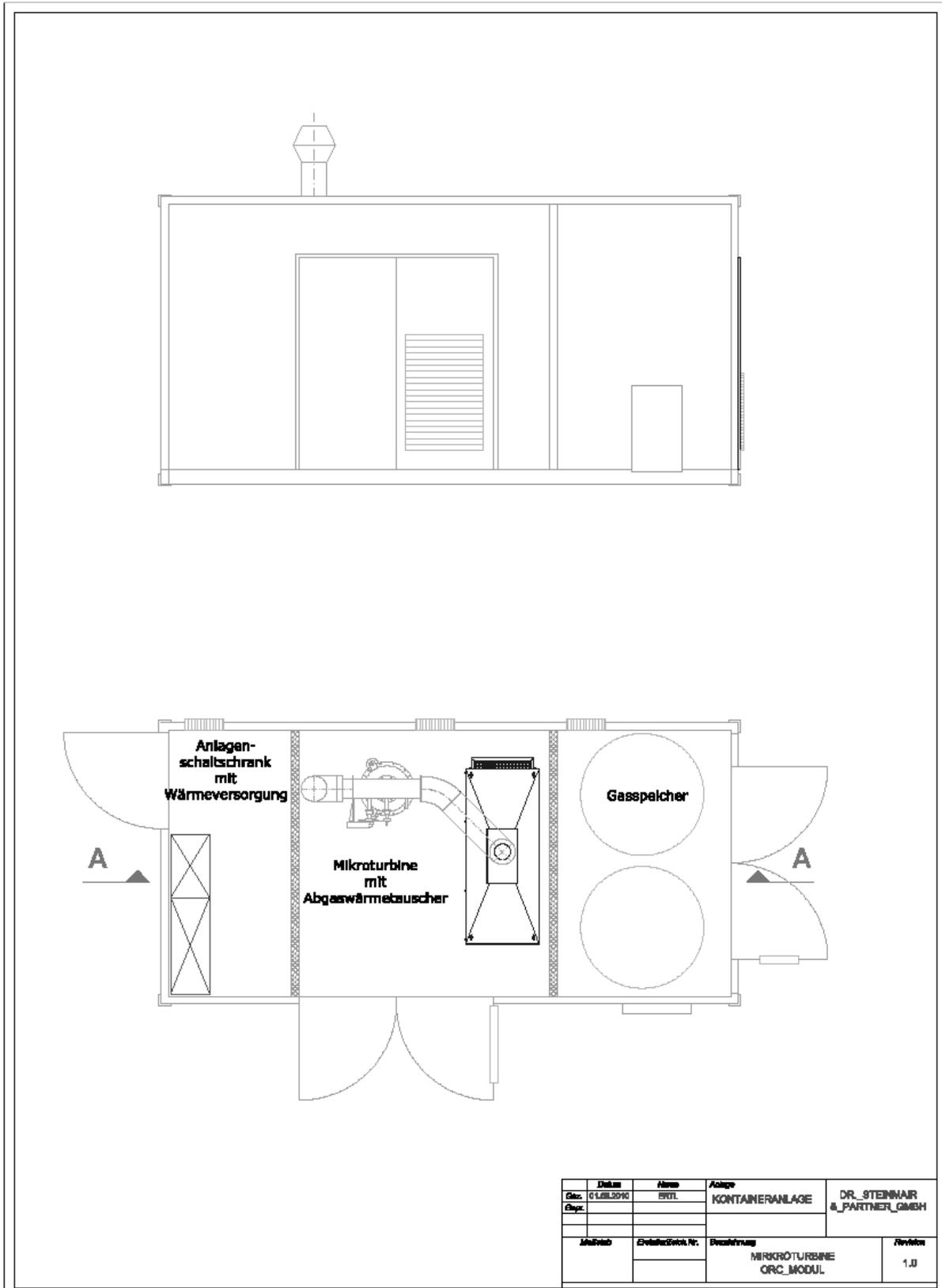
8 Anhang

8.1 Schema der KWK Anlage



NO. 1000011	NO. 1000011	NO. 1000011	NO. 1000011
DATE	DATE	DATE	DATE
BY	BY	BY	BY
CHKD	CHKD	CHKD	CHKD
APPROVED	APPROVED	APPROVED	APPROVED
DESIGNED	DESIGNED	DESIGNED	DESIGNED
CONSTRUCTION	CONSTRUCTION	CONSTRUCTION	CONSTRUCTION
OPERATION	OPERATION	OPERATION	OPERATION
1.0	1.0	1.0	1.0

8.2 Containeransicht



Datum	Name	Angabe	
01.08.2010	ERTL	KONTAINERANLAGE	DR. STEINHAAR & PARTNER GMBH
Arbeits	Erstellung/Nr.	Bezeichnung	Revision
		MIKROTURBINE ORC_MODUL	1.0

8.3 Ökostromverordnung 2011 (Auszug)

EINSPEISETARIFE FÜR NEUE ÖKOSTROMANLAGEN 2010 / 2011 *)		Tarif in Cent/kWh gemäß BGBl II Nr 42/2010 und BGBl II Nr 25/2011	
Rohstoffunabhängige Technologien		Laufzeit 13 Jahre	
Windenergie		9,70	
Photovoltaik	gebäudeintegriert	bis 5 kWp	über KLI.EN (Investitionszuschuss)
		5 kWp bis 20 kWp	38,00
		über 20 kWp	33,00
	auf Freiflächen	bis 5 kWp	über KLI.EN (Investitionszuschuss)
		5 kWp bis 20 kWp	35,00
		über 20 kWp	25,00
Deponie- und Klärgas	Klärgas	6,00	
	Deponiegas	5,00	
Geothermie		7,50	
Rohstoffabhängige Technologien		Laufzeit 15 Jahre	
Feste Biomasse (wie Waldhackgut, Stroh)	bis 500 kW	14,98	
	500 kW bis 1 MW	13,54	
	1 bis 1,5 MW	13,10	
	1,5 bis 2 MW	12,97	
	2 bis 5 MW	12,26	
	5 bis 10 MW	12,06	
	über 10 MW	10,00	
Abfall mit hohem biogenen Anteil	SN 17, Tab. 2, Bsp. Rinde, Sägespäne	minus 25 %	
	SN 17, Tab. 1, Bsp. Spanplattenabfälle	minus 40 %	
	Anderer 5-stellige SN in Tab. 1 und 2 ÖkoStrG	5,00	
Mischfeuerungen		anteilig	
Zuführung in kalorischen Kraftwerken	Feste Biomasse (Waldhackgut, Stroh)	6,12	
	SN 17, Tab. 2, Bsp. Rinde, Sägespäne	minus 20 %	
	Anderer 5-stellige SN in Tab. 1 und 2 ÖkoStrG	minus 30 %	
Mischfeuerungen		anteilig	
Flüssige Biomasse	Flüssige Biomasse	5,80	
	Zuschlag für Erzeugung in effizienter KWK	2,00	
Biogas aus landwirtschaftl. Produkten (wie Mais, Gülle)	bis 250 kW	18,50	
	250 bis 500 kW	16,50	
	über 500 kW	13,00	
	Biogas bei Kofermentation von Abfallstoffen	minus 20 %	
	Zuschlag für Erzeugung in effizienter KWK	2,00	
	Zuschlag bei Aufbereitung auf Erdgasqualität	2,00	
Mischfeuerungen		anteilig	
Einspeisetarife für rohstoffabhängige Ökostromanlagen nach Ablauf der Kontrahierungspflicht			
Feste Biomasse (wie Waldhackgut, Stroh)	bis 2 MW	8,50	
	2 bis 10 MW	7,50	
	über 10 MW	7,00	
Biogas aus landwirtschaftl. Produkten (wie Mais, Gülle)	bis 250 kW	9,50	
	über 250 kW	8,00	
	Biogas bei Kofermentation von Abfallstoffen	minus 20 %	

*) Erstmaliger Neuantrag im Jahr 2010 oder 2011 im Rahmen der gesetzlich vorgegebenen Budgetgrenzen

[Quelle: Energie-Control GmbH, Jänner 2011]