

Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg
Institut für Angewandte Forschung
Prof. Dr. Rainer Luick



Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen
Institutszentrum für Angewandte Forschung
Prof. Dr. Roman Lenz



"Renewable Energy Concepts" – Regionalisierte Biomassekonzepte im ländlichen Raum –

Abschlussbericht

Stand: 01.06.2012



Gefördert durch das

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg

im Rahmen des Programms
„Innovative Projekte/ Kooperationsprojekte“
an den Hochschulen Baden-Württembergs



Auftraggeber



**Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst
Baden-Württemberg**

Postfach 10 34 53
70029 Stuttgart

Auftragnehmer



Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg (HFR)

Institut für angewandte Forschung (IAF)
Schadenweilerhof
72108 Rottenburg

Projektleitung

Prof. Dr. Rainer Luick

Bearbeitung

Dipl.-Ing. Kolja Schümann

Kooperationspartner



**Hochschule für Wirtschaft und Umwelt
Nürtingen-Geislingen (HfWU)**

Institutszentrum für Angewandte Forschung
Schelmenwasen 4-8
72622 Nürtingen

Projektleitung

Prof. Dr. Roman Lenz

Bearbeitung

Dipl.-Ing. (FH) Julia Balko
Dipl. Ing. (FH) Werner Rolf

Projektpartner

Verband Region Stuttgart
Regionalverband Neckar-Alb
Regionalverband Schwarzwald-Baar-Heuberg
ALTUS Aktiengesellschaft
INNAX ENERGIE & UMWELT

Zitiervorschlag

Schümann, K., Luick, R., Habeck (geb. Balko), J., Lenz, R. & Rolf, R. (2012): Renewable Energy Concepts – Regionalisierte Biomassekonzepte im Ländlichen Raum. F+E-Vorhaben der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg und der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen.

Prolog und Danksagung

Die so genannte "Energiewende" und der eingeleitete energiepolitische Dialog mit neuen Prioritäten in der Energiebereitstellung verdienen Respekt und Anerkennung. Weltweit gesehen ist Deutschland damit Vorreiter und Versuchslabor, wie es einer nahezu rohstofflosen Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft gelingt, ihre Importabhängigkeit von Energie zu substituieren.

Das primäre politische Instrument, mit dem die Energiewende implementiert und gesteuert wird, ist das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) aus dem Jahr 2000. Der geniale Ansatz war und ist, dass für Energie, die über Wasser, Wind, Sonne (Photovoltaik und Solarthermie) und Biomasse produziert wird, ein Bonus bezahlt wird, um entsprechende Markt- und Technologieanreize zu geben. Diese Boni wurden bei Berücksichtigung der technologischen und Kapitalinput-bezogenen Wirtschaftlichkeit der einzelnen Sektoren monetär gestaffelt und sind vor allem beim photovoltaisch erzeugten Strom von Beginn an mit einem an der erwartbaren physikalischen und technischen Lernkurve angepassten automatischen Degressionselement ausgestattet. Oder konkret: wenn die Anlagen billiger und effizienter werden, wird weniger für den erzeugten Strom vergütet. Diese Boni sind keine Subventionen, die aus Steuermitteln bezahlt werden, wie oft fälschlicherweise dargestellt wird, sondern werden im Umlagenverfahren von allen Verbrauchern über einen Aufschlag zum "normalen" Strompreis bezahlt.

Doch es ist auch Kritik zu äußern: Ob man es bei Erfindung des EEG nicht besser wissen konnte oder wollte sei dahingestellt. Tatsache ist, dass sich schon nach kurzer Zeit und den sich rasch einstellenden Erfolgen (Ökonomen nennen dies Profite) massive Lobbyisteninteressen und Besitzstandswahrungen lukrativer Gewinnmöglichkeiten entwickelt haben, die kontraproduktiv für weiteren Wandel sind. Denn es sind nicht nur die technologischen Innovationen, die für einen Umbau der Energiewirtschaft entscheidend sind, es geht auch intensiv um die gleichberechtigte Berücksichtigung aller Nachhaltigkeitsaspekte: unsere neue Energiewirtschaft muss ökologisch, sozial und auch ökonomisch verträglich entwickelt werden, um dem energiepolitischen Zieldreieck Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltfreundlichkeit Rechnung zu tragen.

In einem schnellen, dynamischen Umbauprozess, wie ihn die deutsche Gesellschaft im Energiesektor derzeit erlebt, bleibt es auch nicht aus, dass sich einzelne Handlungsfelder der neuen erneuerbaren Energiewirtschaft nicht immer kongruent zum Nachhaltigkeits-Benchmarking entwickeln. Eine kontinuierliche kritische Analyse und Reflexion ist daher notwendig, um Fehlentwicklungen möglichst rechtzeitig zu erkennen und korrigierende Weichenstellungen vorzunehmen. Ein gutes Beispiel dafür ist die Energiegewinnung aus agrarischer Biomasse über Biogasanlagen, ein Sektor, der, ausgelöst durch die EEG-Anreize, in den vergangenen zehn Jahren einen unglaublichen Boom erlebt hat. Gerade in

diesem Segment wird deutlich, dass schneller als vorgesehen Potenzialgrenzen erreicht werden, dass es neuartige Problemfelder gibt und Korrekturen und Alternativen notwendig sind. Und es ist auch bedenklich, dass der Energiehunger und die Nachfrage nach vordringlich „saubereren“ alternativen Bioenergieträgern auch zunehmend globale Auswirkungen haben.

Das F+E-Vorhaben "Renewable Energy Concepts – Regionalisierte Biomassekonzepte im ländlichen Raum" oder kurz RenECon ist in diesem Kontext angesiedelt. Zielsetzung des Verbundprojektes zwischen den Hochschulen Rottenburg und Nürtingen-Geislingen war es, Erkenntnisse zu gewinnen, in welchen Quantitäten und Qualitäten die Nutzung regenerativer Energien aus Biomasse möglich ist und wie diese durch die Berücksichtigung verschiedener Nutzerinteressen entsprechend der Prämisse einer ökologischen, sozialen und ökonomischen Nachhaltigkeit darstellen lassen. Lesen Sie im Folgenden die Ergebnisse unserer Forschungsarbeiten.

Bedanken möchten wir uns an dieser Stelle für die Förderung durch das Land Baden-Württemberg / Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWK) und vor allem für die motivierte Beteiligung zahlreicher Partner.

Das große gesellschaftliche Interesse wird durch die intensive Einbindung mehrerer Regionalverbände (Verband Region Stuttgart, Alb-Neckar und Schwarzwald-Baar-Heuberg) deutlich. Die unternehmerischen Partner (INNAX ENERGIE & UMWELT und die ALTUS Aktiengesellschaft Karlsruhe) stellten notwendiges Know-How und Erfahrungswerte aus Projektierer- und Investorenperspektive zur Verfügung.

Einen ganz besonderen Dank verdienen unsere zahlreichen Akteure in unserer Modellgemeinde Engstingen im Landkreis Reutlingen, die uns als aufgeschlossene InterviewpartnerInnen geduldig Rede und Antwort gestanden haben. Dank Ihrer Unterstützung war es möglich, unsere Hypothesen, Analysen, Handlungsoptionen und Umsetzungsvorschläge im realen Kontext auf Praxistauglichkeit zu analysieren und zu testen. Als wichtigsten Ansprechpartnern in Engstingen soll hier vor allem Herrn Bürgermeister Klaus-Peter Kleiner, Herrn Werner Freudigmann (stellvertretender Bürgermeister), Hauptamtsleiterin Frau Marianne Hoffmann und Gemeinderätin Frau Marianne Herter (Arbeitskreis Artenvielfalt und Erholungswert) gedankt sein. Ferner bedanken wir uns bei allen, die unsere Arbeit durch Ihre Diskussionsbeiträge in den verschiedenen Workshops in Rottenburg, Reutlingen und Engstingen aktiv unterstützt und mit vielen wertvollen Anregungen inspiriert haben.

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangssituation.....	9
1.1	Energetische Nutzung von Biomasse	9
1.2	Steuerung des Biomasseanbaus	13
1.2.1	Anreizmechanismen und formelle Steuerungsansätze	15
1.2.2	Ergänzende (informelle) Steuerungs- und Regulierungsansätze	22
2	Untersuchungsansatz und -ablauf	25
2.1	Projektziel.....	25
2.2	Projektpartner	27
2.2.1	Regionalverbände.....	27
2.2.2	Gewerbliche Partner	27
2.3	Methodischer Ansatz und Projektablauf	28
2.4	Projektaktivitäten.....	31
3	Situationsanalyse der Modellregionen	33
3.1	Überblick zu den Modellregionen	33
3.2	Methodik	36
3.2.1	Telefoninterviews.....	39
3.2.2	Expertenworkshop.....	40
3.3	Ergebnisse	40
3.3.1	Energetische Nutzung von Biomasse in den Modellregionen	40
3.3.2	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Situationsanalyse.....	46
4	Handlungserfordernisse, -felder und -optionen.....	51
4.1	Methodik	51
4.2	Ergebnisse	52
4.2.1	Handlungserfordernisse und Handlungsfelder	52
4.2.2	Handlungsoptionen.....	54
5	Kommunale Betrachtungsebene: Untersuchungsgebiet Engstingen.....	55
5.1	Methodik	55
5.1.1	Vorüberlegung	55
5.1.2	Auswahl des kommunalen Untersuchungsgebietes	56
5.2	Beschreibung des kommunalen Untersuchungsgebietes.....	57
5.2.1	Geographische Lage, naturräumliche Grundlagen und landwirtschaftliche Struktur	57

5.2.2	Erneuerbare Energien in Engstingen.....	62
5.2.3	Bestehende Planungen und Initiativen mit Relevanz für RenECon.....	63
6	Partizipativer Planungsprozess in Engstingen	64
6.1	Methodik	64
6.1.1	Leitfadeninterviews (Partizipationsphase II)	64
6.1.2	Kommunale Leitplankendiskussion (Partizipationsphase III).....	65
6.2	Ergebnisse	67
6.2.1	Bestehende Biogasanlagen in Engstingen	67
6.2.2	Handlungsbedarf	69
6.2.3	Handlungsoptionen und deren Akzeptanz	74
6.2.4	Kommunale Leitplankendiskussion	81
6.2.5	Umsetzungsebenen und -strategien für Handlungsoptionen.....	89
6.3	Mögliche Fortführung des Planungsprozesses.....	98
7	Räumliche Bilanzierung der Potenziale zur Entscheidungsunterstützung	100
7.1	Fragestellung und Zielsetzung.....	100
7.2	Methodik	101
7.3	Ergebnisse	101
7.3.1	Ermittlung des Bereitstellungspotenzials	102
7.3.2	Berücksichtigung von Handlungsoptionen zur Konkretisierung des landschaftlichen Leistungspotenzials	105
7.3.3	Output der Analyse- und Bilanzierungsergebnisse als Planungs- und Entscheidungshilfe.....	111
8	Zusammenfassung und Ausblick.....	114
9	Quellen.....	119

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Bestandsentwicklung der Biogasanlagen in Deutschland (FNR 2012 nach FvB 2011)	13
Abb. 2:	Anreiz- und fehlende Steuerungsmechanismen für Biogasproduktion in Deutschland.....	14
Abb. 3:	Projektdesign	30
Abb. 4:	Naturräumliche Gliederung (Großlandschaften) der Modellregionen (LUBW 2011).....	33
Abb. 5:	Biogasanlagen in Baden-Württemberg 2011 – Anzahl Anlagen und installierte elektrische Leistung pro Landkreis (LEL 2011, Ausschnitt, ergänzt um die Hervorhebung der Regionalverbände)	41
Abb. 6:	Gegenüberstellung möglicher Herleitungswege für regionsspezifische Ausbauziele bzw. Flächenanteile für die Biomasseproduktion zur energetischen Nutzung.....	56
Abb. 7:	Gemeinde Engstingen: Kommunales Untersuchungsgebiet M 1 : 75.000 (Plangrundlage: TK 25, Kartenblätter 7521, 7522, 7621 und 7622)	59
Abb. 8:	Ortsteil Großengstingen; Bild links: Blick auf den Südrand von Großengstingen; Bild rechts: Blick über den Südteil des Gemeindegebietes.	60
Abb. 9:	Ortsteil Kleinengstingen; Bild links: Blick auf den nordöstlichen Ortsrand; Bild rechts: Überwiegend ackerbaulich genutzten Flächen nördlich des Ortsteils.	60
Abb. 10:	Ortsteil Kohlsetten; Bild links: Blick von Nord nach Süd (nördlicher Ortsrand von Kohlsetten); Bild rechts: Blick auf Süd nach Nord (südlicher Ortsrand)..	60
Abb. 11:	Entwicklung der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) nach Hauptnutzungsarten zwischen 1979 und 2007 in Engstingen (vgl. STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2011).....	61
Abb. 12:	Zwei der großen Photovoltaik-Anlagen in Engstingen (beide Gewerbepark Haid)	62
Abb. 13:	Der Ausbau der Erneuerbaren Energien in Engstingen (durchschnittlichen Ertrag der Anlagen, DGS 2012, ergänzt).....	62
Abb. 14:	Lage der Biogasanlagen (BGA) in Engstingen	67
Abb. 15:	Vorschlag für die Ausweisung weiterer Flächen für Saumstrukturen	93
Abb. 16:	Bild links: links vom Weg Maisacker, rechts vom Bild Wildpflanzemischung; Bild rechts: Detailaufnahme Wildpflanzenmischung.....	96
Abb. 17:	Verfahrensablauf mit den verschiedenen Phasen	102
Abb. 18:	Verteilung der Landnutzungsklassen Wald, Acker und Grünland des ATKIS Datensatz, im Bereich Mittlerer Neckar-Schwäbische Alb.....	103

Abb. 19:	Auszug aus der „Biomasse-Leistungspotenzialdatenbank Landwirtschaft“ für mittlere Ertragsstandorte, verschiedene Kulturarten und deren energetisches Leistungspotenzial (elektrische Leistung und Wärmeleistung) in kwh/ha im Jahr.....	104
Abb. 20:	Auszug aus der „Biomasse-Leistungspotenzialdatenbank Wald“; verschiedene Holzarten und deren energetisches Leistungspotenzial (Heizwert in kwh/Schüttraummeter Hackschnitzel)	105
Abb. 21:	Einschränkungen aus Sicht des Ressourcenschutzes im Bereich Mittlerer Neckar-Schwäbische Alb (Eigene Darstellung)	107
Abb. 22:	Flächenpotenziale zur Ermittlung von Biomasse aus Naturschutz und Landschaftspflege im Bereich Mittlerer Neckar-Schwäbische Alb (Eigene Darstellung)	108
Abb. 23:	Auszug aus der „Biomasse-Leistungspotenzialdatenbank Tierhaltung“, verschiedene Tierarten und deren energetisches Leistungspotenzial (elektrische Leistung und Wärmeleistung je GV).....	109
Abb. 24:	Exemplarische Darstellung durchschnittlicher Potenziale und Nutzungsansprüche für die energetische Nutzung am Beispiel einer Anlagenplanung für die Modellgemeinde Engstingen	110
Abb. 25:	Potenzialdiagramm mit verschiedenen Szenarien für die Gemeinde Engstingen (Eigene Darstellung)	111
Abb. 26:	Exemplarische Darstellung verschiedener Szenarien im Wirkungsdiagramm	112
Abb. 27:	Beispiel einer Empfehlungskarte für den Maisanbau (verändert nach Mühleck 2009).....	113

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Flächenbedarf für den Biomasseanbau im LEITSZENARIO 2009 (aus DOYLE & SCHÜMANN 2010, nach: BMU 2009)	9
Tab. 2:	Ausgewählte Steuerungs- und Regulierungsansätze im Rahmen der guten fachlichen Praxis.....	21
Tab. 3:	Ergänzende Steuerungs- und Regulierungsansätze im Ordnungs- und Fachrecht (Auswahl).....	22
Tab. 4:	Ergänzende Steuerungs- und Regulierungsansätze (Auswahl)	23
Tab. 5:	Ergänzende informelle Steuerungs- und Regulierungsansätze	24
Tab. 6:	Bestehende Projekte im Bereich energetische Biomassenutzung in den Modellregionen	35
Tab. 7:	SWOT-Analyse: Konkretisierte Fragestellungen	38
Tab. 8:	Situationsanalyse Verband Region Stuttgart	42
Tab. 9:	Situationsanalyse Region Neckar-Alb	43
Tab. 10:	Situationsanalyse Schwarzwald-Baar-Heuberg.....	45
Tab. 11:	Energetische Nutzung landwirtschaftlicher Biomassen	46
Tab. 12:	Energetische Nutzung Biomassereststoffe.....	48
Tab. 13:	Nutzung forstwirtschaftlicher Biomassen.....	49
Tab. 14:	Übersicht über die im Rahmen der Situationsanalyse identifizierte Handlungserfordernisse und mögliche Handlungsfelder (HF), um Stärken gezielt zu nutzen, Schwächen zu beseitigen, Chancen weiter auszubauen und Risiken zu minimieren.....	53
Tab. 15:	Übersicht zu den Zielen der möglichen Handlungsoptionen	54
Tab. 16:	Biogasanlagen in Engstingen	68
Tab. 17:	Konflikte in Engstingen: Ergebnisse der Akteursbefragung.....	73
Tab. 18:	Handlungsfelder (HF) und mögliche Handlungsoptionen (HO _{Opt}) für eine naturverträgliche Biomassebereitstellung in Engstingen (im Rahmen einer Akteursbefragung [05/06.2011] erweiterter Katalog)	74
Tab. 19:	Handlungsoptionen, für die nahezu nur Zustimmung geäußert wurde.....	79
Tab. 20:	Handlungsoptionen, für sowohl Zu- als auch Ablehnung geäußert wurde	80
Tab. 21:	Handlungsoptionen, die sich für eine kommunale Leitplankendiskussion eignen	83
Tab. 22:	Leitplanken und deren Akzeptanz (Ergebnisse des Leitplankenworkshops) ..	85
Tab. 23:	Übersicht zu möglichen Schnittmengen zw. den Zielen der FNO und den RenECon-Vorschlägen	91
Tab. 24:	Handlungsoptionen zur Umsetzung im Rahmen der Flurneuordnung (Handlungsvorschlag „Ausweisung weiterer Flächen für Saumstrukturen (Wegraine, Feldsäume, Böschungen, Hecken etc.)“	92

Tab. 25: Handlungsoptionen zur Umsetzung im Rahmen der Flurneuordnung
(Handlungsvorschlag "Prämiensystem in Form von Pachtnachlässen") 94

Tab. 26: Vorschläge für das Prämiensystem in Form von Pachtpreispachtnachlässen 97

Tab. 27: Bewertungsmatrix zur Ermittlung der Erosionsempfindlichkeit (nach Mühleck
2009)..... 106

1 Ausgangssituation

1.1 Energetische Nutzung von Biomasse

Ziel der Bundesregierung ist es, den Anteil erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 deutlich zu steigern. Dabei soll der energetischen Nutzung von Biomasse auch künftig eine besondere Bedeutung zukommen. Bereits jetzt hat die Biomasse bundesweit einen Anteil von rund 75 Prozent an der aus erneuerbaren Quellen produzierten Primärenergie. Dies ist vor allem auch auf den hohen Holzanteil zurückzuführen. Bei Strom liegt der Biomasseanteil, der überwiegend über Biogasanlagen produziert wird, bei 30 Prozent. Beim Wärmeverbrauch decken die erneuerbaren Energien derzeit rund 10 Prozent des Gesamtverbrauchs, davon stammen rund 90 Prozent aus Biomasse und der Großteil hier auch überwiegend aus Holz (alle Angaben aus BMU 2012).

Auch wenn der hohe Holzanteil ganz wesentlich die wichtige Rolle der Bioenergie unter den Erneuerbaren bestimmt, so führt auch die inländische Biomasseproduktion für energetische Zwecke auf landwirtschaftlichen Flächen zu einer erheblichen Flächeninanspruchnahme. So hat sich der Flächenbedarf des Energiepflanzenanbaus (inkl. Agrarholz und Miscanthus) seit 2004 auf nunmehr knapp 2 Mio. ha ausgeweitet. Auch künftig soll diese zentrale Stellung der Biomasse fortbestehen, so dass die aktuellen Leitszenarien des Bundesumweltministeriums (BMU 2009) prognostizieren, dass bis 2040 etwa 25 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche oder umgerechnet 4,2 Millionen Hektar mit Energiepflanzen bestellt sein könnten (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Flächenbedarf für den Biomasseanbau im LEITSZENARIO 2009 (aus DOYLE & SCHÜMANN 2010, nach: BMU 2009)

Flächennutzung und pflanzliche Erzeugung 2009 (Statistisches Bundesamt 2009; FNR 2010)	Fläche in Mio. Hektar	Fläche in %	Biomasseanbau 2050 (BMU 2009)
Ackerland davon Biomasse (für Strom und biogene Kraftstoffe)	11,95 1,7	70,7 % 14,2 %	1,85 Mio. Hektar oder 10 % der gesamten Fläche an Acker- und Dauergrünland für Strom und Wärme + 2,35 Mio. Hektar für biogene Kraftstoffe = 4,2 Mio. Hektar oder 24,9 % der gesamten Fläche an Acker- und Dauergrünland
Dauergrünland (Wiesen und Weiden)	4,74	28,1 %	
Sonstige (Rebland, Obstplantagen, Baumschulen, Weihnachtsbaumkulturen, Korbweiden-, Pappelanlagen)	0,2	1,2 %	
Gesamt	16,9	100 %	

Auch die energiepolitischen Ziele für Baden-Württemberg, die im Biomasse-Aktionsplan von 2006 (bzw. erste Fortschreibung 2010) und dem Energiekonzept Baden-Württemberg 2020 (Juli 2009) festgeschrieben sind, unterstreichen für das Bundesland die zentrale Bedeutung, die der Bioenergie unter allen erneuerbaren Energien zuteilwird (vgl. MLR BW 2006, MfW 2010 und MfW 2009). Das Energiekonzept sieht vor, dass der Anteil, den erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Wärme beitragen, auf mindestens 16 Prozent des prognostizierten Wärmebedarf bis 2020 und der Gesamtanteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch auf mindestens 13 Prozent bis 2020 gesteigert werden soll (MfW 2009). Hinsichtlich der hierfür erforderlichen Flächeninanspruchnahme verweist der Biomasse-Aktionsplan auf den Nachhaltigkeitsbeirat Baden-Württemberg (NBBW 2008) und dessen Annahme, dass für den Anbau von Energiepflanzen (inkl. Agrarholz) im Land nur ca. 10 Prozent der Ackerflächen nachhaltig bereitgestellt werden können. Dass dieser Wert regional bereits näherungsweise erreicht und künftig wohl überschritten wird, lassen exemplarisch aktuelle Statistiken aus dem Landkreis Ravensburg erwarten. Die Berechnungen der Landwirtschaftsverwaltung Landratsamt Ravensburg kommen zu dem Ergebnis, dass allein die 97 im Landkreis ansässigen Biogasanlagen (insgesamt 26 MW) 11 Prozent der landwirtschaftlichen Fläche (2/3 Acker, 1/3 Grünland) beanspruchen (PFAU 2012). Für die Biogasgewinnung wird bei einem Gülleanteil von etwa 10 Prozent ein Flächenbedarf von 0,4 ha Energiepflanzen je Kilowattstunde angenommen. Der Rapsanbau für Biodiesel und die Agrarholzproduktion sind bei der Flächenberechnung nicht eingerechnet. Landesweit werden aktuellen Schätzungen zu Folge 94.000 ha Landwirtschaftliche Nutzfläche für die Biogasproduktion beansprucht, was allein einem Flächenanteil von etwa 7 % entspricht (NBBW 2012). Dederer & Messner (2011) weisen darauf hin, dass dieser Anteil regional um ein Vielfaches höher ausfällt.

Mittlerweile zeigen verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen, dass insbesondere die energetische Nutzung von Anbaubiomasse oft keinen nennenswerten positiven Effekt im Sinne des gesamtgesellschaftlichen Zieles der Reduktion von Treibhausgasen (THG) hat. Unter Umständen kann sie sogar negativer als die CO₂-Emissionen aus fossilen Energien sein (ANSPACH & MÖLLER 2008). Das ist etwa der Fall, wenn humusreiche Grünlandstandorte für den Energiepflanzenanbau umgebrochen werden (HAAREN ET AL. 2010).

Viel diskutiert sind ferner die Folgewirkungen des heimischen Energiepflanzenanbaus auf die Biodiversität unserer Kulturlandschaften, sowie dessen globale Auswirkungen. Hierbei muss man zwischen direkten (Intensivierung der Flächennutzung oder Flächenumbruch) und indirekten Beeinträchtigungen differenzieren. Letztere beschreiben Verlagerungseffekte in Form indirekter Landnutzungsänderungen (indirect land use change, ILUC), wobei eine vermehrte inländische Flächeninanspruchnahme zur Ausdehnung der Agrarproduktion von energetisch nutzbarer Biomasse andernorts Agrarflächen beansprucht bzw. deren Ausdehnung bewirkt. So ist bereits heute nachweisbar, dass verstärkt Futtermittel importiert werden und etwa die Regenwaldzerstörung für den Sojaanbau zunimmt, während bei uns die Ackerflächen mit den auf Grund des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) profitableren Energiepflanzen bestellt werden (EC 2011).

In Deutschland werden durch den intensiven Anbau von Raps und Mais als Energiepflanzen bisherige Nutzungsintensivierungen noch verstärkt. Trotz aufkommender Alternativen ist weiterhin davon auszugehen, dass die Produktion von Biomasse für die Energiegewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen sich auch zukünftig im Wesentlichen auf einzelne Energiepflanzen konzentrieren und die Vielfalt angebauter Fruchtarten weiterhin einschränken (Verengung der Fruchtfolgen) und damit gleichzeitig die strukturelle Vielfalt in der Agrarlandschaft reduzieren könnte (BMU 2008). Derzeit bestehen beispielsweise rund 80 Prozent der Substrate für die Energiegewinnung aus Biogas aus Energiemais (DBFZ & TLL 2010). Für die Produktion von Biogas ist Mais unter heutigen wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen der effizienteste, ertragreichste und demnach auch der begehrteste agrarische Rohstoff. Die Zunahme der Energiemaisanbaufläche (in Deutschland ausschließlich für Biogas) erfolgt zwangsläufig zu Lasten anderer Feldfrüchte bzw. anderer Landnutzungsarten und in der Folge oft zu Beeinträchtigungen der Biodiversität. In der Öffentlichkeit werden diese negativen Umweltauswirkungen des zunehmenden Biomasseanbaus vor allem in Form eines eingeschränkten Landschaftserlebens und/oder eines verminderten Erholungswertes wahrgenommen. Beides kann von einem großflächigen Anbau monotoner, dicht- und hochwüchsiger Energiepflanzen – wie etwa Mais – ausgehen. Da auch in der Viehhaltung Mais in großem Umfang zum Einsatz kommt, tritt das in diesem Kontext gemeinhin als "Vermaisung" der Landschaft beschriebene Phänomen vornehmlich dort auf, wo Biogasanlagen und intensive Viehwirtschaft aufeinandertreffen (Nordwestdeutschland, Teile Bayerns und Baden-Württembergs – z. B. Rheinaue, Kraichgau, Bodenseeraum und Illertal; NBBW 2012). Aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes wurde die rasante Entwicklung der Biogasnutzung vor allem dadurch problematisch, dass gerade in veredlungsintensiven Regionen eine räumliche Ballung der Anlagenstandorte erfolgt und die theoretischen Biomassepotenziale nicht mit den nachhaltig verfügbaren Potenzialen übereinstimmen. Regional treten somit starke Konzentrationseffekte und überproportional hohe Flächenanteile von Mais auf, die insbesondere auf kommunaler und betrieblicher Ebene bei bis zu 80 Prozent der vorhandenen Ackerflächen liegen können. Die Energiepflanzenbestände entfalten im Zusammenspiel mit Futter- und Körnermais, je nach Größe und Standort, eine subjektiv sehr unterschiedlich empfundene Raumbedeutsamkeit. Die bewusste Wahrnehmung von Energiepflanzen verstärkt zunehmend Sorgen um die hiermit assoziierte Verdrängung der Futter- und Lebensmittelproduktion und einer schwindenden Ernährungsgerechtigkeit.

Von besonderer Problematik ist auch der Verlust des Grünlandes, da die oft betroffenen, da wenig ertragreichen, extensiven Grünlandtypen in Mitteleuropa zu den artenreichsten Biotoptypen gehören (BFN 2009). Im Zeitraum von 2003 bis 2009 hat sich die als Dauergrünland bewirtschaftete Fläche in Deutschland um 226.000 Hektar reduziert. Dies entspricht einer Verlustrate von knapp vier Prozent (BMU 2009, BMU 2010). Besonders drastische Verlustraten verzeichnen die "klassischen" Biogas-Regionen ("Biogas-Boom") in den nördlichen Bundesländern. In Schleswig-Holstein sind beispielsweise im genannten Zeitraum 28.000 Hektar (circa sieben Prozent der Grünlandfläche insgesamt) verlorengegangen. Dies entspricht nahezu der Summe der Erweiterung der Maisanbauflächen für Energieproduktion um 23.500 Hektar (ebd.).

Als weitere kritische Begleiterscheinungen hat eine Studie im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz folgende Konfliktpunkte herausgestellt (vgl. SCHÜMANN et al. 2011a):

- Erosion, Eutrophierung und verminderte Humusbildung,
- verminderter Reproduktionserfolg bei Ackervögeln und Rückgang von Wildkräutern und
- Grünlandintensivierung zur Kompensation fehlenden Grünfutters.

In der Praxis lässt sich nur schwer differenzieren, welche agrar- und energiepolitischen Entscheidungen im Einzelnen für die entstandenen negativen Begleiterscheinungen ausschlaggebend sind. Dies erschwert die instrumentelle Regulierung durch agrarrechtliche oder förderpolitische Ansätze. Wenig umstritten ist dennoch die Tatsache, dass ein neues Steuerungserfordernis existiert (vgl. Kap. 1.2), allein, um für die Zukunft die Voraussetzungen für eine sachliche Argumentation um die Nachhaltigkeit der Bioenergienutzung zu schaffen. Strittig ist aber, wie und vor allem wie weitreichend überhaupt eine Steuerung erfolgen kann und sollte. So ist in diesem Kontext grundsätzlich zu beantworten, ob allein der Bau neuer Anlagen planungsrechtlich stärker koordiniert werden sollte oder ob es auch darum gehen sollte, regulativ Einfluss auf die Bewirtschaftung von land- und forstwirtschaftlichen Anbauflächen zu nehmen.

Auch die Bereitstellung von forstlicher Biomasse sei es als Scheitholz, Holzpellets oder als Holzhackschnitzel oder auch der spezielle Anbau von schnellwachsenden Baumarten in so genannten Kurzumtriebsplantagen (KUP) auf landwirtschaftlichen Flächen, verläuft nicht konfliktfrei. So dürfen nicht alle theoretisch verfügbaren Holzmengen aus unseren Wäldern entfernt werden: Totholz gehört zum Beispiel zu den wichtigsten Waldlebensräumen und ist Voraussetzung für die Humusbildung und Entwicklung der nächsten Waldgeneration. Festzustellen ist, dass die Anteile extensiv genutzter Wälder deutlich abnehmen, während bei uns bisher ungewohnte Waldbilder, mit einer deutlichen Übernutzung, zunehmen. In einzelnen Bundesländern (z. B. Brandenburg) findet bereits jetzt schon – und über alle Waldbesitzarten hinweg – keine nachhaltige Holznutzung mehr statt. Hier wird nicht nur mehr genutzt als zuwächst, sondern es sind auch die in den Vorboomzeiten aufgebauten Holzvorräte längst abgebaut (IBISCH et al. 2012). Selbst in holz- und zuwachsreichen Bundesländern wie Baden-Württemberg zeigen aktuellere Zahlen, dass nur im kleinen und mittelgroßen Privatwald noch erschließbare zusätzliche Potenziale existieren (KAPPLER et al. 2010, REDMANN et al. 2010).

Der KUP-Anbau ist in Deutschland noch marginal. Im Jahr 2011 gab es lediglich rund 6.000 ha mit Schwerpunkten in Bayern, Brandenburg und Sachsen (NABU & NABU & BOSCH & PARTNER 2012). KUPs sollen bis zum Jahr 2020 auf bis 1,3 Mio. ha bisher agrarisch genutzter Flächen ausgedehnt werden, um eine prognostizierte Holzlücke zu schließen (NABU & DVL 2007, UNSELD et al. 2010, THRÄN et al. 2011, DLR et al. 2012). Bei der derzeit herrschenden extremen Flächennachfrage durch die Landwirtschaft ist allerdings sehr zweifelhaft, ob KUPs in den kommenden Jahren eine nennenswerte Ausdehnung erfahren werden. Tun sie dies doch, so ist zu beachten, dass insbesondere diese Anbauform bei Wuchshöhen von über 6 m im Vergleich zur klassischen Landwirtschaft räumlich und ökologisch ganz an-

dere Wirkungen aufzeigt. Insbesondere hinsichtlich des Landschaftsbildes, des Wasserhaushaltes, der ökologischen Durchgängigkeit der Landschaft, möglicher Florenverfälschung (Introgression und Invasion) und dem Schutz gefährdeter Offenlandarten sollten fachliche Mindestanforderungen eingehalten werden (vgl. HILDEBRANDT & AMMERMAN 2010, NABU & BOSCH & PARTNER 2012).

1.2 Steuerung des Biomasseanbaus

Durch die garantierte EEG-Einspeisevergütung auf 20 Jahre und zusätzliche EEG-Boni (allen voran der NawaRo-Bonus¹), ergänzende Finanzierungsmöglichkeiten durch das Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien sowie Investitionsförderungsprogramme der Länder, wurden für Landwirte vielfältige Anreize und sehr günstige Bedingungen geschaffen, um eine Biogasanlage zu errichten und zu betreiben. Die zunehmende Anlagenzahl (vgl. Abb. 1) hat regional in sehr erheblichem Maße einen Flächenbedarf generiert, der Art und Intensität der Bewirtschaftung entscheidend beeinflusst. Insbesondere dort, wo sich zuletzt eine zügige Entwicklung der Biogaswirtschaft vollzogen hat, treten die oben genannten konfliktären Folgewirkungen gehäuft auf. Sie lassen sich jedoch nicht allein auf das aufgezeigte „Förderkollektiv“ zurückführen und sind stets auch im Kontext der (internationalen) Agrarpolitik und –märkte zu sehen.

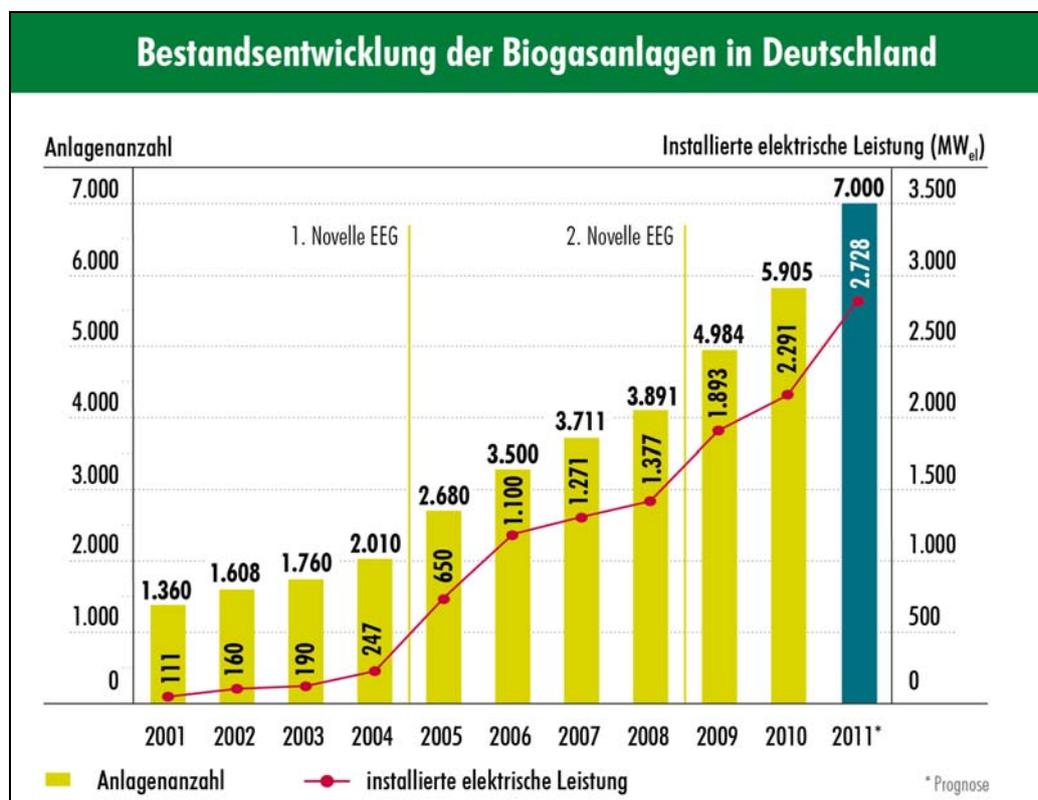


Abb. 1: Bestandsentwicklung der Biogasanlagen in Deutschland (FNR 2012 nach FvB 2011)

¹ Die Boni-Systematik des EEG mit NawaRo- und Landschaftspflegebonus wurde im EEG 2012 durch neue Einsatzstoffvergütungsklassen abgelöst.

In der nachfolgenden textlichen (vgl. Gliederungspunkte Kapitel 1.2.1) und graphischen Darstellung werden mit dem EEG und den Investitionsförderungsprogrammen zur Vereinfachung der Betrachtung nur die wichtigsten Impulsgeber für die skizzierte Entwicklung dargestellt und möglichen Steuerungsansätzen gegenübergestellt. Abb. 2 abstrahiert in Form durchgestrichener Pfeile den fehlenden Steuerungseinfluss im Kontext der förder- und energiepolitischen Anreize für die landwirtschaftliche Produktion von Biogas. Die Abbildung verdeutlicht beispielhaft, wie für die Energiewende (in Teilen) gute Finanzierungsmöglichkeiten geschaffen wurden, ohne vorsorgend im Sinne der Nachhaltigkeit die erforderlichen Einflussmöglichkeiten zu konzipieren. Letztere könnten etwa über verbindliche Fördervoraussetzungen (Anbaustandards bzw. Nachhaltigkeitsanforderungen für den Anbau der Biomasse), genehmigungsrechtliche Vorkehrungen, fach- und ordnungsrechtliche Anpassungen oder strategischen Steuerungskompetenzen für die Raumplanung geschaffen werden. Diesbezüglich werden unter den nachfolgenden Gliederungspunkten in Kapitel 1.2.1 die in Abb. 2 dargestellten Anreiz- und Steuerungsmechanismen im Einzelnen analysiert und ausgewählte Handlungsansätze exemplarisch für die Biogasproduktion umrissen.



Abb. 2: Anreiz- und fehlende Steuerungsmechanismen für Biogasproduktion in Deutschland

1.2.1 Anreizmechanismen und formelle Steuerungsansätze

EEG-Förderung

Das Gestaltungsinstrument der Energiewende ist das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) aus dem Jahr 2000 sowie das vorherige Stromeinspeisungsgesetz. Der Grundgedanke war und ist, dass für Energie, die aus erneuerbare Energien erzeugt wird, jeweils ein Bonus bezahlt wird, um entsprechende Markt- und Technologieanreize zu geben.

Um mit dem EEG nicht nur die technologischen Innovationen, die als Basis für einen Umbau der Energiewirtschaft zweifelsfrei unverzichtbar sind, zu begünstigen, sondern auch in diesem Kontext im Sinne einer ganzheitlichen Nachhaltigkeit zu steuern und zu regulieren, wurde und muss das EEG mit den regelmäßigen Novellierungen dringend weiterentwickelt werden. Schon sehr früh haben vor allem die Umwelt- und Naturschutzverbände und nationale Institutionen wie der Sachverständigen für Umweltfragen (SRU 2007), eine ökologische Qualifizierung der EEG-Vergütung bzw. des Bonisystems gefordert. Demnach wäre die Vergütung nur dann in voller Höhe zu gewähren, wenn entsprechende ökologische Standards nachweislich eingehalten werden (reduzierter Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, vielgliedrige Fruchtfolgen, bodenschonende Anbauverfahren, etc.). Kleine Erfolge in diese Richtung hat das EEG 2012 gebracht, indem nun für Neuanlagen festgelegt wird, dass Mais nur noch einen Anteil von 60 Prozent Massevolumen in der Biogasanlage einnehmen darf, sofern die die Einsatzstoffvergütung in Höhe von vier bis sechs Cent pro kW in Anspruch genommen wird. Problematisch ist im diesen Kontext, dass insbesondere Großanlagen auf diese Boni nicht angewiesen sein werden und dort, wo es besonders dringlich wäre, jeglicher Steuerungseffekt ausbleibt.

Im Sinne einer "ökologischen Qualifizierung" des Bonisystems existieren bereits seit Jahren Vorschläge, um regional in Abhängigkeit der spezifischen „Beeinträchtigungsintensität“ von Energiepflanzen und der standortabhängigen „Empfindlichkeit“ Anbauempfehlungen in Form von Empfehlungs- und Ausschlusskarten (Gebietskulissen) zu erarbeiten (DEMMELE et al. 2008). Vorbehaltlich entsprechender Änderungen im EEG könnte somit die Grundlage geschaffen werden, um die EEG-Vergütung zu staffeln und nach der standortspezifischen Anbaueignung zu vergüten. Dies könnte im Extremfall bedeuten, dass Mais, der auf stark erosionsgefährdeten Standorten angebaut wird nicht oder nur bei Einhaltung bestimmter Auflagen unter die EEG-Vergütung fällt. Diese Form der räumlichen Steuerung des Biomasseanbaus könnte theoretisch durch die Bereitstellung von Fachinformationen (Anbauempfehlung, Ausweisung sensibler Bereiche, etc.) durch die Landschaftsplanung erfolgen (s. u.), würde aber unter Umständen wiederum Konzentrations- und Verlagerungseffekte in bestimmten Räumen begünstigen (THRÄN et al. 2011).

Prinzipiell begrüßenswert ist die Einführung von Nachhaltigkeitsstandards für energetisch genutzte Biomasse durch europäische und nationale Rechtsnormen. Leitlinie und Umsetzungsinstrument von Nachhaltigkeitsanforderungen für flüssige Biomasse (Biofuels und Bioliquids) für die EU-Mitgliedsstaaten ist bislang im Wesentlichen die Renewable Energy Directive (RED). Die RED beinhaltet, dass bestimmte Nachhaltigkeitskriterien (bisher nur

Einhaltung der guten fachlichen Praxis bzw. Cross Compliance und Ausschluss von Biomasse von Flächen mit hoher Biodiversität, Primärwäldern oder Kohlenstoffsinken) erfüllt werden müssen, wenn in Europa produzierte oder nach Europa importierte Biofuels im Rahmen der Beimischungsquote oder von Steuervergünstigungen berücksichtigt werden sollen. In Deutschland wird die RED durch zwei Biomassenachhaltigkeitsverordnungen der Biokraftstoff-Nachhaltigkeits-Verordnung (BioKraft-NachV) und der Biomassestrom-Nachhaltigkeits-Verordnung (BioSt-NachV) umgesetzt. Hinsichtlich des EEGs haben die Verordnungen jedoch nur Verbindlichkeit für die Vergütung von Strom aus flüssiger Biomasse (Nachweis der Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien durch Zertifikate), da die Einbindung von Nachhaltigkeitskriterien für feste und gasförmige Biomasse weiterhin aussteht.

Selbst wenn künftig die Nachhaltigkeitskriterien auch für gasförmige und feste Biomasse Verbindlichkeit hätten, könnten durch die sektorale Ausrichtung der Richtlinien Verlagerungseffekte nicht ausgeschlossen werden. So könnte etwa Mais, der den Nachhaltigkeitskriterien nicht entspricht zwar nicht in einer Biogasanlage verwertet, aber ans Vieh verfüttert werden dürfen. Eine Steuerungswirkung bliebe für Deutschland weiterhin aus. Ferner sind die bisherigen Anforderungen, die sich hinsichtlich der landwirtschaftlichen Praxis auf die Regelungen im Rahmen von Cross Compliance beziehen recht "schwach". Um etwa hinsichtlich des Grünlandeschutzes und der Agrobiodiversität nennenswerte Erfolge zu erzielen, sind u. a. folgende Änderungen der Cross Compliance wünschenswert:

- Anzeigepflicht für jeglichen Grünlandumbruch (Genehmigungsvorbehalt),
- beihilfefähiges Grünland im Jahr 2003 als Referenzgröße für 5-Prozent-Hürde,
- Abschaffung der Humusbilanz zur "Umgehung" einer 3-gliedrigen Fruchtfolge und
- Einführung eines verpflichtenden Anteils an Flächen für ökologischen Ausgleich auf Betriebsebene.

Insbesondere bezüglich des Schutzes von Biologischer Vielfalt und des Naturhaushalts besteht zusätzlicher Nachbesserungsbedarf, um effektive Schutzmechanismen durch die Verordnungen etablieren zu können (vgl. HENNENBERG et al. 2011). Die dazugehörigen Zertifizierungsansätze können jedoch zumindest langfristig im Zusammenspiel mit zahlreichen nichtstaatlichen Zertifizierungssystemen als Wegbereiter für die Zertifizierung aller Biomassen (Verpflichtung für gesamte Land- und Forstwirtschaft) gesehen werden. Wird dieser Schritt in Zukunft realisiert, könnte die bisher unzureichende naturschutzfachliche Steuerungswirkung der RED und der nationalen Verordnungen entscheidend gestärkt werden (THRÄN et al. 2011).

Die genannten Aspekte verdeutlichen, dass es schwierig ist, mit einem Instrument (EEG) jene Fehlentwicklungen auszugleichen, die durch selbiges verursacht werden. Größte Einschränkung des EEG ist in diesem Zusammenhang, dass die künftigen Novellen des Gesetzes und damit entsprechende Anpassungen des Vergütungssystems (ausgenommen Degression) immer nur für Anlagen gelten, die nach der entsprechenden Gesetzesneufassung errichtet werden. Bestehende Anlagen haben über 20 Jahre Bestandsschutz, da für die Investoren berechtigter Weise entsprechende Planungssicherheiten zu gewährleisten sind.

Dennoch ist es wichtig, für den weiteren Ausbau der Biogasnutzung neue Konkurrenzsituationen zu vermeiden und die bisherigen Fehlentwicklungen durch grundlegende Korrekturen im EEG anzugehen.

Neben den bereits aufgeführten Punkten könnten hierzu zählen:

- Technologiebonus für besonders effiziente Verwertungsverfahren,
- Technologiebonus für besonders innovative und effiziente Nutzung von Restbiomassen,
- finanzieller Ausgleich für ökologische Leistungen (es sollte angestrebt werden, dass für Substrate der Einsatzstoffvergütungskategorie II gewährleistet ist, dass bei besonders naturverträglichen Anbauformen ein echter finanzieller Ausgleich für Mindererträge gegeben ist) und
- keine EEG-Vergütung bei Einsatz von GVO.

Investitionsförderung

Mit ansehnlichen Finanzierungshilfen kann die Investitionsförderung der Bundesländer eine wichtige Entscheidungsgröße für den Bau von Biogasanlagen im Ländlichen Raum sein. So werden Landwirten etwa Zuschüsse oder Bürgschaften gewährt, um ihre Einkommensgrundlagen langfristig durch zukunftsorientierte Investitionen abzusichern, ihre Planungssicherheit zu verbessern und insgesamt zur Erhaltung der Wirtschaftskraft im Ländlichen Raum beizutragen.

Bezüglich der Fördervoraussetzungen und -bedingungen existieren bundesweit recht unterschiedliche Rahmenbedingungen. In Baden-Württemberg gilt ein Förderausschluss für Biogasanlagen und anderen durch die Novelle von 2004 des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) begünstigten Energiegewinnungsanlagen (MLR BW 2012). In Schleswig-Holstein werden wiederum Zuschüsse für Biogasanlagen an die Erfüllung spezifischer Umwelt- und Naturschutzauflagen gekoppelt (MWV 2008). Für den Anbau von Energiemais gelten dabei folgende Anbaustandards:

- Eine dreigliedrige Fruchtfolge ist einzuhalten, der Anteil von Mais an den Ackerkulturen des jeweiligen Maisanbauers darf 50 Prozent nicht überschreiten.
- Eine Bodenbearbeitung ist nur unmittelbar vor der Maisaussaat und nach der Maisernte im Herbst nur beim unmittelbar nachfolgenden Anbau einer Zwischen- bzw. Hauptfrucht zulässig.
- Der Umbruch von Dauergrünland zum Anbau von Mais ist unzulässig.
- Bei Anbauflächen größer als 15 ha ist entlang von Landschaftselementen (z. B. Knicks, Gräben) ein Blühstreifen mit einer Breite von mindestens 3 Metern anzulegen.

Diese Regelung aus Schleswig-Holstein stellt mit der Verpflichtung zur Einhaltung ökologischer Standards als Voraussetzung für Investitionsförderung einen praktikablen Ansatz dar, um regulierend in die Ausgestaltung des Biomasseanbaus einzugreifen. Die Gültigkeit – und damit der Einflussbereich – beschränkt sich jedoch ausschließlich auf die durch das Land geförderten Anlagen. Aus Sicht des Naturschutzes wären solche Auflagen für alle Anlagen

erforderlich, um nachweislich einen nachhaltigen Beitrag zu definierten Naturschutzziele leisten.

Anlagengenehmigungsrecht und Beteiligung

Die durch den Bau neuer Biogasanlagen verstärkte Tendenz zu mehr Mais (s. o.) und andere räumlichen Implikationen werden nicht zuletzt deshalb oft besonders negativ gewertet, da es momentan an formellen Beteiligungsmöglichkeiten bei der Planung von Biomasseanlagen fehlt. Bürgerinnen und Bürgern ist es bspw. verwehrt, im Rahmen von Genehmigungsverfahren der nach Baurecht privilegierten Biogasanlagen, direkt ihre Bedenken im Vorfeld der Realisierung von Anlagen zu äußern. Sofern Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung kleiner 500 kW im räumlich funktionalen Zusammenhang zum landwirtschaftlichen Betrieb stehen, eine weitgehend betriebseigene (bzw. durch benachbarte Betriebe) Bereitstellung der benötigten Biomasse glaubhaft gemacht und Flächennachweise für die Gärrestausrückführung erbracht werden können, gilt für diese Anlagen eine baurechtliche Privilegierung. Solche Anlagen dürfen somit vorbehaltlich der Erteilung einer Baugenehmigung durch die zuständige Genehmigungsbehörde (Landkreise) im Außenbereich ohne eine vorherige Bauleitplanung errichtet werden. Lediglich die Gemeinden werden obligatorisch von den Genehmigungsbehörden nach „öffentlichen Belangen“ gefragt, die ggf. dem Bau solcher Anlagen entgegenstehen. Hieraus resultieren mangelnde direkte Beteiligungsmöglichkeiten für BürgerInnen und zum Teil nachvollziehbare Widerstände. Teilweise fokussieren sich diese auf die Bioenergie als Ganzes und formieren sich mancherorts in Bürgerinitiativen zu neuen Protestformen (vgl. etwa: <http://initiativen-mit-weitblick.de/>). Fachlich wäre es geboten, die oben genannten Privilegierungsvoraussetzungen zu konkretisieren. So ist es vorstellbar, die Anlagengenehmigung bspw. an die Bedingung zu knüpfen, dass ein effizientes Wärmenutzungskonzept als Genehmigungsvoraussetzung für Neuanlagen und konkrete Nachweise zur Herkunft (ggf. langfristige Lieferverträge) und zum Verbleib der Gärsubstrate und -reste erbracht werden.

Weiterhin darf aber auch die baurechtliche Privilegierung hinterfragt werden, da sie davon ausgeht, dass Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung kleiner 500 kW nicht raumbedeutsam sind (THRÄN et al. 2011). Praktisch wird aber insbesondere bei einer hohen Anlagendichte, die Raumbedeutsamkeit von Biogasanlagen subjektiv erlebbar und objektiv nachweisbar. Im Planungsrecht sollten daher bestehende Regelungen überdacht und neue Möglichkeiten geschaffen werden, um letztlich für die gesamte Energiewende hinderliche Widerstände durch einvernehmliche und standortangepasste Planungen zu vermeiden. Eine Aufhebung der baurechtlichen Privilegierung, die künftig die Aufstellung vorhabensbezogener Bebauungspläne für alle Biogasanlagen nach sich zöge, wäre ein denkbarer Schritt. Wichtig wäre dabei, die Einbeziehung potenzieller Auswirkungen der Biomassebereitstellung im Vorfeld der Planung abzuschätzen und sie in die Abwägung mit einzubeziehen (ggf. durch UVP-Pflicht für alle Anlagen unter Einbeziehung bau- und betriebsbedingter Umweltwirkungen). Für die praktische Umsetzung möglicher Nutzungs- und Bewirtschaftungsauflagen wäre es denkbar, dass Anlagenbetreiber sich im Rahmen des Bebauungs-

planverfahrens über städtebauliche Verträge zur Nutzung naturverträglich produzierter Biomasse verpflichten (PETERS et al. 2010).

Raum- und Landschaftsplanung

Es hat sich gezeigt, dass der Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien und insbesondere der Bioenergie ganz neue Herausforderungen an den Raum entfaltet. Konfliktlagen, wie sie in der Literatur vielfach beschrieben sind (SCHÜMANN ET AL. 2011 a/b, THRÄN ET AL. 2011, RODE & KANNING 2010, GFN & ZSW 2010, WWF 2011, NBBW 2012), erfordern künftig weitreichende Anstrengungen auf regionaler und lokaler Ebene, um bestehende und neue Biomasseanlagen im gesellschaftlichen Konsens nachhaltig zu planen und zu betreiben. Vielerorts sind die Entwicklungen so rasant vonstattengegangen, dass weder Raum- noch Landschaftsplanung nennenswerten Einfluss nehmen konnten. Wie oben am Beispiel der Biogasentwicklung dargestellt, konnte nicht einmal auf der praktischen Umsetzungsebene der Raumplanung – nämlich kommunal im Rahmen der Bauleitplanung – regulierend auf entstehende Nutzungskonflikte und -konkurrenzen reagiert werden. Da der Umbau unserer Energieversorgung auch künftig vermehrt mit einer massiven Flächeninanspruchnahme einhergehen wird, ist es dringend notwendig, Regionen und Kommunen Instrumentarien an die Hand zu geben, mit denen der Ausbau der Bioenergienutzung und anderer Erneuerbarer im Sinne einer nachhaltigen räumlichen Entwicklung realisiert werden kann. Es sollte in diesem Kontext ermöglicht werden, Entwicklungsszenarien (Flächeninanspruchnahme der Biomasseproduktion und –nutzung; inkl. Speicher) mit ihren spezifischen Umweltauswirkungen und den implizierten Flächenkonkurrenzen vorsorgend zu bewerten (STARICK et al. 2011). Für eine entsprechende Harmonisierung der Raumimplikationen der Biomassenutzung mit konkurrierenden Flächenansprüchen gibt es erste Forschungserkenntnisse (vgl. BMVBS 2010). In der Umsetzung dieser Ergebnisse in die Praxis, liegt jedoch eine sehr große Herausforderung für das Planungsrecht und die Planungsträger auf allen relevanten Planungsstufen.

Zur Einschätzung des Steuerungseinflusses der Raumplanung soll hier stellvertretend die Regionalplanung herausgegriffen werden. Bereits seit einigen Jahren setzen sich viele regionale Planungsträger intensiv mit dem Themenfeld Erneuerbare Energien auseinander. Durch die Ausweisung von Eignungs- und Ausschlussgebieten für die Windkraft hat die Regionalplanung in vielen Bundesländern ihre überörtliche und rahmengebende Steuerungskompetenz mehr oder weniger erfolgreich unter Beweis gestellt. Bei der Windkraft beschränkt sich die Bewertung der Umweltauswirkungen auf die konkreten Standorte und rechtfertigt eine räumliche Ballung der Anlagen in windhöffigen Lagen, die aus Sicht des Landschafts- und speziellen Artenschutzes konfliktfrei sind.

Deutlich schwieriger zu ermitteln sind derartige Empfehlungen für Biomasseanlagen. Die Bewertung über die Umweltwirkungen des Baus und Betriebs einer Anlage geben nur wenig Aufschluss über die tatsächlichen Umweltwirkungen. Vor allem der intensive landwirtschaftliche Anbau und damit einhergehende (Land-)Nutzungsänderungen führen zu den geschilderten Konfliktlagen. Der Anbau von Biomasse entzieht sich jedoch aus verfassungsrechtlichen Gründen dem Regelungsbereich der Regionalplanung, da ihr entsprechende Kompetenzen

im Bodenrecht fehlen (BMVBS 2010). Dennoch ist es richtig und gut, wenn sich die Regionalplanung auch der Bioenergie annimmt und nach Steuerungsmöglichkeiten sucht. Eine Studie im Auftrag des BMVBS (2010) ergab jedoch, dass von 84 analysierten Regionalplänen nur sieben einen räumlichen Bezug zur Biomassebereitstellung herstellen (ebd.). Näheres zu den rechtlichen Grundlagen und den Steuerungsmöglichkeiten der Regionalplanung kann der genannten Studie entnommen werden.

Nachfolgend findet sich eine eigene Zusammenstellung, welche Steuerungsoptionen durch die Regionalplanung in Betracht gezogen werden könnten:

- Erstellung von Teilregionalplänen für alle Regenerativen Energien,
- Festlegung eines Höchstflächenanteils für Anbau von Biomasse für energetischen Nutzung (textliche Empfehlung),
- Festlegung zur Art der energetischen Nutzung für Teilräume,
- Ausweisung von Vorrang-/ Vorbehaltsgebieten (positivplanerisch),
- Ausweisung von Ausschlussgebieten (negativplanerisch) und
- Steuerung durch regionale Zusammenarbeit.

Weiterhin sollten Raumimplikationen durch die Biomasseproduktion sollten durch ganzheitliche Regionale Energiekonzepte abgebildet und mit der formellen Regionalplanung verschnitten werden (BMVBS 2011). Hierzu wird empfohlen, dass die Erstellung eines Regionalen Energiekonzepts prinzipiell als ein integrierter Prozess zu begreifen und zu gestalten ist. Dazu gehören partizipative Elemente wie der Aufbau eines "Netzwerks aus aktiven Akteuren", die "aktive Kommunikation" und die "aktive" Einbindung der Öffentlichkeit, um in einem transparenten Prozess unterschiedliche Interessenlagen in ein gesellschaftlich tragfähiges Konzept zu integrieren (ebd.).

Wie oben bereits skizziert, bietet sich theoretisch allein aus fachlichen Gründen insbesondere die Landschaftsplanung an, um fundierte Grundlagendaten zur Bewertung der Umweltwirkungen von Biomasseanlagen bereitzustellen. Hierbei können sowohl die standortspezifischen ökologischen Faktoren, als auch die Belange des Landschafts- und Erholungswertes hinsichtlich der Wirkintensität von Anbaukulturen und –formen bewertet werden, was in der Praxis bisher jedoch nicht der Fall war.

Das klassische Bewertungsinstrument der Landschaftsplanung stellt die ökologische Risikoanalyse dar, mit der flächendeckend die jeweiligen Standortvoraussetzungen mit der Wirkung der jeweiligen Bodennutzung verschnitten und bewertet werden können. Genau wie die Raumordnung, stellt aber auch die Landschaftsplanung keine Landnutzungsplanung in dem Sinne dar, dass sie verbindliche Anbauempfehlungen für Landbewirtschafter vorgeben könnte. Durch die Bereitstellung von Fachinformation für einen standortangepassten und naturverträglichen Energiepflanzenanbau bzw. Anbauempfehlungen (auf Grundlage einer Landschaftsanalyse und Empfindlichkeitsbewertung im Rahmen von ökologischen Risikoanalysen) könnte sie jedoch eine fundierte Grundlage für eine differenzierte EEG-Vergütung bilden (s. o.) oder aber konkret Vorschläge für Eignungs- und Ausschlussgebiete bestimmter Anbauformen liefern.

GALANDI et al. (2010) betonen insbesondere die möglichen Synergien, die zwischen Biomassegewinnung und Naturschutz entstehen können und durch die Landschaftsplanung begünstigt werden können, indem bestimmte Dauerkulturen unter bestimmten Voraussetzungen als Elemente des Biotopverbunds eingeplant werden (s. auch PETERS et al. 2010). Gleichzeitig kann aber in der Standortplanung (Eignungs- und Ausschlussgebiete) von Kurzumtriebsplantagen und Agroforstsystemen eine neue Aufgabe für die Landschaftsplanung gesehen werden, da sie ungünstigen falls aufgrund ihrer raumrelevanten Wirkung über Jahre den Lebensraum von Offenlandarten eingreifend verändern können.

Wenn auch die Bereitstellung derartiger Fachinformationen durch die Landschaftsplanung per se keine Verbindlichkeit erzeugt, so könnte deren Einsatz im Rahmen der Bauleitplanung oder als Grundlage für die landwirtschaftliche Beratung steuernde Wirkung entfalten (THRÄN et al. 2011). Aufgrund der mangelnden Aktualität der Mehrzahl der Landschaftspläne und vielfach personeller Engpässe ist jedoch nicht zu erwarten, dass die Landschaftsplanung die ihr hier zugeordnete Rolle innerhalb kürzerer Zeit ausfüllen kann (ebd.)

Fach- und Ordnungsrecht

Unter Fach- und Ordnungsrecht werden hier die gesetzlichen Vorgaben (Bund und Länder) subsumiert, die Einfluss auf die landwirtschaftliche Anbaupraxis haben. Relevant sind vor allem die jeweiligen Naturschutzgesetze und die Vorgaben der guten fachlichen Praxis (gfP) aus Bundesnaturschutzgesetz, Bundes-Bodenschutzgesetz, Pflanzenschutzgesetz, Düngemittelgesetz bzw. den dazugehörigen Verordnungen und Bekanntmachungen. Wie aus Abb. 2 ersichtlich, mangelt es auch im Fach- und Ordnungsrecht an Einflussmöglichkeiten, um den Energiepflanzenanbau speziell steuern oder regulieren zu können. Hinzukommt ein beklagenswertes Vollzugsdefizit, welches vielfach in mangelnden Kontrollmöglichkeiten begründet liegt.

Nachfolgende tabellarische Übersichten fassen ausgewählte Beispiele zusammen, wo in der Fachliteratur Ansatzpunkte gesehen werden, um verbesserte Regulierungsansätze zu schaffen. Gerade der Konkretisierung der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft widmen sich zahlreiche Studien, die hier nicht vertiefend wiedergegeben werden sollen (s. hierzu KNICKEL et al. 2001 und PLACHTER et al. 2005; mit konkretem Bezug auf Bioenergie: THRÄN et al. 2011).

Tab. 2: Ausgewählte Steuerungs- und Regulierungsansätze im Rahmen der guten fachlichen Praxis

Instrument	Maßnahme / Auflage
Korrekturen im Rahmen der guten fachlichen Praxis	
strengere Bewirtschaftungsauflagen / Umwelanforderungen (allgemein od. biomassenspezifisch)	
Düngemittelgesetz und Düngeverordnung	- weitergehende Festsetzungen in DüngeMG und DüngeV zur Reduzierung von Stickstoffüberschüssen
Pflanzenschutzgesetz	- Konkretisierung des Integrierten Pflanzenschutzes im PflSchG (§ 2a Abs. 1 S. 3)
Bundesnaturschutzgesetz	- Grundsätzliches Umbruchverbot für Dauergrünland

Tab. 3: Ergänzende Steuerungs- und Regulierungsansätze im Ordnungs- und Fachrecht (Auswahl)

Instrument	Maßnahme / Auflage
Korrekturen im Ordnungs- und Fachrecht	
Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)	- Anlagen, für die BImSchG-Genehmigungspflicht besteht (abhängig bspw. von Durchsatz, Feuerungswärmeleistung des BHKW, „Lagerkapazität des Gärrestlagers), sollten Nachweis über verfügbarer Flächen zur ordnungsgemäßen Ausbringung von Gärresten zu Düngezwecken erbringen müssen
Grünlandverordnungen der BL	- landesweite Umbruchverbote für Dauergrünland (Überschreiten der 5%-Hürde nach Cross-Compliance verhindern)
Anpassung von Schutzgebietsverordnungen	- schutzzielbezogene Bewirtschaftungsauflagen in Schutzgebietsverordnungen
Managementpläne für Schutzgebiete	- Angebote für naturverträgliche Biomassegewinnung
	- Ggf. Restriktionen für Energiepflanzenanbau
	- Entnahmegrenzen für Pflegematerialien
WRRL	- Gehölzsäume (+ energetische Nutzung) in Bewirtschaftungsplänen verankern
	- Einschränkungen für Düngemittel- und Pflanzenschutzmitteleinsatz in Gewässernähe
	- § 38 WRRL – Grünlandumbruchverbot im Bereich der Gewässerrandstreifen
GenTG	- Ausbringung Gentechnisch Veränderter Organismen (GVO) reglementieren
	- (positive) Risikobewertung als Genehmigungsvoraussetzung

1.2.2 Ergänzende (informelle) Steuerungs- und Regulierungsansätze

Neben den unter Kapitel 1.2.1 erörterten formellen Steuerungs-/Regulierungsansätzen und Anreizmechanismen, gibt es auch auf informeller Ebene viele mögliche Ansatzpunkte. Die nachfolgende Zusammenstellung (vgl. Tab. 4) zeigt auf, wie auch durch informelle „Instrumente“ regulierend auf die dynamische Entwicklung der energetischen Biomassenutzung auf Basis energie- und ertragreicher Energiepflanzen Einfluss genommen werden kann. Um die Anbaupraxis der bestehenden Biomasseanlagen, hauptsächlich Biogasanlagen, in ökologischer Hinsicht optimieren zu können, ist es unverzichtbar, durch eine innovative Fruchtfolgeforschung die Diversität der möglichen Fruchtfolgeglieder zu steigern. Gleichzeitig können Bearbeitungsgänge, Düngemittelaufwand und Applikationen von Pflanzenschutzmitteln reduziert werden, indem neue Anbaukonzepte verfolgt werden. Um die in der Forschung und in der Praxis bereits erprobten Erkenntnisse flächenhaft zu verankern, ist eine adäquate pflanzenbauliche Beratung unverzichtbar, die den jeweiligen Stand des Wissens vermittelt. Ferner erfordert die weitere Erprobung und Optimierung der Verfahren in Praxisbetrieben weitere finanzielle Unterstützung.

SCHÜMANN et al. 2011b empfehlen in diesem Kontext eine neue Ausrichtung der Förderpolitik, indem neue Anreize für extensive Formen der Biomassegewinnung (Energiepflanzenan-

bau, Grünlandnutzung und Verwendung von Landschaftspflegematerial) vermehrt gefördert werden. Gleichzeitig müssen Technologien für die Nutzung „minderwertige“ Biomassen (Reststoffe) weiter erforscht und optimiert werden. Dies ist schon allein erforderlich, um der Bioenergie und implizit der Energiewende als Ganzes, langfristig eine breite gesellschaftliche Akzeptanz zu sichern.

Tab. 4: Ergänzende Steuerungs- und Regulierungsansätze (Auswahl)

Instrument	Maßnahme / Auflage
Korrekturen bei weiteren "Förderinstrumenten"	
Agrarumweltprogramme	- bessere Finanzausstattung der Programme
	- Flexibilisierung der Programme
	- finanzielle Anreize für naturverträgliche standortangepasste Anbauweisen (Mischkulturen etc.) bzw. Nutzungskonzepte (extensives Grünland etc.)
Marktanreizprogramme	- stärkere Honorierung von Umweltleistungen
Förderung von F+E und E+E-Projekten	- Weiterentwicklung der Verwertungstechnologien, Erntetechnik und Logistikkonzepte im Bereich der energetischen Nutzung von Restbiomassen fördern (z. B. Landschaftspflege)

Neben einer Neuausrichtung förderpolitischer Impulse zu Gunsten einer gezielten Förderung von Synergien zwischen der Biomassegewinnung und den Zielen des Natur- und Umweltschutzes, können insbesondere auf kommunikativer Ebene durch neue Beratungs- und Kooperationsformen wichtige Schritte in Richtung einer naturverträglichen und nachhaltigen Biomassebereitstellung vollzogen werden. Diese informellen Steuerungs- und Regulierungsansätze setzen voraus, dass Landnutzer/-bewirtschafter, Verwaltungen, Verbände und sonstige Interessenvertreter gemeinsam nach Lösungen suchen und nachhaltige Konzepte und Formen der Bioenergienutzung als Querschnittsaufgabe begreifen und praktizieren. Viele Aspekte der aufgelisteten Ansatzpunkte sind in den im Folgenden vorgestellten Untersuchungsansatz eingeflossen.

Tab. 5: Ergänzende informelle Steuerungs- und Regulierungsansätze

Instrument	Maßnahme / Auflage
Informelle Instrumente	
Leitfäden und Informationskampagnen	- für Konzepte zur Nutzung von Landschaftspflegematerialien (Anleitung zur Potenzialerhebung, Entwicklung von Logistik / Wertschöpfungsketten, Empfehlungen für Verwertungstechnik)
	- für Erstellung "Regionalisierter Biomassekonzepte"
	- für Erstellung regionaler Grünlandmanagementkonzepte
unabhängige lw. Beratung	- individuelle und standortbezogene Beratung
	- standortangepasste "Patch-Work-Konzepte"
regionale Grünlandmanagementsysteme	- standortangepasste Pflege- und Nutzungskonzepte für extensives Grünland (Kombination aus energetischer und konventioneller Nutzung)
Bürgergutachten	- vorbereitend und parallel zum baurechtlichen Genehmigungsverfahren wird Bürgergutachten erarbeitet
	- Mediation – Interessenabgleich
Freiwillige Selbstverpflichtungen	- freiwillige Vereinbarung von Anbaustandards zw. Anlagenbetreibern und Zulieferern
	- Leitlinien für eine nachhaltige Energieholzgewinnung (NABU e. V. und Dt. Energie-Pellet-Verband, DEPV e. V.)
freiwillige ökologische Flurneuordnungsverfahren	- Im Kontext mit Anlagenplanungen neue Flächenzuschnitte vereinbaren
	- Arrondierung der Anbauflächen (Verkürzung von Transportwegen)
	- Erhaltung/Anreicherung von/mit Landschaftsstrukturen
	- Sensible Bereiche von intensiver Nutzung ausschließen (wasserwirtschaftlich od. naturschutzfachlich)
Betriebliche Naturschutzkonzepte	- standortangepasste Naturschutzpläne für einzelne Hofstellen

2 Untersuchungsansatz und -ablauf

2.1 Projektziel

Umweltrisiken reduzieren und Synergien mit Umwelt- und Naturschutzziele realisieren. So oder ähnlich sollte die Grundformel der energetischen Biomassenutzung lauten. Entsprechend fordert etwa der Biomasseaktionsplan der Bundesregierung, kulturlandschaftliche Wirkungen beim Biomasseanbau und bei der Errichtung von Bioenergieanlagen zu berücksichtigen:

„In Verbindung mit den naturschutzrechtlichen Anforderungen zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft erfährt auch die Berücksichtigung von Auswirkungen auf das Landschaftsbild zunehmende Bedeutung. Dabei geht es auch darum, Strategien zu entwickeln, die den Energiepflanzenanbau besser in ansprechende, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sicherstellende Kulturlandschaften sowie in regionale Wirtschaftskreisläufe integrieren. Dazu ist es erforderlich, die Standortplanung von Bioenergieanlagen und die Flächennutzung in deren Umfeld besser mit den raumbezogenen Planungsinstrumenten der Landes-, Regional- und Flächennutzungsplanung sowie der landschafts- und agrarstrukturellen Entwicklungsplanung abzustimmen“ (BMELV UND BMU 2010).

Der Nachhaltigkeitsbeirat Baden-Württemberg fordert weiterhin, dass für „nachhaltige Realisierung des Potenzials an Biomasse aus Land- und Forstwirtschaft einschließlich der Landschaftspflege [...]“ neue Planungswege beschritten und "regionale Energiekonzepte" erstellt werden (NBBW 2008). Hierfür sehen die Experten den Aufbau "bisher nicht vorhandener Organisations- und Kooperationsstrukturen auf regionaler Ebene" vor (ebd.). Zusammengekommen ergibt dies den übergeordneten bundes- und landespolitischen Handlungsauftrag, im Kontext der energetischen Biomassenutzung neue Planungswege und –strategien zu entwickeln.

Wie erläutert können Raumplanung, Fach- und Förderrecht können nur bedingt auf diese neuen Herausforderungen reagieren und erscheinen zudem zu statisch, um den gestaltenden Auftrag innovativer und nachhaltiger Biomassekonzepte zu erfüllen. Um sich kurzfristig der vorangestellten Prämisse anzunähern, sind daher die Möglichkeiten informeller Planungsstrategien – wie sie in Kap. 1.2.2 aufgezeigt wurden – weiterzuentwickeln. Vor diesem Hintergrund verfolgte die vorliegende Studie das übergeordnete Ziel, eine geeignete methodische Vorgehensweisen zu entwickeln, um auf der Grundlage von Potenzialdarstellungen konkurrierende gesellschaftliche Ansprüche mit einander zu harmonisieren und somit zu Konzepten einer nachhaltigen energetischen Biomassenutzung auf regionaler bzw. kommunaler Ebene ("Regionalisierte Biomassekonzepte") beizutragen.

Ein "Regionalisiertes Biomassekonzept" wiederum ist in diesem Kontext eher als ein logisches – ggf. nach Prioritäten hierarchisch geordnetes – Zielsystem zu begreifen, welches für den konkreten Bezugsraum gesellschaftlich legitimierte Entwicklungsziele abbildet und Entwicklungsgrenzen aufzeigt. Diese "Legitimation" baut auf kooperativen Diskursen der beteiligten Akteure (behördlich und nichtstaatlich) und der Bürgerschaft auf. Ihnen liegen sowohl faktenbasierte Potenzialabschätzungen und deskriptive Prognosen zu möglichen negativen, wie positiven Folgen, als auch risikovermeidende Abwägungsprozesse zu Grunde. Als wichtige Arbeitsziele des Vorhaben ergaben sich daher:

- konzeptionelle Grundlagen für einen gleichberechtigten Interessenabgleich (Entwicklung und Erprobung geeigneter Partizipations-, Organisations- und Kooperationsformen) mit dem übergeordneten Zielen erarbeiten, die Multifunktionalität der Kulturlandschaft zu erhalten und Nutzungskonflikte abzumildern/zu vermeiden,
- Entscheidungshilfen für Planungsprozesse gemeinsam mit Akteuren in den Modellregionen diskutieren und entwickeln,
- Ansätze zur Potenzialermittlung und -bewertung für eine nachhaltig realisierbare Biomassebereitstellung aufzeigen, um künftig regionale Überbeanspruchungen natürlicher Ressourcen zu vermeiden,
- Methodische Ansätze zur diskursiven Zielentwicklung für einen standortangepassten Biomasseanbau und standortangepasste Verwertungsanlagen entwickeln und
- Überblick zu den erforderlichen Informationen für fundierte und plausible Entscheidungsfindung (inkl. Aufbereitung und Bereitstellung) erstellen.

Zusammengefasst bedeutet dies, dass im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Renewable Energy Concepts – Regionalisierte Biomassekonzepte im ländlichen Raum“ ein informeller planerischer Ansatz gesucht wurde, der auf regionaler bzw. kommunaler Ebene eine nachhaltige bzw. naturverträgliche Nutzung von Bioenergie koordiniert.

Die Projektergebnisse richten sich ferner an die Regionalplanung. Einerseits können methodische Empfehlungen für partizipative Planungsstrategien entwickelt werden. Andererseits können Erkenntnisse über konkurrierende, akteurspezifische Nutzungsansprüche als Korrektiv für überschlägige, kleinmaßstäbige Potenzialdarstellung dienen. So können auch auf dieser Ebene nachhaltig realisierbare Flächen- und Rohstoffpotenziale exakter veranschlagt werden.

2.2 Projektpartner

Das Vorhaben war als Kooperationsprojekt mit drei Regionalverbänden (Ebene Raumplanung) und gewerblichen Anlagenplanern und -betreibern (gewerbliche Ebene) aufgebaut. Im Rahmen der projektbegleitende Workshops und Arbeitstreffen wurden die Partner aktiv in das Projekt eingebunden.

2.2.1 Regionalverbände

Die Regionalverbände stellten ihre raumplanerische Kompetenz sowie die notwendigen Daten zur Verfügung und gewährleisteten die Übertragung der Forschungsergebnisse in die Regionen. Wie die gewerblichen Partner sind auch sie wichtige Diskussionspartner, die vor allem den Zugang zu den Modellregionen schaffen und die dortigen Ergebnisse evaluieren können. Gleichzeitig stellen die Gebiete der drei Verbände die Modellregionen für das Projekt dar:

- Region Stuttgart,
- Region Neckar-Alb und
- Region Schwarzwald-Baar-Heuberg.

2.2.2 Gewerbliche Partner

Die folgenden gewerblichen Partner haben ein großes Interesse an den Fragestellungen und Ergebnissen des Forschungsvorhabens. Sie haben bereits bei der Entwicklung des Antrages mitgewirkt und sind als wichtige Diskussionspartner während der Projektlaufzeit einbezogen worden.

ALTUS Aktiengesellschaft

Nach Gründung im Jahr 1989 war die WAT Ingenieurgesellschaft mbH als reine Planungsgesellschaft tätig. Mit Rückgang der abfallwirtschaftlichen Aufgaben hat sie im Zusammenhang mit der erneuerbaren Energie ein neues, prosperierendes Tätigkeitsfeld aufgebaut. Dabei entwickelt, realisiert und betreibt sie bereits seit mehreren Jahren Projekte von der Wärmebereitstellung mittels Holzhackschnitzelverbrennung bis zur Erzeugung elektrischer Energie mittels Biogas und Windkraft. Die Ingenieurgesellschaft WAT und die MFG Management & Finanzberatung AG haben zu Beginn des Jahres 2008 ihre Aktivitäten im Bereich Erneuerbare Energie zusammengeführt und die ALTUS AG mit Sitz in Karlsruhe gegründet.

INNAX ENERGIE & UMWELT

Die INNAX ENERGIE & UMWELT ist ein moderner Dienstleister in der erneuerbaren Energiewirtschaft. Unternehmerisches Ziel ist, dass den Kunden nicht nur die Planung haustechnischer Anlagen angeboten wird, sondern ein ganzheitliches Konzept, das auch Finanzierung, Bau, Überwachung und Logistik der Anlagen umfasst. Die zwei Standorte INNAX

ENERGIE & UMWELT in Ostfildern/Stuttgart und INNAX PLAN GMBH Ingelheim repräsentieren die nationalen Aktivitäten der INNAX GROUP in Deutschland.

2.3 Methodischer Ansatz und Projektablauf

Zentrales und implizit auch zeitbestimmendes Element des Projektablaufes waren die unterschiedlichen Beteiligungsstufen. Es wurde sehr großer Wert darauf gelegt ein Maximum an Partizipation während der gesamten Projektlaufzeit zu gewährleisten, um Know-how, Problemsicht, Lösungsansätze und Gestaltungswillen der Beteiligten in allen Projektphasen einzubeziehen. Systembedingt kam es hierzu zu Verzögerungen, die den Projektablauf wiederholt in Zeitverzug gebracht haben. Der Beteiligungsprozess gliederte sich in insgesamt drei aufeinanderfolgenden Stufen, jede Stufe beinhaltet eine Partizipations- und eine Auswertungsphase (vgl. Abb. 3). Das detaillierte methodische Vorgehen wird in den einzelnen Kapiteln aufgezeigt, im Folgenden hierzu eine Übersicht:

Stufe I (Partizipations- und Auswertungsphase I; vgl. Kapitel 3 und 4)

Zunächst ist eine Verifizierung der allgemein in der Fachliteratur beschriebenen Konflikte im Kontext der zunehmenden Flächeninanspruchnahme für die Produktion von Bioenergie anhand einer telefonischen Expertenbefragung (leitfadengestützte Experteninterviews) in den drei betrachteten Modellregionen Baden-Württembergs erfolgt. Dabei konnten die unterschiedliche Bewertung von Chancen, Stärken, Risiken und Gefahren der energetischen Biomassenutzung im regionalen Kontext ermittelt werden (Methodik der SWOT-Analyse). Hieraus wurden bereits zahlreiche Handlungserfordernisse und zugehörige Lösungsansätze abgeleitet, die in einem Expertenworkshop erörtert und ergänzt wurden. Aufbauend auf dieser Situationsanalyse wurden wichtige Handlungsoptionen erarbeitet, die aufzeigen, wie man Stärken und Chancen nutzen, Schwächen kompensieren und Risiken minimieren kann. Diese Ergebnisse dienen für die nachfolgenden Stufen als unverzichtbare Grundlage.

Auswahl des kommunalen Untersuchungsgebietes (vgl. Kapitel 5)

Um Zielvorgaben und Anlagenplanungen so konkret wie möglich an dem tatsächlichen naturräumlichen Leistungspotenzial des jeweiligen Landschaftsausschnittes orientieren zu können, wurde im Weiteren die Betrachtung auf kommunaler Ebene gewählt. Diese ist darüber hinaus zwingende Voraussetzung für den angestrebten partizipativen Planungsprozess, der die Einbindung aller relevanten Akteursgruppen gewährleistet. Im Rahmen eines Kooperationstreffens in der Region Neckar-Alb wurde deshalb für die nächsten Projektphasen eine geeignete Modellgemeinde ausgewählt. Die Expertise und die guten Ortskenntnisse der beteiligten Akteure haben dabei die Auswahl einer entsprechend kooperativen und zugänglichen Gemeinde gewährleistet. Für die Untersuchung auf kommunaler Ebene wurde eine Vorgehensweise für einen moderierten Beteiligungsprozess mit zwei Beteiligungsstufen entwickelt und modellhaft für das Untersuchungsgebiet durchlaufen.

Stufe II (Partizipations- und Auswertungsphase II, vgl. Kapitel 6)

In persönlichen Gesprächen mit Interessenvertretern und lokalen Akteuren des kommunalen Untersuchungsgebietes wurde ein Stimmungsbild bezüglich der aktuellen Situation der Biomassenutzung eingeholt und lokales Expertenwissen über die aktuelle Flächennutzung und deren Besonderheiten gesammelt. Darüber hinaus war zentraler Aspekt der direkten Gespräche, die Akzeptanz der in der ersten Projektstufe erarbeiteten Handlungsoptionen zu diskutieren und sukzessive weiterzuentwickeln. Aufbauend auf diesen Ergebnissen konnten die Schnittstellen von Nutzungsansprüche und Konfliktpotenziale herausgearbeitet werden, was wiederum als wichtige Grundlage für die Stufe III diente.

Stufe III (Partizipations- und Auswertungsphase III, vgl. Kapitel 6 und 7)

In einem gemeinsamen Workshop konnten die übereinstimmenden Vorstellungen über die kommunale Biomassegewinnung durch sogenannte „Leitplanken“ für das Untersuchungsgebiet diskutiert werden. Sie können den Rahmen obligatorischer Flächen- und Nutzungsrestriktionen abbilden, der um konsensfähige fakultative Ausschlusskriterien (Flächenauswahl) und mögliche freiwillige Bewirtschaftungsaufgaben erweitert werden kann. Daraus ergab sich ein Bereitstellungspotenzial. Divergierende Vorstellungen und weitergehende Restriktionen konnten in verschiedenen Varianten abgebildet werden. Durch räumliche Analysen mittels Geografischer Informationssysteme (GIS) wurden verfügbare Flächenpotenziale zur kommunalen Biomassegewinnung, wie sie sich aus den "Leitplanken" und den entwickelten "Varianten" ergeben, ermittelt. Vor allem diese Ergebnisse können somit den Akteuren vor Ort einen Orientierungsrahmen bieten, wie durch die verschiedener Handlungsoptionen eine standortangepasste und nachhaltige Biomassenutzung auf kommunaler Ebene ausgestaltet werden könnte (Handlungs- und Entscheidungshilfe).

Die Projektstufen II und III stellen ein übertragbares Vorgehen dar, das eine nachhaltige, regionalisierte Konzeption mit möglichst hoher Akzeptanz zum Ziel hat. Im kommunalen Untersuchungsgebiet wurde durch den Diskurs über die kommunalen Perspektiven der Biomassewirtschaft ein Diskussionsprozess moderiert und angeregt.

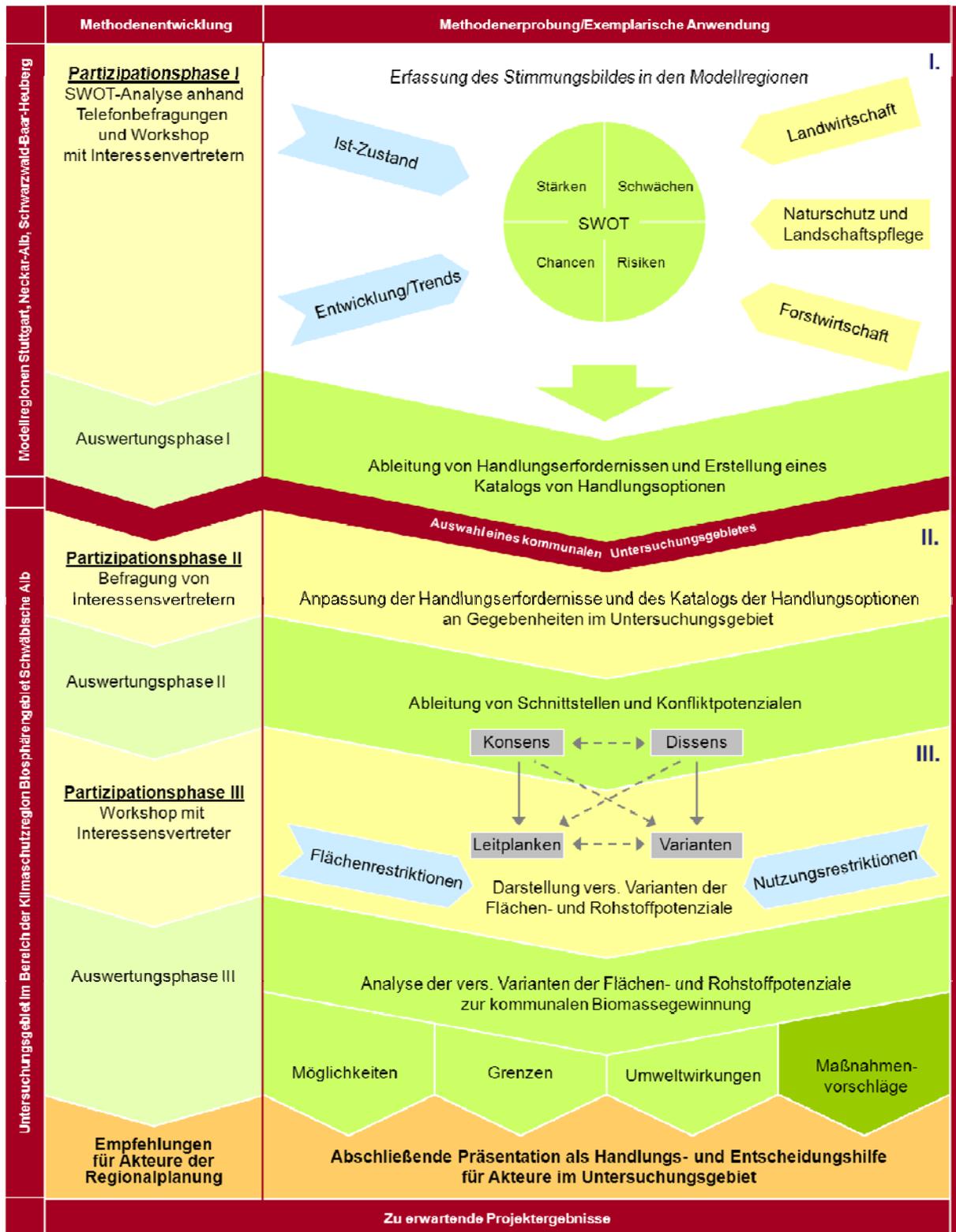


Abb. 3: Projektdesign

2.4 Projektaktivitäten

Partizipation der Akteure der Modellgebiete

Wie bereits beschrieben zeichnet sich das vorliegende FuE-Vorhaben durch einen partizipativen Ansatz aus. Folgend eine zusammenfassende Übersicht bei welchen Aktivitäten die Akteure der Modellregionen in das Projekt einbezogen wurden:

- März/April 2010:
Telefonbefragung wichtiger Akteure der Modellregionen Stuttgart, Neckar-Alb und Schwarzwald-Baar-Heuberg (auf Landkreisebene)
- 30.04.2010 in Rottenburg:
Aufaktworkshop zum Projekt
- 16.12.2010 in Reutlingen:
RenECon-Kooperationstreffen zur Auswahl des kommunalen Untersuchungsgebietes
- April bis Juni 2011:
Persönliche Leitfadeninterviews mit wichtigen Akteure der Modellkommune Engstingen
- 05.10.2011 in Engstingen:
Vorstellung der bisherigen Ergebnisse im Gemeinderat Engstingen
- 14.11.2011 in Engstingen:
Workshop für die kommunale Leitplankendiskussion

Vorträge & Posterausstellungen

Über die gesamte Projektlaufzeit hinweg war es ein Anliegen des Projektteams, das Vorhaben RenECon und die bisherigen Ergebnisse im Rahmen von Fachtagungen und Workshops zur Diskussion zu stellen, um unter anderem Synergien mit anderen Projekten und Vorhaben zu finden und gezielt nutzen zu können. Folgende Vorträge und Posterausstellungen wurden durchgeführt:

- 04.06.2010 in Erfurt:
Wissenschaftliche Plenarsitzung der ARL: „Neue Energien – neue Chancen und Konflikte für Städte und Regionen“; Vortrag mit dem Titel: „Steuerung im Biomasseanbau – veränderte Anreize und neue Planungswege“
- 23.09.2010 in Nürtingen:
10. IALE-D Jahrestagung: Was macht Landschaft wertvoll?; Vortrag mit dem Titel: „Renewable Energy Concepts - Regionalisierte Biomassekonzepte im ländlichen Raum“
- 28.10.2011 in Nürtingen:
XI. Öffentlicher Workshop der Koordinationsstelle Wirtschaft und Umwelt: Energiewende mit dem Bürger; Vortrag mit dem Titel: „Regionalisiertes Biomassekonzept Engstingen: Ein informelles Planungsinstrument mit Bürgerbeteiligung“
- 14.10.2010 in Münsingen:
"Auf dem Weg zur Klimaschutzregion" – BUND-Veranstaltungsreihe für das PLENUM-

und Biosphärengebiet Schwäbische Alb; Vortrag mit dem Titel: Flächenkonkurrenz zwischen energetisch verwertbarer Biomasse und Naturschutz?"

– 01./02.03.2011 in Berlin:

Konferenz „Energetische Nutzung von Landschaftspflegematerial“; Ausstellung eines Posters mit dem Titel „Forschungsvorhaben Renewable Energy Concepts - Regionalisierte Biomassekonzepte im ländlichen Raum“

Diplom- und Bachelorarbeiten

Im Rahmen des Projekts wurden folgende Diplom- bzw. Bachelorarbeiten vom Projektteam betreut:

- Mühleck, Paul (2009): Erstellen eines Empfehlungsplanes zum naturverträglichen Biomasseanbau, HfWU Nürtingen
- Schmid, Julia (2011): Biomassepotenzial aus Landschaftspflegematerial im Offenland der Modellgemeinde Engstingen, HfWU Nürtingen

Darüber hinaus wurden weitere Abschlussarbeiten – die an anderen Hochschulen bzw. Universitäten betreut wurden – an das Projekt angegliedert und durch die Bereitstellung von Hintergrundinformationen und Zwischenergebnissen unterstützt:

- Früh, Simon (2011): GIS-gestützte Analyse für einen naturverträglichen Energiepflanzenanbau auf der mittleren Schwäbischen Alb: Bestimmung geeigneter Anbauflächen und Formulierung von Maßnahmen, Eberhard-Karls-Universität Tübingen

Veröffentlichungen

Zur Veröffentlichung der Ergebnisse des FuE-Vorhabens sind Publikationen zu folgenden Themen in Fachzeitschriften in Bearbeitung bzw. angestrebt:

- Steuerung des Biomasseanbaus,
- Bewertung von Ökosystemen,
- Partizipation als Grundlage für die Regionalisierung von Biomassekonzepten.

3 Situationsanalyse der Modellregionen

3.1 Überblick zu den Modellregionen

Als Modellregionen für die erste Projektphase dienen die Regionen Stuttgart, Neckar-Alb und Schwarzwald-Baar-Heuberg, deren Regionalverbände Kooperationspartner des F+E-Vorhabens RenECon sind. Die Region Stuttgart erstreckt sich über die Landkreise Böblingen, Ludwigsburg, Rems-Murr-Kreis, Göppingen, Esslingen und den Stadtkreis Stuttgart selbst. Zur Region Neckar-Alb gehören die Landkreise Tübingen, Reutlingen und der Zollernalbkreis, zur Region Schwarzwald-Baar-Heuberg die Landkreise Rottweil, Tuttlingen und der Schwarzwald-Baar-Kreis.

Naturräumliche Grundlagen und Landnutzung

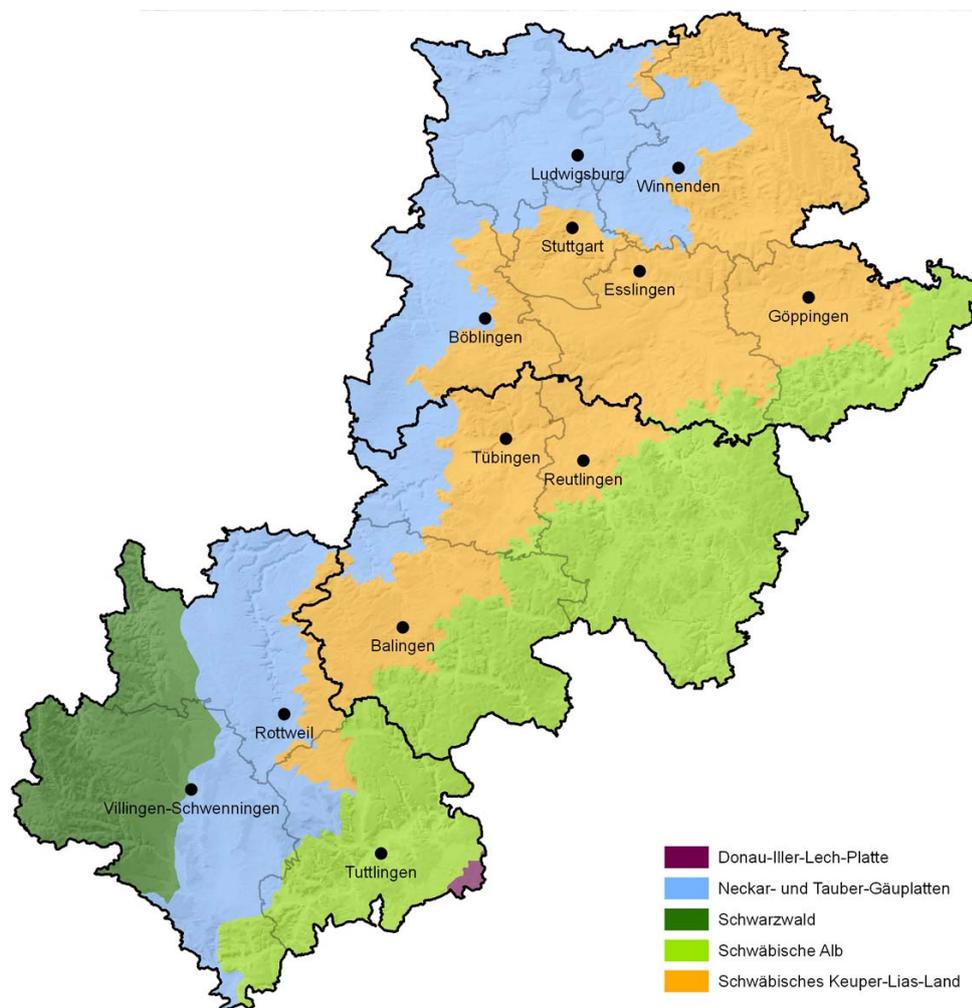


Abb. 4: Naturräumliche Gliederung (Großlandschaften) der Modellregionen (LUBW 2011)

Abb. 4 stellt eine Übersicht zu den naturräumlichen Gegebenheiten der drei Modellregionen dar. Wie darauf zu erkennen ist, zieht sich die naturräumliche Großlandschaft Neckar- und Tauber-Gäuplatten quer durch alle Modellregionen. Im Nordenwesten der Region Stuttgart und der Region Neckar-Alb sind dies die Gebiete des Neckarbeckens, welche dann in die

Gäulandschaft und in die Baar übergehen. Insgesamt zeichnet sich diese Großlandschaft durch flachkuppige Hügellandschaften aus, die durch Lössauflagen teilweise sehr fruchtbar sind. In den Regionen Stuttgart und Neckar-Alb herrscht darüber hinaus vor allem die naturräumliche Großlandschaft Schwäbisches-Keuper-Lias-Land vor. Beginnend im Norden (Rems-Murr-Kreis) mit den Schwäbisch-Fränkischen-Waldbergen zieht sich diese Großlandschaft über den Schurwald bis hin zum Albvorland. Die Schwäbische Alb mit dem Albtrauf und den Albhochflächen erstreckt sich über alle Modellregionen: insbesondere Landkreise Göppingen über Reutlingen, Zollernalbkreis und Kreis Tuttlingen. Im Westteil der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg beginnt dann – wie es der Name sagt – die naturräumliche Großlandschaft Schwarzwald.

Diese unterschiedlichen naturräumlichen Grundlagen bedingen verschiedene Landnutzungsstrukturen. Die Region Stuttgart zeichnet sich – vor allem im Gegensatz zu den anderen Regionen – mit knapp 1.000 Einwohnern pro km² durch eine sehr hohe Siedlungsdichte und einem hohen Siedlungsdruck aus. Die Siedlungsdichte in der Region Neckar-Alb ist mit ca. 265 Einwohnern pro km² sehr viel geringer, somit ist der Anteil der Siedlungsfläche kleiner, der Anteil der Waldflächen ist dort dagegen höher. In der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg ist die Siedlungsdichte noch geringer (196 Einwohner pro km²), der Waldanteil noch höher. Das Verhältnis von Acker-Grünlandflächen gestaltet sich in den beiden letzt genannten Modellregionen sehr ähnlich (vgl. STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2011).

Im Bezug auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen zeichnet sich die Region Stuttgart durch viele Flächen mit hohem Ertragspotenzial aus (beispielsweise Filderebene). In der Region Neckar-Alb findet man neben den fruchtbaren Böden im Neckartal auch einen hohen Anteil extensiver genutzter Nutzflächen in agrarökonomischen Problemlagen. In diesen beiden Regionen gehören große Bereiche zum ehemaligen Realteilungsgebiet. Die landwirtschaftlichen Flächen zeichnen sich somit durch sehr viele kleine Grundstücke aus. In der Region Stuttgart liegt die durchschnittliche landwirtschaftliche Betriebsgröße mit 21 ha viel geringer als in den beiden anderen Regionen. Dort bewirtschaftet ein landwirtschaftlicher Betrieb mit durchschnittlichen 35 ha nahezu die doppelte Fläche.

Laufende Projekte im Bereich Erneuerbare Energien

In allen drei Modellregionen wurden und werden aktuell zahlreiche Untersuchungen, Modellvorhaben und Projekte im Bereich Erneuerbare Energien durchgeführt. Für das vorliegende Vorhaben RenECon thematisch relevante Projekte sind in folgender Tab. 6 als Übersicht dargestellt (Stand 2010).

Tab. 6: Bestehende Projekte im Bereich energetische Biomassenutzung in den Modellregionen

Region Stuttgart
<p>Agro-Energieerzeugung in der Region Stuttgart – Chancen und Risiken (VERBAND REGION STUTTGART 2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Bioenergiepotenziale und -nutzung aus nachwachsenden Rohstoffen und landwirtschaftlichen Reststoffen in der Region Stuttgart (auf Grundlage der Daten zur Flächennutzung aus den Gemeinsamen Anträgen (InVeKoS)) <p>Standortanforderungen für die Ansiedlung von Bioenergie-Anlagen in Städten am Beispiel der Landeshauptstadt Stuttgart (ZES 2008)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufzeigen der wesentlichen Standortanforderungen von Bioenergieanlagen <p>BioEnergy Promotion (WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG REGION STUTTGART GMBH 2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der nicht technischen Hindernisse, bei Planung, Bau und Betrieb von Biomasse- bzw. Bioenergieanlagen in fünf dicht besiedelten Regionen Europas; v. a. anhand Befragungen von Planern, Anlagenbetreibern und Fachleuten <p>Operationale Biomassepotenziale im Landkreis Göppingen (LRA GÖPPINGEN & HFR 2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> - GIS-basierte Analyse zur Bestimmung des technischen und wirtschaftlichen Energieholzpotenzials auf Grundlage der Forsteinrichtung und empirischen Erhebungen <p>Albaufstieg 2005 (WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG REGION STUTTGART GMBH 2005)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Projekt bietet für den strukturschwachen Raum Mittelbereich Geislingen - Albaufstieg - Voralb die Chance, eine nachhaltige Strukturförderung in den Bereichen Tourismus/Wellness und stofflichen/energetischen Nutzung von Biomasse und nachwachsenden Rohstoffen zu erhalten. - Im Mittelpunkt des Bereichs Biomasse steht die Einrichtung einer Biomasseagentur, der Aufbau eines Netzwerks relevanter Akteure sowie Informationen für Land- und Forstwirte (über die Möglichkeiten der stofflichen und energetischen Nutzung von Biomasse). <p>Verbundnetzwerk Biomasse Stuttgart (WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG REGION STUTTGART GMBH 2003)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines Netzwerks aller Akteure im Bereich Biogas, Identifikation des technischen Potenzials für Biogas (räumlich) sowie Standortsuche und -qualifikation für neue Biogasanlage, Wirtschaftlichkeitsanalysen, .. <p>Regenerative Energien in der Region Stuttgart – Kriterien und Potenziale (VERBAND REGION STUTTGART 2000)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potenzialanalysen (gis-gestützt, gemeindebezogen) - Ökologische Analyse (Ökobilanzen; Energie- und Emissionsbilanz) - Ökonomische Analyse (Annuitätenmethode) für die Nutzung von Wasserkraft, Windkraft, Sonnenenergie (Strom und Wärme) und Biomasse (Potenzial aus Befragung, statistischen Daten und Geo-Daten (ATKIS) für: Holzartige Biomasse (Durchforstungs-/Waldrestholz, Landschaftspflegeholz (Straßenbegleitgün, SO, ..), Industrierestholz, Altholz), Halmgutartige Biomasse (Stroh, aus Landschaftspflege (Straßenschnitt, Naturschutz, öffentl. Grünflächen, Ufergrasschnitt) und sonstige Biomasse (Exkrememente aus Nutztierhaltung, organische Abfälle, organisch belastetes Abwasser, Hausmüll) <p>Stand und Perspektiven Erneuerbarer Energien in der Region Stuttgart (IER, IWS & DWD 2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Möglichkeiten und Grenzen einer Nutzung regenerativer Energien in der Region Stuttgart (inkl. Potenzialanalyse)
Region Neckar-Alb
<p>Synergien von Grünlandpflege und Klimaschutz: Praktische Erprobung von naturschutzkonformen Grünlandmanagementsystemen in Pilotregionen – Pilotregion Schwäbische Alb (BERNECKER & GELHAUSEN 2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erprobung und Darstellung von Möglichkeiten zum Erhalt und zur nachhaltigen Nutzung von extensiv bewirtschaftetem Grünland (z. B. energetische Nutzung) <p>Ermittlung des Potenzials energetisch nutzbarer Resthölzer aus der Landschaftspflege im PLENUM- und Biosphärengebiet Schwäbische Alb (BUND-REGIONALVERBÄNDE DONAU-ILLER UND NECKAR-ALB & HFR 2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empirische Erhebung des Restholzanfalls aus Pflegearbeiten im PLENUM- und Biosphärengebiet Schwäbische Alb anhand einer Befragung (Masseaufkommen, jahreszeitliche Verteilung und Verwertungskonzepte) <p>Klimaschutzregion Biosphärengebiet Schwäbische Alb (BUND BW & REGIONALVERBAND NECKAR-ALB 2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersichtskarte zur aktuellen Nutzung erneuerbarer Energien. - BUND schlägt vor, das Biosphärengebiet als Klimaschutzregion zu qualifizieren: Verpflichtung die Emission von Treibhausgasen zu senken. Ziel ist bis zum Jahr 2040 eine rechnerische Vollversorgung der Region auf

Basis regenerativer Energien zu ermöglichen.

Energieszenario 2030: 100 % erneuerbare Energien für die Region Neckar-Alb (SONNENERGIE NECKAR-ALB E. V. 2009)

- Aufzeigen des Status quo und der Potenziale für Energie aus Sonnenlicht, Biomasse, Wasserkraft, Windkraft und Erdwärme

Biomassepotenzial der Region Neckar-Alb – Schwerpunkt Biogasanlagen (REGIONALVERBAND NECKAR-ALB 2007)

- Aufzeigen des Status quo und der Potenziale für Biogasanlagen aus Grünland und Energiepflanzenbau (Berechnung bezieht sich auf den Anteil der damaligen Stilllegungsflächen)

Studie zur Grasschnittverwertung (SCHWÄBISCHER HEIMATBUND E. V. 2003)

- Aufzeigen der Nutzungsstruktur von Grünland anhand Kartierungen in zwei Gemeinden (Albvorland und Albhochfläche)
- Aufgezeigt werden Möglichkeiten der Grünschnittverwertung

Weitere Einzelprojekte

- Stadt Metzingen: Potenzialstudie Erneuerbare Energien in Metzingen (www.ake-metzingen.info)
- Gemeinde Sonnenbühl: Verwertung des Grünschnitts eines Golfplatzes in einer Heuverbrennungsanlage
- Lkr. Rottweil: Heu- und Strohpelletierung durch Firma B+B Müller
- Stadt Rottenburg: Verwertung von Hecken-, Baum- und Grünpflegeschnitt in einer Biogasanlage
- Gemeinden Schönberg und Talheim: Aufbereitung des Baumpflegeschnittes der kommunalen Streuobstflächen zu Hackschnitzeln

Region Schwarzwald-Baar-Heuberg

Bioenergie und Biodiversität: Naturschutzverträgliche Erzeugung von Biogas (NABU, LNV & FACHVERBAND BIOGAS 2008)

- Grundfrage des Projektes: Führt die Biogasnutzung zu einer Monotonisierung der Landschaft und zum Rückgang seltener Arten?
- Projektgebiet: Baar

3.2 Methodik

Übergeordnetes Ziel der Situationsanalyse war es, die aktuelle Lage der energetischen Nutzung von Biomasse in den Modelregionen zu erfassen und aufzuzeigen, um daraus mögliche Handlungsoptionen für eine naturverträgliche und an die Bedingungen der Modellregionen angepasste energetische Biomassenutzung zu entwickeln (vgl. auch Kapitel 2.3). Als Instrument wurde hierfür eine leicht modifizierte Form einer SWOT-Analyse (S: Strengths – Stärken, W: Weaknesses – Schwächen, O: Opportunities – Chancen, T: Threats – Risiken) gewählt. Die Methodik der SWOT-Analyse stammt aus dem strategischen Management und dient klassisch dazu, geeignete strategische Lösungsalternativen für das Erreichen der Ziele einer Organisation zu ermitteln. Als Grundlage werden hierfür die Stärken und Schwächen der Organisation selbst (interne Sicht) sowie die Chancen und Risiken ihrer Umwelt (externe Sicht) herangezogen (vgl. BMI 2007).

Grundlagen für die SWOT-Analysen im Projekt waren Literaturrecherchen (vgl. Kapitel 1.2) und Telefoninterviews mit Akteuren aus den Modellregionen. Im Rahmen eines Expertenworkshop wurden die Ergebnisse dieser Quellen abschließend diskutiert (vgl. Kapitel 3.3). Bei diesen Erhebungen standen folgende Grundfragen im Zentrum:

- Welche Voraussetzungen begünstigen die energetische Nutzung von Biomasse? (Stärken)

- Welche Chancen ergeben sich aus der energetischen Nutzung von Biomasse in der Region? (Chancen)
- Welche Voraussetzungen stehen der energetischen Nutzung von Biomasse entgegen bzw. erschweren sie? (Schwächen)
- Welche Risiken ergeben sich aus der energetischen Nutzung von Biomasse in der Region? (Risiken)

In Tab. 7 sind diese übergeordneten Fragen präzisiert und dabei in die drei Themenbereiche Biomassenutzung, Technische Verwertbarkeit und Planerische Steuerung untergliedert, darüber hinaus sind dort Fragestellungen für eine spätere Interpretation der Ergebnisse ergänzt.

Die Ergebnisse der Situationsanalyse werden getrennt für die Bereiche Biomasse aus der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft und der Landschaftspflege/Biomassereststoffe für jede der drei Modellregionen zusammenfassend dargestellt und interpretiert. Aufbauend auf diesen Ergebnissen werden Handlungserfordernisse abgeleitet, die als Voraussetzungen für eine naturverträgliche energetische Biomassenutzung verstanden werden. Sie werden durch einen Katalog möglicher Handlungsoptionen konkretisiert, die eine Umsetzung der aufgestellten Erfordernisse ermöglichen.

Tab. 7: SWOT-Analyse: Konkretisierte Fragestellungen

SWOT-Analyse		Interne Analyse: Modellregionen	
		STÄRKEN (Strengths)	SCHWÄCHEN (Weaknesses)
		1. Biomassenutzung Welche Biomassen sind in welchen Mengen verfügbar? Wo fällt viel (bisher ungenutzte) Biomasse an und in welchen Mengen/Qualitäten? 2. Technische Verwertbarkeit Welche Technik steht den Projektpartnern zur Verfügung (Anpassungsbedarf) bzw. wohin geht der Trend bei der Anlagenentwicklung? 3. Planerische Steuerung Welche planerischen Steuerungsinstrumente werden bereits in der Region angewandt?	1. Biomassenutzung Welche negativen Umweltauswirkungen durch Bioenergienutzung sind in der Region bereits spürbar? Welche spezifischen Empfindlichkeiten gegenüber einzelnen Nutzungsformen sind regional zu beachten? 2. Technische Verwertbarkeit Wo fehlen technische Möglichkeiten für die energetische Verwertung von Biomasse? 3. Planerische Steuerung Besteht politischer oder planerischer Steuerungsbedarf im Bereich der Bioenergienutzung?
CHANCEN (Opportunities)		Maßnahmen/Ziele, um mit neuen CHANCEN die STÄRKEN optimal zu nutzen	Maßnahmen/Ziele, um SCHWÄCHEN zu kompensieren und CHANCEN zu nutzen
Externe Analyse : Land Ba-Wü, ...	1. Biomassenutzung Welche Chancen bieten die landespolitischen Zielstellungen im Bioenergiebereich (z. B. Energiekonzept 2020) für die Regionen? 2. Technische Verwertbarkeit Welche energetischen Verwertungsoptionen gibt es momentan für die vorhandenen Biomassen? 3. Planerische Steuerung Welche Steuerungsinstrumente gibt es auf Regionalplanungsebene?	- Inwieweit passen die landespolitischen Zielsetzungen mit den Potenzialen in der Region zusammen? - Welche technischen Möglichkeiten sind geeignet, um die Potenziale in der Region zu erschließen? - Welche konzeptionellen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen müssen erfüllt sein, um die technisch erschließbaren Potenziale in der Region nachhaltig nutzen zu können?	- Konnten in der Region bereits spürbare negative Umweltauswirkungen durch bekannte planerische Steuerung behoben werden? - Welche technischen Möglichkeiten sind geeignet, um die Potenziale in der Region zu erschließen? - Welche logistischen Herausforderungen müssen bewältigt werden?
	GEFAHREN (Threats)	Maßnahmen/Ziele, um STÄRKEN zur GEFAHRENabwendung zu nutzen	Maßnahmen/Ziele, um GEFAHREN auf SCHWACHstellen abzuwenden
	1. Biomassenutzung Welche Gefahren (Umweltwirkungen) bergen die landespolitischen Zielstellungen im Bioenergiebereich (Energiekonzept 2020) für die Regionen? Welche Problemen und Befürchtungen hinsichtlich der Biomassenutzung gibt es auf Landschaftsebene? 2. Technische Verwertbarkeit Wo sind Grenzen der Verwertbarkeit? 3. Planerische Steuerung Wo fehlen bis jetzt jegliche Steuerungsmöglichkeiten?	- Gibt es bereits Steuerungsinstrumente mit denen bekannten Probleme (auch wenn in der Region bisher nicht dringlich) vorgebeugt werden kann? - Wie können Potenziale, die momentan technisch nicht verwertet werden können, anderweitig genutzt werden? - Welche planerischen Aktivitäten/Restriktionen (Vorrang- und/oder Ausschlussgebiete) sind nötig, um möglichen negativen Umweltauswirkungen sinnvoll entgegen zu steuern? - Sollten Anbaustandards oder bestimmte Anbaukonzepte vorgegeben werden (Acker)?	- Wo fehlen Steuerungsinstrumente, um negativen Umweltauswirkungen entgegen zu wirken? - Welche konzeptionellen Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um, Risiken (unerwünschte Umweltwirkungen) und Schwächen zu minimieren / verhindern?

3.2.1 Telefoninterviews

Neben den oben dargestellten übergeordneten Zielen war das konkrete Ziel der Befragung, ein differenziertes Meinungsbild zur Situation der energetischen Nutzung von Biomasse in den verschiedenen Modellregionen aus Sicht der Akteure vor Ort zu bekommen. Im März und April 2010 wurden 66 Personen aus den Bereichen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Naturschutz anhand eines im Projekt entwickelten standardisierten Fragebogens (vgl. Anhang) befragt. Die Fragen gliedern sich in folgende Themenbereiche:

- Bedeutung und Entwicklung der energetischen Biomassenutzung für den Landkreis
- Beobachtete Veränderungen der Landnutzung innerhalb des Landkreises
- Erkennbare Chancen und Gefahren der energetischen Biomassenutzung im Landkreis
- Potenziale (Stärken) und Nutzungsgrenzen der energetischen Biomassenutzung innerhalb des Landkreises
- Steuerungsbedarf im Hinblick auf die energetische Biomassenutzung
- Planerisch fixierten Ausbauziele im Landkreis bzw. für bestimmte Gebiete

Für die Interviews konnten aus den elf in den Modellregionen liegenden Landkreisen jeweils ein Vertreter der folgenden Institutionen gewonnen werden:

- Kreislandwirtschaftsamt
- Kreisbauernverband
- Untere Naturschutzbehörde
- Naturschutzorganisation (LNV, NABU oder BUND)
- Kreisobstbauberater
- Kreisforstamt

Darüber hinaus wurden – wenn für den Landkreis relevant bzw. übergeordnet für mehrere Landkreise – Vertreter der im Folgenden genannten Institutionen einbezogen:

- Energieagentur
- Bürgermeister engagierter Gemeinden
- PLENUM
- Biosphärengebiet
- Fachverband Biogas

Weitere wichtige Ansprechpartner wurden über die Vertreter der Regionalverbände ermittelt und ebenfalls interviewt. Eine Gesamtliste aller Befragten ist im Anhangband zu finden. Die inhaltlichen Ergebnisse der Telefoninterviews sind in Kapitel 3.3 für jede Modellregion in sogenannten „Steckbriefen“ zusammenfassend dargestellt.

3.2.2 Expertenworkshop

Am 30. April 2010 wurde ein Expertenworkshop an der Hochschule in Rottenburg veranstaltet. Teilgenommen haben ca. 40 Akteure aus den Modellregionen. Zum Workshop eingeladen waren alle Personen, die am Telefoninterview teilgenommen hatten, sowie weitere Akteure aus den Modellregionen, die während der Telefoninterviews als wichtige Ansprechpartner für bestimmte Themenfelder genannt wurden.

Ziel des Workshops war es, die Ergebnisse der Literaturrecherchen und Telefoninterviews mit den Teilnehmern zu diskutieren und darauf aufbauend den Entwicklungsbedarf zu konkretisieren, den Steuerungsbedarf zu identifizieren und Lösungsansätze in der Diskussion zu erarbeiten. Der Workshop sollte darüber hinaus als wichtige Plattform für die Vernetzung und zum Austausch regionaler Akteure dienen. Neben den vom Projektteam aufbereiteten Themen wurden von folgenden zwei externen Referenten Praxisbeispiele vorgestellt:

- Ulfried Miller, Geschäftsführer des BUND-Naturschutzzentrums Ravensburg-Weingarten, gab in seinem Vortrag „Biomasse und ihre nachhaltige Nutzung – Beispiel aus Oberschwaben“ einen Überblick zu Landwirtschaft und im speziellen zur Biogaswirtschaft im Landkreis Ravensburg. Darauf aufbauend zeigte er anhand mehrerer Praxisbeispiele auf, wie Landschaftspflegematerialien beispielsweise Schnittgut aus Streuobst-, Feucht- oder Streuwiesen als Substrat für Biogasanlagen erfolgreich genutzt werden kann. Unter anderem anhand der Pilotversuche der Firma Schellinger KG sowie der Fruchtsaftkellerei Stiefel Ravensburg stellte Miller verschiedene Möglichkeiten der Pelletierung von Energieholz (z. B. KUP) bzw. von Apfeltrester vor, bevor er abschließend verschiedene Fördermöglichkeiten für die energetische Verwertung von Landschaftspflegematerialien darlegte.
- Bernhard Müller vom Agrarhandel B+B Müller GbR gab in seinem Vortrag „Neue Brennstoffperspektiven aus der Landwirtschaft für größere Biomasseanlagen“ einen Überblick über die technischen Möglichkeiten sowie die Vor- und Nachteile der Pelletierung von Stroh und Heu für die energetische Verwertung.

Die Präsentationen der Gastreferenten sind im Anhang dargestellt. Die inhaltlichen Ergebnisse zur Situationsanalyse der Modellregionen sind in Kapitel 3.3 dargestellt.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Energetische Nutzung von Biomasse in den Modellregionen

In den folgenden Steckbriefen (Tab. 8 bis Tab. 10) werden die Ergebnisse der Telefoninterviews separat für die drei Modellregionen Neckar-Alb, Stuttgart und Schwarzwald-Baar-Heuberg detailliert dargestellt. Es wird auf die Bedeutung und Entwicklung der energetischen Nutzung sowie auf die Stärken/Potenziale, die Schwächen bzw. Nutzungsgrenzen sowie die Chancen und Risiken, die die energetische Nutzung von Biomasse für die Region mit sich bringen kann, eingegangen – untergliedert in die Bereiche Landwirtschaft (inkl. Landschaftspflege) und Forstwirtschaft. Die Steckbriefe sind darüber hinaus um allgemeine Angaben zur

Landnutzung, der landwirtschaftlichen Struktur sowie zu den naturräumlichen Einheiten und zu Schutzgebieten in den Steckbriefen ergänzt (vgl. LGL BW 2011, LUBW 2011, STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2011). Die differenzierten Ergebnisse auf Landkreisebene sind im Anhang zu finden.

Zusammenfassend wurde deutlich, dass im Bezug auf die energetische Nutzung landwirtschaftlicher Biomassen klare Unterschiede zwischen den Modellregionen zu erkennen sind. In der Region Stuttgart spielt die energetische Nutzung aus Biomasse eine geringe bis mittlere Rolle, in der Region Neckar-Alb wird ihr bereits eine hohe Bedeutung zugemessen. In der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg hat die energetische Nutzung von Biomasse eine sehr hohe Bedeutung, hier stellt diese ein wichtiges zweites Standbein für die Landwirtschaft dar. Bezogen auf die energetische Nutzung von Biomasse in Biogasanlagen ist dieses Verhältnis in Abb. 5 zu erkennen. Ende 2011 waren im Verband Region Stuttgart 14 Biogasanlagen pro 1.000 km² mit einer installierten Leistung von ca. 5.310 kW pro 1.000 km² (absolut 52 Biogasanlagen mit 19.400 kW installierter Leistung) installiert, in der Modellregion Neckar-Alb bezogen auf die gleiche Flächeneinheit 25 Biogasanlagen mit 7.810 kW pro 1000 km² (absolut 63 Biogasanlagen, 19.760 kW) und im Regionalverband Schwarzwald-Baar-Heuberg 34 Biogasanlagen pro 1.000 km² mit 9840 kW pro 1.000 km² (absolut 87 Anlagen mit 24.880 kW) (vgl. LEL 2011).

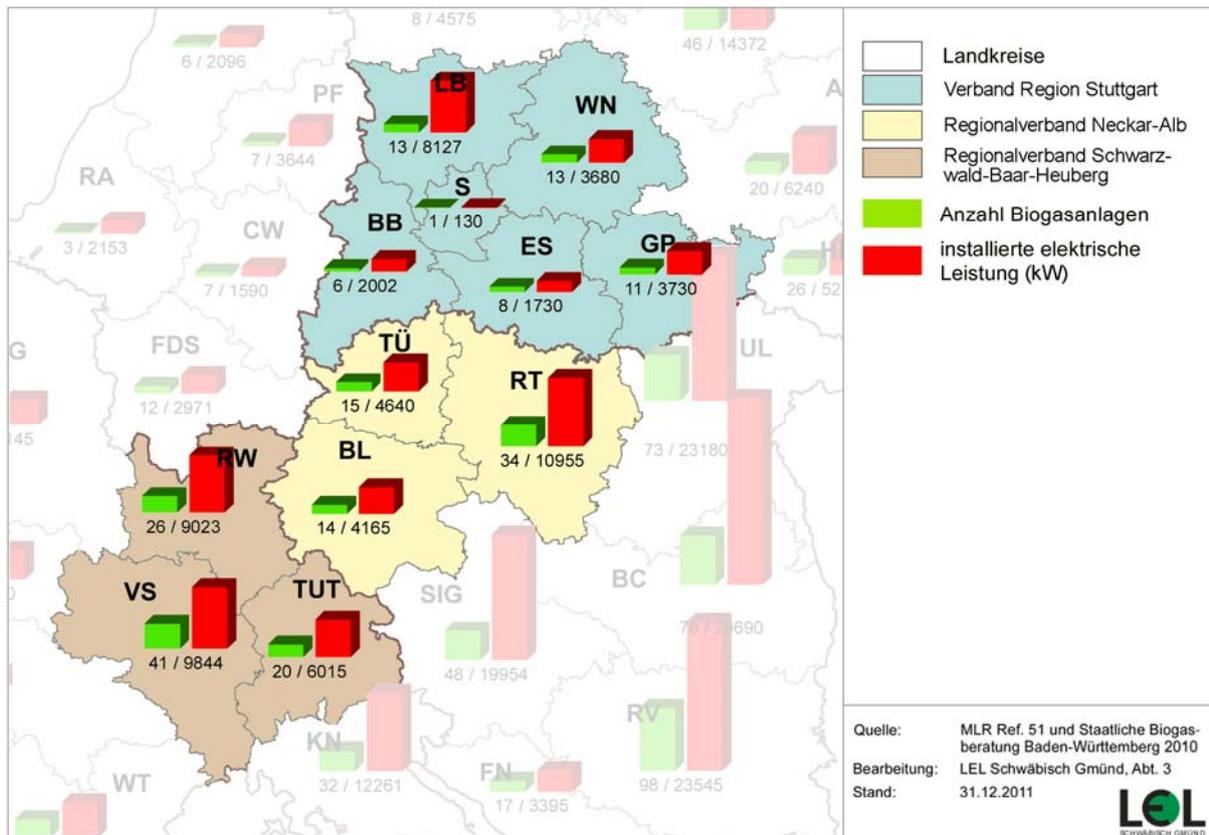


Abb. 5: Biogasanlagen in Baden-Württemberg 2011 – Anzahl Anlagen und installierte elektrische Leistung pro Landkreis (LEL 2011, Ausschnitt, ergänzt um die Hervorhebung der Regionalverbände)

Die energetische Nutzung von Landschaftspflegematerialien wird in allen Regionen sehr begrüßt, vor allem da ein hohes Potenzial gesehen wird, das meist ohne Konkurrenz zu ande-

ren Nutzungen steht. Auch wenn in allen drei Regionen bereits Pilotanlagen bzw. -projekte umgesetzt wurden bzw. in Planung sind, wird ein hoher Entwicklungsbedarf gesehen. In der Forstwirtschaft wird der energetischen Nutzung von Holz schon jeher eine große Bedeutung zugemessen. Jedoch hat in den letzten Jahren – in allen drei Modellregionen – die Nachfrage deutlich zugenommen.

Tab. 8: Situationsanalyse Verband Region Stuttgart

Steckbrief Verband Region Stuttgart (VR Stg)						
<p><u>Allgemeine Angaben</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fläche: 3.654 km² - Einwohnerdichte: 989 Einw/km² <p><u>Landnutzung</u></p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>■ Acker</td></tr> <tr><td>■ Grünland</td></tr> <tr><td>■ Wald</td></tr> <tr><td>■ Siedlung</td></tr> <tr><td>■ Sonstiges</td></tr> </table>	■ Acker	■ Grünland	■ Wald	■ Siedlung	■ Sonstiges	<p><u>Landwirtschaftliche Struktur</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Landwirts. Betriebe (über 2 ha): 6.338 Stk. - Durchschnitt. Betriebsgröße: 21 ha LF (LF: landwirtschaftlich genutzter Fläche) <p><u>Naturräume – Großlandschaften</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Neckar- und Tauber-Gäuplatten - Schwäbisches-Keuper-Lias-Land - Schwäbische Alb
■ Acker						
■ Grünland						
■ Wald						
■ Siedlung						
■ Sonstiges						
Bedeutung/Entwicklung Bioenergie						
<ul style="list-style-type: none"> - Geringe bis mittlere Bedeutung für die LW <ul style="list-style-type: none"> → Lk. GÖ, LB & WN: ca. 12 Biogasanlagen pro Landkreis → Lk. BB & ES: ca. 5 Biogasanlagen pro Landkreis → Weitere Biogasanlagen in Planung - Energetische Holznutzung hat hohe Bedeutung; Brennholznachfrage hat in den letzten Jahren stark zugenommen - Mehrere (kommunale und private) Hackschnitzelanlagen in allen Landkreis, private vor allem bei landwirtschaftlichen Haushalten 						
Stärken/Potenziale	Schwächen/Nutzungsgrenzen					
<p><u>Landwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Insgesamt ist Potenzial für Anbaubiomasse weitestgehend ausgereizt, einige wenige Anlagen noch möglich - Potenziale bei Landschaftspflegematerial vorhanden (Streuobst, extensives Grünland, Magerrasen) 	<p><u>Landwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Insgesamt Verdichtungsgebiet - Sehr kleinparzelliert - Maschinelle Bergung der Pflegematerialien aus Streuobstwiesen sehr schwierig <ul style="list-style-type: none"> → Flächen sehr kleinstrukturiert → hoher logistischer Aufwand 					
<p><u>Forstwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoher Laubholzanteil - Im Privatwald ist noch Potenzial für Energieholz - Energetische Verwertung von Rinde als neue Option 	<p><u>Forstwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffliche Verwertung vor energetischer Verwertung - Potenzial für Energieholz im öffentlichen Wald nahezu ausgeschöpft - Potenzial aus Privatwald ist schwer zu nutzen <ul style="list-style-type: none"> → sehr kleinparzelliert („Kleinprivatwald“) 					

Möglichkeiten/Chancen	Gefahren/Risiken
<u>Landwirtschaft</u> - Einkommensalternative für Landwirtschaft (Tierhaltung geht insgesamt stark zurück) - Sinnvolle Verwertung von Landschaftspflegematerialien	<u>Landwirtschaft</u> - Zunahme des Maisanteils (aktuell noch nicht zum großen Problem geworden) - Anstieg der Pachtpreise → Konflikte unter den Landwirten
<u>Forstwirtschaft</u> - Regenerative Wärmeenergie (regional) - Große Nachfrage nach Brennholz bei Privatkunden	<u>Forstwirtschaft</u> - Bei stofflicher Verwertung der Baumgipfel: Nährstoffentzug - Zunehmende Schwierigkeiten für Sägewerke, da Brennholznutzung starke Konkurrenz darstellt

Tab. 9: Situationsanalyse Region Neckar-Alb

Steckbrief Regionalverband Neckar-Alb (RV NA)													
<u>Allgemeine Angaben</u> - Fläche: 2.530 km ² - Einwohnerdichte: 295 Einw/km ² <u>Landnutzung</u> <table border="1"> <caption>Landnutzung</caption> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Anteil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Acker</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>Grünland</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Wald</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Siedlung</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Sonstiges</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategorie	Anteil	Acker	23%	Grünland	26%	Wald	40%	Siedlung	10%	Sonstiges	1%	<u>Landwirtschaftliche Struktur</u> - Landwirts. Betriebe (über 2 ha): 2.806 Stk. - Durchschnitt. Betriebsgröße: 35 ha LF (LF: landwirtschaftlich genutzter Fläche) <u>Naturräume – Großlandschaften</u> - Neckar- und Tauber-Gäuplatten - Schwäbisches-Keuper-Lias-Land - Schwäbische Alb
Kategorie	Anteil												
Acker	23%												
Grünland	26%												
Wald	40%												
Siedlung	10%												
Sonstiges	1%												
Bedeutung/Entwicklung Bioenergie													
- Hohe Bedeutung für die LW → Zahlreiche Biogasanlagen vorhanden, weitere sind in Planung → In RT wird bereits heute 10 % der landwirtschaftlichen Fläche energetisch genutzt → Weitere Anlagen wie z. B. Heuverbrennung gewinnen immer mehr an Bedeutung → Gleichbleibender Trend: steigende Nachfrage, vor allem als Ersatz/Einkommensalternative für die Viehhaltung (in den letzten 30 Jahren ist Viehhaltung im Landkreis um 30 % zurückgegangen) - Traditionell hat energetische Holznutzung hohe Bedeutung, in den letzten Jahren ist Nachfrage weiter gestiegen (u.a. mehrere kommunale und private Hackschnitzelanlagen) - verstärkte Nachfrage/Interesse der Kommunen, einige haben Ziel energieautark zu werden													

Stärken/Potenziale	Schwächen/Nutzungsgrenzen
<p><u>Landwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vielerorts in erster Linie Nutzung von Grassilage (wenig Potenzial im Ackerbau) - Heuverbrennung wird eine zunehmende Bedeutung beigemessen (siehe auch nächsten Punkt) - Teilweise erfolgt schon thermische Nutzung von FFH-Heu - Aufgrund der Landschaftsausstattung besteht ein Potenzial bei der Nutzung von Landschaftspflegematerial (Streuobst, extensives Grünland/Magerrasen, Heckenschnitt) 	<p><u>Landwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilweise schon Probleme mit der Gülleverwertung (Grundwasser) - FFH-Gebiete gehen aus Sicht der Landwirte mit vielen Einschränkungen einher - Hoher logistischer Aufwand bei Landschaftspflegeflächen/Streuobst <ul style="list-style-type: none"> → viele sehr kleine Flächen → kleine Mengen → sehr viele Eigentümer - Technische Möglichkeiten der Verwertung von Landschaftspflegematerial fehlen oft noch; maschinelle Bergung der Pflegematerialien schwierig
<p><u>Forstwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Energetische Holznutzung traditionell hohe Bedeutung - Potenzial für Energieholz wird noch teilweise im Privatwald gesehen 	<p><u>Forstwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potenzial für Energieholz im öffentlichen Wald nahezu ausgeschöpft - Potenzial aus Privatwald ist schwer zu nutzen (sehr kleinparzelliert) - Es können keine Zusagen zu kontinuierlichen Lieferverträgen gemacht werden (Unabhängigkeit der kommunalen und privaten Wälder)
Möglichkeiten/Chancen	Gefahren/Risiken
<p><u>Landwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einkommensalternativen für Grünland (unwirtschaftliche Viehwirtschaft abgelöst/ergänzt) - Alternative Nutzung für stark witterungsabhängigen Getreidebau (Kombination Viehhaltung und Biogas) - Neue Technologien könnten zukünftig eine sinnvolle Verwertung von Landschaftspflegematerialien (vor allem durch neue Techniken: Heuverbrennung, ...) ermöglichen 	<p><u>Landwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gefahr bei Nutzungsintensivierungen ist zwar regional unterschiedlich, jedoch gleiche Grundtendenz (Vermaisung, Artenverarmung Grünland) - Veränderung in der Landschaft kann sich ggf. negativ auf Tourismusbestrebungen im neuen Biosphärengebiet auswirken (Verlust kulturlandschaftlicher Identität) - Weite Transportwege und erhöhtes Verkehrsaufkommen großer/schwerer Maschinen zu jeder Tageszeit
<p><u>Forstwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Regenerative Wärmeenergie (regional) 	<p><u>Forstwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Konkurrenz zu Industrieholz - Nährstoffentzug - Nachhaltigkeit muss gewährleistet sein

Tab. 10: Situationsanalyse Schwarzwald-Baar-Heuberg

Steckbrief Regionalverband Schwarzwald-Baar-Heuberg (RV SBH)													
<p><u>Allgemeine Angaben</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fläche: 2.529 km² - Einwohnerdichte: 190 Einw/km² <p><u>Landnutzung</u></p> <table border="1"> <caption>Landnutzung</caption> <tr><th>Kategorie</th><th>Anteil</th></tr> <tr><td>Wald</td><td>47%</td></tr> <tr><td>Grünland</td><td>22%</td></tr> <tr><td>Acker</td><td>21%</td></tr> <tr><td>Siedlung</td><td>8%</td></tr> <tr><td>Sonstiges</td><td>2%</td></tr> </table>	Kategorie	Anteil	Wald	47%	Grünland	22%	Acker	21%	Siedlung	8%	Sonstiges	2%	<p><u>Landwirtschaftliche Struktur</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Landwirts. Betriebe (über 2 ha): 2.958 Stk. - Durchschnitt. Betriebsgröße: 34 ha LF (LF: landwirtschaftlich genutzter Fläche) <p><u>Naturräume – Großlandschaften</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Schwarzwald - Neckar- und Tauber-Gäuplatten - Schwäbisches-Keuper-Lias-Land - Schwäbische Alb - Donau-Iller-Lechplatte
Kategorie	Anteil												
Wald	47%												
Grünland	22%												
Acker	21%												
Siedlung	8%												
Sonstiges	2%												
Bedeutung/Entwicklung Bioenergie													
<ul style="list-style-type: none"> - Rasante Entwicklung der Biogaswirtschaft seit EEG-Novelle 2004 → weitere Anlagen in Planung - Einige kommunale Hackschnitzel-Heizkraftwerke und zahlreiche private Öfen/Kessel (auch Pellets) → Interesse von Investoren an neuen, industriellen Anlagen - Zunehmender Brennholzbedarf (Stückholz – Hausbrand) 													
Stärken/Potenziale	Schwächen/Nutzungsgrenzen												
<p><u>Landwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hohe Flächenanteile (derzeit oft "unwirtschaftlichen") Grünlands für alternative Nutzungsformen - Umfängliches Know-How im Bereich Biogas - Pilotprojekte zur thermischen Nutzung von Heu erfolgreich realisiert 	<p><u>Landwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potenziale für Anbaubiomasse (Acker) weitgehend ausgeschöpft - Teils ungünstige klimatische Bedingungen für Ackerbau - Umsetzung von Wärmenutzungskonzepten (Biogas) schwierig (Lage der Hofstellen) - Flächen teils maschinell schwer bewirtschaftbar 												
<p><u>Landschaftspflege</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pflegematerialien aus der Landschaftspflege (Wachholderheiden, Streuobstwiesen, etc.) bieten bisher ungenutztes Potenzial v. a. für thermische Nutzung (z. T. praktiziert) 	<p><u>Landschaftspflege</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Holz in kleinen Mengen - lange Transportwege und (kosten)aufwendige Bergung der Materialien - teils ungünstige Qualitäten (Feuchtegehalte) 												
<p><u>Forstwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoher Waldanteil bietet günstige Voraussetzungen für dezentrale Wärmeversorgung mit Holz - Dezentrale Wärmeversorgung teilweise realisiert (kommunale Wärmenetze – Pilotprojekte und Know-how) - Funktionsfähige Wertschöpfungskette "Holzhackschnitzel" vorhanden (Urproduktion: Forsten; Aufbereitung/Logistik/Vermarktung: Privatwirtschaft) 	<p><u>Forstwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potenziale für Energieholz/Hackschnitzel weitgehend ausgeschöpft - Kontinuität der Holzlieferung nicht zu gewährleisten (viel Kommunal- und Privatwald – geringe Bereitschaft zu langfristigen Lieferverträgen) - Viele Flächen (Steillagen etc.) schwer zu bewirtschaften - Viele Kleinfeuerungsanlagen entsprechen nicht Stand der Technik (Emissionen, Effizienz) 												

Möglichkeiten/Chancen	Gefahren/Risiken
<u>Landwirtschaft</u> - Einkommenssicherung durch neuen/ergänzenden Betriebszweig - Energetische Nutzung von Biomasse bietet alternative Wertschöpfungsmöglichkeiten für GL (Heupelletierung und -verbrennung könnte evtl. zum Erhalt von FFH-GL beitragen) - Hoffnung auf Btl (Biomass-to-liquid) und andere Kraftstoffe der zweiten Generation zur Nutzung verholzter Biomassen - Sinnvolle Gülleverwertung (Biogas)	<u>Landwirtschaft</u> - Konzentration von Biogasanlagen in Teilräumen - Grünland-Intensivierung (Biogas) – Erhalt des FFH-Grünlandes gefährdet - Anstieg der Pachtpreise durch zahlungskräftige Biogasbetriebe - Nutzungskonkurrenzen - Flächenknappheit und -konkurrenz - Konkurrenz um "Gülleentsorgungsflächen" - Überdüngung und Nitratauswaschung - Erhöhtes Verkehrsaufkommen durch Import von Energiemais / Export von Gärresten
<u>Landschaftspflege</u> - Kostenminderung bei Pflegemaßnahmen durch energetische Nutzung (indirekt durch Substitution von Heizöl; sofern Pflegekosten gedeckt)	<u>Landschaftspflege</u> - "Übermäßige Pflege"
<u>Forstwirtschaft</u> - Regenerative Wärmeenergie (regional)	<u>Forstwirtschaft</u> - Totholz- und Nährstoffentzug - Verknappung von Brenn- (Privatnutzer) und Industrieholz ("Verteilungskampf")

3.3.2 Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Situationsanalyse

Im Folgenden werden die im Rahmen der Telefonbefragung identifizierten und im Rahmen des Akteursworkshops diskutierten Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der energetischen Biomassenutzung – gemeinsam für alle drei Modellregionen zusammenfassend dargestellt. Darüber hinaus wird der Entwicklungsbedarf abgeleitet und die gesammelten Lösungsansätze aufgezeigt. Hierbei werden land- und forstwirtschaftliche Biomassen sowie Biomassereststoffe separat aufgeführt.

Tab. 11: Energetische Nutzung landwirtschaftlicher Biomassen

Nutzung landwirtschaftlicher Biomassen	
Biomassefraktionen	
- Energiepflanzen	- Grassilage
- Dendro-Biomasse (KUP, Niederwald)	- Heu/-pellets
Stärken/Potenziale	
- Biogaswirtschaft hat sich in allen Modellregionen erfolgreich etabliert (Know-How; Multiplikatoren; Netzwerke).	
- Biogas ermöglicht (theoretisch) eine sinnvolle Verwertung von Gülle.	
- Hohe Grünlandanteile bieten bei rückläufigen Viehbeständen Potenziale für neue Nutzungskonzepte im Bereich Bioenergie (Biogas od. thermische Nutzung).	

Chancen/Möglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> - Biogaswirtschaft bietet Einkommensalternativen/-absicherung. - Neue Technologien können künftig das Nutzungsspektrum zusätzlich erweitern (auch schlechtere Biomasse-Qualitäten). - Erweitertes Nutzungsspektrum eröffnet Möglichkeiten, neue standortangepasste Nutzungskonzepte/-formen zu entwickeln (Anbauvielfalt im Ackerbau; extensive Grünlandnutzung). - Neue Züchtungen/Anbauversuche mit alten Landsorten können (theoretisch) Nutzungsvielfalt im Ackerbau erhöhen. - Vergleichsweise geringere Qualität der Biomasse für energetische Verwertung (Referenz: Futter- und Nahrungsmittel) ermöglichen (theoretisch) einen verminderten Mitteleinsatz (PSM).
Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> - Einige Teilräume in den Modellregionen haben keine gute Eignung für den Ackerbau: Kleinteiligkeit, heterogene Produktionsbedingungen, klimatische Bedingungen (z. B. Heuberg, Schwäbische Alb). - Bisher werden nur geringe Anteile der anfallenden Gülle in Biogasanlagen verwertet. - Großteil der Biogasanlagen verfügt über keine sinnvollen Wärmenutzungskonzepte. - Unzureichende Möglichkeiten zur Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz. - Mangel an Informations-/Beratungsangeboten für Landwirte.
Gefahren/Risiken
<ul style="list-style-type: none"> - Tendenz zur Nutzungsintensivierung kann (regional/lokal) verstärkt werden: <ul style="list-style-type: none"> • stoffliche Belastung von Oberflächengewässern und Grundwasser (bspw. verstärkte Gülleausbringung in Anlagennähe; oder Ausbringung zu "Unzeiten") • Verengung der Fruchtfolgen, Erhöhung des Maisanteils („Vermaisung“) • verstärkte Zurückdrängung von Ackerrainen und Ackerwildkräutern (z. B. Ackergelbstern) • Artenverarmung bei intensivierter Grünlandnutzung (häufigerer Schnitt; erhöhte Düngung). - Negative Landschaftsbildveränderungen (geringe Fruchtartenvielfalt; hochwüchsige, monotone Bestandstruktur). - Flächenknappheit und Nutzungskonkurrenzen führt zu Pachtpreisanstieg - Verstärktes Verkehrsaufkommen im Zusammenhang mit Biomasseimporten (benachbarte Landkreise) und Gülleexporten ("Gülletourismus") führt zu einer rückläufigen Akzeptanz für die Anlagen bei der Bevölkerung - Bioenergie verstärkt bestehende Trends; ist nicht alleinige Ursache.
Entwicklungsbedarf
<ul style="list-style-type: none"> - Bedarf der räumlichen Steuerung von Anlagenstandorten wird teilweise gesehen (seitens der Landwirtschaft ausdrücklich nicht begrüßt). - Bedarf der Festlegung von Obergrenzen (Nutzungsgrenzen) für Anlagenbestand wird teilweise gesehen.
Lösungsansätze
<ul style="list-style-type: none"> - Ausbau der unabhängigen Beratung für Landwirte (erweiterte Nutzungsoptionen, alternative Energiepflanzen, Agrarumweltmaßnahmen etc.). - Auf Ebene der Regionalplanung kann durch die Ausweisung von Grünzügen, die bestimmte Nutzungen ausschließen, der Bau von Biomasseanlagen in bevorzugte Teilräume gelenkt werden. - Weiterhin ist auf Ebene der Regionalplanung eine Steuerung vor allem durch informelle Instrumente möglich – beschränkt sich jedoch auf Anlagenstandorte <ul style="list-style-type: none"> • bspw. Vernetzung der Planungsstellen (Flächenbedarf vorhandener und geplanter Anlagen koordinieren) • Einbeziehung von Klimaschutzagenturen und Gründung von Biomasseagenturen. - Um Flächenkonkurrenzen zu vermindern, könnten landwirtschaftliche Flächen mit Bewirtschaftungsauflagen (WSG, Überschwemmungsbereiche) ermittelt und gezielt für ausgewählte standortangepasste Anbauvarianten zur Produktion von Energiepflanzen und Energieholz vorgeschlagen werden: <ul style="list-style-type: none"> • Galeriewälder KUP in Überschwemmungsbereichen/an Gewässerrändern • Niederwälder auf Rekultivierungsflächen etc. - Angepasste Grünlandmanagementsysteme können wirtschaftlich tragfähige und zugleich naturverträgliche Nutzung ermöglichen.

- Managementkonzepte für Schutzgebiete die energetische Nutzung von Pflegematerialien einbeziehen; Bewirtschaftungsauflagen im Dialog entwickeln (Landwirtschaft und Naturschutz).
- Modifizierung und Vollzug fachrechtlicher Regelungen:
 - bspw. Nitratgrenzwerte verschärfen (Gewässerschutz)
 - Kontrollen sind unverzichtbar, um Einhaltung von Fördervoraussetzung zu überprüfen (vor allem CC).
- Politik sollte Ungleichgewichte bei der Förderung ausgleichen:
 - Benachteiligung Viehwirtschaft/Ackerbau gegenüber Bioenergie abbauen
 - Förderung von Nahwärmenetzen ausbauen (hier Integration der Kommunen)
 - Möglichkeiten für Biogaseinspeisung verbessern (effizientere Nutzung).

Tab. 12: Energetische Nutzung Biomassereststoffe

Nutzung Biomassereststoffe
Biomassefraktionen
<ul style="list-style-type: none"> - Landschaftspflegematerial: <ul style="list-style-type: none"> • Landschaftspflegeholz (Pflegeholz aus der freien Landschaft; Verkehrswege-Pflegeholz; Holz von Gewässerunterhaltung; Holz von Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten oder sonstiger Biotoppflege [Hecken, Streuobst]) • halmgutartiges Landschaftspflegematerial (Landschaftspflegeheu, Sukzessionsflächen) - Grünschnitt aus dem Siedlungsbereich (kommunal und privat) <ul style="list-style-type: none"> • Häckselgut aus Siedlungsbereichen bzw. -nähe (Hecken, Baumpflege) • krautige und halmgutartige Restbiomassen (Rasenschnitt, Pflanzenabfälle) - Reststroh - Biomüll
Stärken/Potenziale
<ul style="list-style-type: none"> - Wird allgemein als "Stärke" bzw. weitgehend ungenutztes Potenzial gesehen. - Kaum Konkurrenzen zu anderen Nutzungen vorhanden. - Erste Praxisbeispiele belegen die Machbarkeit/Realisierbarkeit der Nutzung.
Chancen/Möglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> - Offenhaltung und Pflege der Kulturlandschaft (Erhalt der Eigenart und Multifunktionalität). - Ungenutzte Biomassefraktionen können sinnvoll genutzt werden (Landschafts-, Grünpflege). - Im Einzelfall zusätzliche Wertschöpfung möglich (vgl. Schwächen). - Nutzungsdruck auf Ackerflächen kann reduziert werden.
Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> - Erste Praxisbeispiele zeigen gleichermaßen Schwierigkeiten und Entwicklungsbedarf auf: <ul style="list-style-type: none"> • technische Probleme (Pilotanlagen; schlechte Verfügbarkeit der Anlagentechnik; Erfahrungswerte) • Wirtschaftlichkeit teils grenzwertig • Vermarktungsmöglichkeiten (Bsp. Heupellets) begrenzt. - Fraglich, ob zusätzliche Wertschöpfung möglich – meist max. kostenlose Entsorgung der Substrate zu erwarten; Kosten für Bergung, Aufbereitung, Sammlung, Transport ⇔ eingesparte Kosten für Erdöl/Kohle - Verwertbarkeit der Materialien begrenzt (Verunreinigungen; z. B. Steine und Staub in Landschaftspflegeheu): schlechte/heterogene Qualitäten (Feuchtegehalte etc.), technische Nutzungsmöglichkeiten (bisher) begrenzt, mangelnde Kontinuität der anfallenden Biomassen. - Logistik zur Lenkung/Erschließung der Stoffströme ist i. d. R. aufwendig. - Bewirtschaftung der Flächen oft schwierig/kostenintensiv; maschinell nicht möglich: Kleinteiligkeit, Hanglagen, Bearbeitungshöhe (Streuobst).
Gefahren/Risiken
<ul style="list-style-type: none"> - Im Einzelfall Übernutzung bzw. zu radikale Pflegeeingriffe denkbar (bspw. massiver Rückschnitt von Hecken oder Ufergehölzen). - Konkurrenz zu anderen Nutzungen (z. B. Schäferei)

Entwicklungsbedarf
<ul style="list-style-type: none"> - Anlagentechnik der (Pilot-)Anlagen sollte optimiert werden. - Technikverfügbarkeit sollte ausgebaut werden (geringe Stückzahlen – Nachfrage). - Logistikkonzepte für Bergung, Aufbereitung, Sortierung der Restbiomassen erforderlich. - Für erfolgreiche Umsetzung innovativer Projekte im Bereich der energetischen Nutzung von Restbiomassen sind Kooperationen und die Koordination/Stoffstrommanagement wichtige Erfolgspapameter.
Lösungsansätze
<ul style="list-style-type: none"> - Erstellen von Pflege- und Logistikkonzepten. - Initiierung von regionalen Kooperationen (Stoffstrommanagement). - Einrichtung von Biomasse-Börsen/-Agenturen. - Neuanlage von Gehölzstrukturen auf Flächen mit Bewirtschaftungseinschränkungen (Verbesserung des Holzaufkommens): <ul style="list-style-type: none"> • KUP oder Galeriewälder in Überschwemmungsbereichen, WSG • Niederwälder auf Rekultivierungsflächen/Ausgleichsflächen etc. - Berücksichtigen der „Maschinentauglichkeit“ bei der Neuanlage von Streuobstwiesen. - Anpassung des Landschaftspflegebonus im EEG <ul style="list-style-type: none"> • Mindestanteil von 50-Volumenprozent Landschaftspflegematerial herabsetzen • Anlage 2 [III. Positivliste] fortschreiben/ergänzen.

Tab. 13: Nutzung forstwirtschaftlicher Biomassen

Nutzung forstwirtschaftlicher Biomassen
Biomassefraktionen
<ul style="list-style-type: none"> - Stück-/Brennholz - Holzpellets - Holzhackschnitzel
Stärken/Potenziale
<ul style="list-style-type: none"> - Modellregionen verfügen über hohe Waldanteile. Insbesondere im Privatwald werden weitere, bisher ungenutzte Energieholzpotenziale angenommen (vgl. Schwächen) - Längerfristige CO₂-Bindung im Vergleich zu Agrobiomasse möglich.
Chancen/Möglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> - (Theoretisch) Günstige Voraussetzung für dezentrale Wärmeversorgung über Holz. - Energetische Holznutzung bietet langfristig (zusätzliche) Wertschöpfungsmöglichkeit: <ul style="list-style-type: none"> • attraktive Einkommens-/Ertragsquellen für Waldeigentümer • Erhöhung der Attraktivität für Nutzung des Holzes im Klein-Privatwald. - Theoretisch sehr "naturnahe" Biomasseproduktion ohne zusätzlichen Ressourcenimport möglich.
Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> - Energieholzpotenziale sind weitgehend ausgeschöpft (durch kommunale Hackschnitzelanlagen, private Brennholznutzung etc.): <ul style="list-style-type: none"> • bereits jetzt besteht Nutzungskonkurrenz zwischen der stofflichen und der energetischen Nutzung (Mangel an Industrie- und Papierholz) • bereits jetzt besteht Nutzungskonkurrenz zu "naturschutzrelevanten Sortimenten" (Habitat- und Totholz). - Bei nachhaltiger Bewirtschaftung ist keine kontinuierliche (auf das Jahr bezogen) Energieholzlieferung möglich. - Im Privatwald ist angenommenes Potenzial aufgrund der Besitzstruktur schwer erschließbar (Kleinteiligkeit, urbane Waldbesitzer etc.). - Schwierige (Hanglagen etc.) und heterogene Produktionsbedingungen lassen das wirtschaftliche Energieholzpotenzial deutlich geringer ausfallen als das theoretische.

Gefahren/Risiken
<ul style="list-style-type: none">- Es wird eine Übernutzung der Wälder befürchtet, der folgende negative Effekte zugeordnet werden:<ul style="list-style-type: none">• Nährstoffentzug bzw. Unterbrechung von Nährstoffkreisläufen• Zurückdrängung von Naturschutzaspekten: Schwindende Habitat- und Totholzanteile (impliziert verminderte Kohlenstoffbindung)• Intensivierung des Ressourceneinsatzes ("Düngung") zur Ertragssteigerung.- Neue "intensive" waldbauliche Konzepte zur Energieholzproduktion.
Entwicklungsbedarf
<ul style="list-style-type: none">- Definition von Nutzungsgrenzen (genauere Potenzialberechnungen).
Lösungsansätze
<ul style="list-style-type: none">- Keine konkreten Ansätze, da Schwerpunkt im Projekt auf der energetischen Nutzung von landwirtschaftlichen Biomassen und Biomassereststoffen liegt.

4 Handlungserfordernisse, -felder und -optionen

4.1 Methodik

Ausgehend vom Entwicklungsbedarf und den Lösungsansätzen, die im Rahmen der Situationsanalyse der Modellregionen erarbeitet wurden, können Handlungserfordernisse abgeleitet werden. Die auf diese Weise ermittelten Handlungserfordernisse werden thematisch in verschiedenen Handlungsfeldern gruppiert. Zu den einzelnen Handlungsfeldern ergeben sich wiederum konkrete Handlungsoptionen, die sich direkt auf die einzelnen Handlungserfordernisse beziehen. Im Folgenden ist das Begriffsverständnis, das sich aus der dargelegten Methodik ergibt, detailliert definiert.

Handlungserfordernis

Handlungserfordernisse definieren den Handlungsbedarf, den die Ausgestaltung einer nachhaltigen Biomassewirtschaft erfordert. Sie erwachsen aus (strukturellen) Schwächen, die der energetischen Biomassenutzung entgegenstehen und Risiken/Gefahren, die durch die energetische Biomassenutzung ausgelöst werden können. Andererseits ergeben sich gleichermaßen Handlungserfordernisse, um bestehende Stärken und Chancen im Sinne einer nachhaltigen Biomassenutzung ausgestalten zu können. Die ermittelten *Handlungserfordernisse* werden für die strukturierte Diskussion im Beteiligungsprozess in thematisch unterschiedliche *Handlungsfelder* untergliedert.

Handlungsfeld

Ein *Handlungsfeld* beschreibt einen abgrenzbaren Themenbereich, der für die regionale bzw. hier die kommunale Ausgestaltung und Weiterentwicklung des Biomassesektors relevant ist. Die *Handlungsfelder* decken in der Summe die wesentlichen Aspekte ab, die eine nachhaltige und naturverträgliche Ausgestaltung der lokalen/regionalen Biomasseproduktion gewährleisten können. Sie dienen bei der Diskussion als Einstieg, um für die Region relevanten Handlungsbedarf aufzuzeigen und um in die gemeinsame Diskussion über geeignete Lösungsansätze (*Handlungsoptionen*) überzuleiten. Inhaltlich definieren sich die *Handlungsfelder* über die zugeordneten *Handlungserfordernisse*. Nachfolgend werden den *Handlungserfordernissen* mögliche *Handlungsoptionen* zugeordnet, die wiederum eine Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten ermöglichen.

Handlungsoption

Handlungsoptionen zeigen konkrete Entwicklungsrichtungen auf, wie den zuvor ermittelten *Handlungserfordernissen* entsprochen werden kann. So können sie etwa grundsätzliche Entscheidungen zur angepassten Ausgestaltung der lokalen Biomassenutzung (bspw. Art der genutzten Biomassefraktionen und der jeweils geeigneten Konversionsmethoden) skizzieren. Durch das Projektteam werden im Rahmen des Beteiligungsprozesses ausgewählte *Handlungsoptionen* zur Diskussion gestellt (Befragung und Workshop), die im Dialog er-

gänzt, auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt und/oder weiterentwickelt werden sollen (konkrete Grenzwerten zu Flächenanteilen / Anlagenkapazitäten, möglichen Ausschlussgebieten oder Pufferzonen um sensible Bereiche).

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Handlungserfordernisse und Handlungsfelder

Tab. 14 stellt eine umfassende Übersicht zu den aufbauend auf den Ergebnissen der Situationsanalyse identifizierten Handlungserfordernissen und deren Zuordnung zu den erarbeiteten Handlungsfeldern dar. Die Handlungsfelder werden in Kapitel 4.2.2 anhand der Handlungsoptionen näher definiert und erläutert. Folgende Handlungsfelder (HF) werden dabei berücksichtigt:

- Berücksichtigung konkurrierender Nutzungsformen
- Berücksichtigung von Boden- und Wasserschutz
- Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten
- Berücksichtigung des charakteristischen Kulturlandschaftsbildes
- Schutz der Artenvielfalt
- Vermeidung einer zunehmenden Intensivierung landwirtschaftlichen Bodennutzung
- Vermeidung einer zunehmenden Intensivierung forstwirtschaftlicher Bodennutzung
- Förderung nachhaltiger Bewirtschaftungsformen
- Stärkung der energetischen Nutzung von Biomassen aus dem Bereich Landschaftspflege/Naturschutz
- Lastenausgleich/Vermarktungsstrukturen

Tab. 14: Übersicht über die im Rahmen der Situationsanalyse identifizierte Handlungserfordernisse und mögliche Handlungsfelder (HF), um Stärken gezielt zu nutzen, Schwächen zu beseitigen, Chancen weiter auszubauen und Risiken zu minimieren

Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken und die daraus resultierenden Handlungserfordernisse		Handlungsfelder			HF, die direkt Restriktionen hinsichtlich der aufgezeigten Potenziale bedingen			HF, die indirekt mögliche Restriktionen der aufgezeigten Potenziale bedingen		HF, die vorrangig auf die Entwicklung von Maßnahmen abzielen			
		Stärke, Schwäche, Chance bzw. Gefahr	Handlungserfordernis	Betrifft energetische Nutzung von ...			Berücksichtigung von Boden-/ Wasser- und Klimaschutz (Sensible Bereiche im Hinblick auf Boden, Wasser, Klima)	Berücksichtigung des charakteristischen Kulturlandschaftsbildes (Sensible Bereiche i. H. auf Labild, Mensch, Kulturgüter)	Schutz der Artenvielfalt (Sensible Bereiche im Hinblick auf Pflanzen/Tiere)	Berücksichtigung konkurrierender Nutzungsformen	Vermeidung einer zunehmenden Nutzungsintensivierung	Förderung nachhaltiger Bewirtschaftungsformen	Stärkung der energ. Nutzung von Biomassen aus dem Bereich Landschaftspflege/Naturschutz
Verfügbarkeit Umweltwirkungen Technik /Bewirtschaftung Sonstige		landwirts. Biomasse	Reststoffen	forstwirts. Biomasse									
Hoher Grün-/Waldanteil	Nutzungsmöglichkeiten suchen	x	x	x						x	x		
Flächenknappheit Ackerbau/Energieholzpotenziale ausgeschöpft	Planungen an realistischen Flächenpotenzialen orientieren	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nutzungskonkurrenz	Nutzungsansprüche abgleichen	x		x		x	x	x	x	x	x	x	
Schutzgebiete (Einschränkungen)	Schutzziele überwachen	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
Verstärktes Verkehrsaufkommen	Transportwege koordinieren	x							(x)	(x)			
Pachtpreis-Anstieg	Anlagendichte koordinieren	x			(x)	(x)	(x)	(x)	x	x	x		
Landschaftsbildveränderung	Kulturlandschaftsschutz überwachen	x				x			x	x	x	x	
Nutzungsintensivierung (Vermaisung, FFH, schwindender Totholzanteil)	Nutzungsintensivierung eingrenzen Entnahmegrenzen diskutieren	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Grundwasserbelastung	Stoffströme koordinieren	x		x	x		x	x	x	x	x	x	
Stoffkreislauf unterbrochen	Stoffströme koordinieren			x	x		x	x	x	x	x	x	
Sinnvolle Gülleverwertung	Kooperationen fördern	x									x		
Neue Technologien	Umsetzungsmöglichkeiten suchen	x	x	x		(x)	(x)			(x)	x	x	x
Fehlende Wärmenutzung	Nutzungskonzepte optimieren (KWK)	x									x		x
Kaum Möglichkeiten zur Einspeisung ins Erdgasnetz	Nutzungskonzepte optimieren (KWK)	x									x		x
Eingeschränkte Verwertbarkeit	Technologietransfer fördern	(x)	x				(x)			(x)	x	x	x
Mangelnde Kontinuität	Logistik koordinieren		x	x							(x)	x	x
Schwierige und heterogene Bewirtschaftung	Logistik koordinieren	x	x	(x)							(x)	x	x
Aufwendige Logistik	Logistik koordinieren		x								(x)	x	x
Starke Biogaswirtschaft	Vernetzung/Wissensaustausch ausbauen	x									x		
Einkommensalternative/-sicherung für Landwirte	Umsetzungsmöglichkeiten suchen	x									x		x
Schwindende Akzeptanz	Öffentlichkeitsarbeit verstärken	x		(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	x

4.2.2 Handlungsoptionen

Auf dieser Projektebene wurde ein Katalog an Handlungsoptionen erarbeitet, der im Anhang dargestellt ist. Er dient als wichtige Grundlage für den partizipativen Planungsprozess im kommunalen Untersuchungsgebiet und wurde im Rahmen dieses Prozesses an die Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet angepasst und sukzessive weiterentwickelt – das Ergebnis findet sich in Kap. 6, Tab. 18. Als Grundlage der Herleitung der Handlungsoptionen zeigt Tab. 15 auf, welche **Ziele** die Handlungsoptionen, die den unterschiedlichen Handlungsfeldern zugeordnet werden, verfolgen.

Tab. 15: Übersicht zu den Zielen der möglichen Handlungsoptionen

<p>Übergeordnete Betrachtungsebene – Biomassebereitstellungspotenzial</p> <p>Ein regionalisiertes Biomassekonzept orientiert sich vor allem an dem landschaftlichen Leistungspotenzial der Region bzw. des Untersuchungsgebietes (Biomassebereitstellungspotenzial). Die aufzustellenden Handlungsoptionen zielen somit auf eine angepasste Dimensionierung der installierten Anlagen.</p>	Nutzungskonkurrenz
<p>Handlungsfeld 1 – Berücksichtigung konkurrierender Nutzungsformen</p> <p>Es werden Handlungsoptionen entwickelt, die konkurrierenden Nutzungsformen Rechnung tragen und insbesondere die Sicherstellung der künftigen Nahrungsmittelproduktion berücksichtigen.</p>	
<p>Handlungsfeld 2 – Berücksichtigung von Boden- und Wasserschutz</p> <p>Es werden Handlungsoptionen entwickelt, um bei Planungen zur Dimensionierung von Anlagenkapazitäten den Schutz sensibler Bereiche in Hinblick auf die Schutzgüter Boden und Wasser einzubeziehen.</p>	Ressourcenschutz
<p>Handlungsfeld 3 – Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten</p> <p>Es werden Handlungsoptionen entwickelt, die beim Ausbau der energetischen Biomassenutzung die Anforderungen des Klimaschutzes berücksichtigen.</p>	
<p>Handlungsfeld 4 – Berücksichtigung des charakteristischen Kulturlandschaftsbildes</p> <p>Es werden Handlungsoptionen entwickelt, die bei Planungen zur Dimensionierung von Anlagenkapazitäten regional das charakteristische Kulturlandschaftsbild (sensible Bereiche im Hinblick auf die Schutzgüter Landschaftsbild, Mensch und Kulturgüter) berücksichtigen.</p>	
<p>Handlungsfeld 5 – Schutz der Artenvielfalt</p> <p>Es werden Handlungsoptionen entwickelt, die bei Planungen zur Dimensionierung von Anlagenkapazitäten regional den Aspekt des Artenschutzes (Schutzgut Pflanzen/Tiere) Rechnung tragen.</p>	
<p>Handlungsfeld 6 – Vermeidung einer zunehmenden Intensivierung landwirtschaftlichen Bodennutzung</p> <p>Es werden Handlungsoptionen entwickelt, die bei Planungen zur Dimensionierung von Anlagenkapazitäten regional eine weitere Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung vorsorgend verhindern helfen.</p>	
<p>Handlungsfeld 7 – Vermeidung einer zunehmenden Intensivierung forstwirtschaftlicher Bodennutzung</p> <p>Es werden Handlungsoptionen entwickelt, die bei Planungen zur Dimensionierung von Anlagenkapazitäten regional eine weitere Intensivierung der forstwirtschaftlichen Nutzung vorsorgend verhindern helfen.</p>	
<p>Handlungsfeld 8 – Förderung nachhaltiger Bewirtschaftungsformen</p> <p>Es werden Handlungsoptionen entwickelt, die bei Planungen von Biomasseanlagen von vornherein Verwertungsmöglichkeiten minderwertiger Biomassen aus naturnaher Bewirtschaftung einbeziehen.</p>	
<p>Handlungsfeld 9 – Stärkung der energetischen Nutzung von Biomassen aus dem Bereich Landschaftspflege/Naturschutz</p> <p>Es werden Handlungsoptionen entwickelt, die bei Planungen zu Biomasseanlagen regional das regionale energetische Potenzial von Biomasse aus Landschaftspflege und Naturschutz berücksichtigen.</p>	Reststoffe und Vermarktung
<p>Handlungsfeld 10 – Lastenausgleich/Vermarktungsstrukturen</p> <p>Es werden Handlungsoptionen entwickelt, die helfen, eine nachhaltige Biomasseproduktion, als gesamtgesellschaftliche Aufgabe zu begreifen.</p>	

5 Kommunale Betrachtungsebene: Untersuchungsgebiet Engstingen

5.1 Methodik

5.1.1 Vorüberlegung

Eine realistische Abschätzung der verfügbaren Arten und Mengen an Biomasse ist Grundlage einer jeden Entwicklungsplanung für den Ausbau der energetischen Biomassenutzung. Vor diesem Hintergrund, war es zunächst wichtig, hierfür die richtige Betrachtungsebene auszuwählen, um letztlich mit der gebotenen Detailschärfe arbeiten zu können. Die eigene Betrachtung bestehender Potenzialanalysen erbrachte, dass insbesondere bei kleinmaßstäbiger Darstellung (bspw. M 1 : 50.000 oder kleiner) nur unzureichend genaue Aussagen zu real verfügbaren Biomassepotenzialen möglich sind. Häufig suggerieren überschlägige Berechnungen beispielsweise zu hohe Potenziale. Eine grundlegende Gefahr der Potenzialdarstellung wird darin gesehen, dass einerseits konkurrierende Flächenansprüche, die oftmals sehr viel vielfältiger sind, als überschlägig ermittelt, nur unzureichend in die Kalkulationen mit einbezogen bzw. abgebildet werden können. Auf diese Weise werden vielfach Mengenpotenziale veranschlagt, die in der Praxis unerfüllbar sind. Bilden sie jedoch die Grundlage für die Festlegung von regionalen Ausbauzielen für die Bioenergie, besteht die Gefahr, dass Ziele festgesetzt werden, die nicht im Rahmen einer nachhaltigen Landbewirtschaftung erbracht werden können. Gleichermäßen "gefährlich" ist selbstverständlich die Aufstellung von Ausbauzielen, die unabhängig der naturräumlichen Ausstattung bzw. des spezifischen Leistungspotenzials des Naturhaushaltes fixiert werden, indem übergeordneten politischen Zielwerte unreflektiert auf die Fläche heruntergebrochen werden („Top-down“; vgl. Abb. 6).

Um Zielvorgaben und Anlagenplanungen so konkret wie möglich an dem tatsächlichen naturräumlichen Leistungspotenzial des jeweiligen Landschaftsausschnittes orientieren zu können, wird im Weiteren die Betrachtung auf kommunaler Ebene bevorzugt („Bottom-up“; vgl. Abb. 6). Diese ist darüber hinaus zwingende Voraussetzung für den angestrebten partizipativen Planungsprozess, der die Einbindung aller relevanten Akteursgruppen gewährleisten soll. Darüber hinaus können auf dieser Ebene konkrete Grundlagen für eine spätere Umsetzung erarbeitet werden.



Abb. 6: Gegenüberstellung möglicher Herleitungswege für regionsspezifische Ausbauziele bzw. Flächenanteile für die Biomasseproduktion zur energetischen Nutzung

5.1.2 Auswahl des kommunalen Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet für die weitere Betrachtung im Projekt sollte im Regionalverband Neckar-Alb im Bereich der Klimaschutzregion Biosphärengebiet Schwäbische Alb liegen, zumal mit der vom BUND initiierten Klimaschutzregion, dem Biosphärengebiet selbst, dem Blumenwiesen-Alb e. V. und auch der PLENUM-Gebietskulisse bereits Bestrebungen zur Initiierung nachhaltiger Modellprojekte und innovativen Nutzungskonzepten z. B. für ungenutztes Landschaftspflegematerial gegeben sind. So können auch nach Abschluss des Vorhabens Synergien zu bestehenden Projekten und Initiativen optimal genutzt und ausgebaut werden.

Um ein geeignetes Untersuchungsgebiet zu finden, das diesen Vorgaben entspricht, wurde im Dezember 2010 ein Kooperationstreffen mit zwölf haupt- und ehrenamtlichen Akteuren dieser Region durchgeführt. Um modellhafte Aussagen zu den Analysen und Planungsprozessen treffen zu können, wurde folgender Rahmen bei der Auswahl definiert: Das kommunale Untersuchungsgebiet soll auf der Basis administrativer Einheiten abgegrenzt werden und kann auch mehrere Gemeinden umfassen. Der gewählte Landschaftsausschnitt soll ein möglichst breites Spektrum verschiedener Nutzungsoptionen aufzeigen (Ackerflächen, (Überschuss-)Grünland, Tierhaltung, Gehölzstrukturen, Wälder/Forsten), um unterschiedliche Planungsvoraussetzungen modellhaft abbilden zu können. Das Vorkommen von Biomasseanlagen selbst ist nicht Voraussetzung. Im Falle vorhandener Anlagen sind Kontakte

zu den Betreibern jedoch wünschenswert. Zudem wäre es zu begrüßen, wenn im Untersuchungsgebiet konkrete Anlagenplanungen bestehen. Bei der endgültigen Auswahl des Untersuchungsgebietes ist letztendlich auch die Kooperationsbereitschaft der kommunalen Akteure ein wichtiges Kriterium (mögliche Partner für eine künftige Umsetzung der Planung). Wichtige Voraussetzung für die Durchführung eines partizipativen Prozesses ist ein ortsansässiger Multiplikator, der Akteure für die Idee "begeistern" bzw. motivieren kann. Im Optimalfall könnte das der zuständige Bürgermeister sein.

Neben der Diskussion zu möglichen Untersuchungsgebieten wurden Anregungen der regionalen Akteure zum Untersuchungsdesign aufgenommen und vorhandene Projekte zum Themenbereich energetische Biomassenutzung gesammelt. Teilgenommen haben Vertreter folgender Organisationen:

- Biosphärengebiet Schwäbische Alb
- Blumenwiesen Alb e. V.
- BUND e. V.: Landesverband BW, Regionalverband Neckar Alb, Kreisverband Reutlingen
- Kreisbauernverband Reutlingen
- Landratsamt Reutlingen: Untere Naturschutzbehörde, Kreisforstamt, Kreislandwirtschaftsamt, Stabstelle für nachhaltige Regionalentwicklung
- PLENUM Reutlingen
- Regionalverband Neckar Alb: Sachgebiet Landschaft/Umwelt und Verkehr/Energie

Die beim Kooperationstreffen vorgeschlagenen Kommunen wurden vom Projektteam näher geprüft. Hierbei spielte wie oben beschrieben vor allem die Vielfalt verschiedener Landnutzungen sowie die Kooperationsbereitschaft von Seiten kommunaler Akteure die entscheidende Rolle. Unter anderem wurde die Gemeinde Engstingen bei Kooperationstreffen vorgeschlagen. Vor allem da dort bereits vom Gemeinderat ein Arbeitskreis „Artenvielfalt und Erholungswert“ ins Leben gerufen wurde, der großes Interesse am Projekt RenECon äußerte, wurde die Gemeinde Engstingen als kommunales Untersuchungsgebiet festgelegt.

5.2 Beschreibung des kommunalen Untersuchungsgebietes

5.2.1 Geographische Lage, naturräumliche Grundlagen und landwirtschaftliche Struktur

Die Gemeinde Engstingen liegt am nördlichen Rand der Hochfläche der Schwäbischen Alb, ca. 15 km südlich von Reutlingen. Sie besteht aus den drei Ortsteilen Großengstingen, Kleinengstingen und Kohlstetten sowie dem Gewerbepark Haid (siehe Abb. 7). In Engstingen leben ca. 5.300 Personen (STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2011). Groß- und Klein-Engstingen zeichnet eine gute Infrastruktur aus (Schulen, Kindergärten, Ärzte, Apotheke, Supermärkte, Banken usw.). Kohlstetten, als kleinster Ortsteil, ist stärker landwirtschaftlich geprägt. Der im Süden der Gemeinde gelegene Gewerbepark Haid war bis zu Umstrukturierung der deutschen Bundeswehr 1989 ein Militärstandort. Durch die Ortschaften Klein- bzw. Groß-Engstingen verlaufen wichtige Hauptverkehrsachsen für die Region.

Engstingen liegt im Naturraum Mittlere Kuppenalb, die zur Südwestdeutschen Schichtstufenlandschaft gehört. Die Mittlere Kuppenalb wird von Massenkalken (Weißer Jura) gebildet und ist deshalb durch ihre kuppige, unruhige Oberfläche mit tiefen Verkarstungen und typischen Trockentälern geprägt, was auch im Untersuchungsgebiet deutlich zu erkennen ist. Bei den Böden sind überwiegend flach- bis mittelgründige Rendzinen und Terra fusca aus Kalkstein mit geringer Wasserhaltekapazität zu finden (vgl. UNIVERSITÄT STUTTGART ILPÖ/IER 2009). Das hügelreiche Relief liegt zwischen ca. 670 und 820 m ü NN, das Kohlsetter Tal ganz im Nordosten der Gemeinde ist der tiefste Bereich, der Waldbereich Judenstein ganz im Süden der Gemeinde ist die höchste Erhebung. Mit einer Jahrestemperatur von 6 bis 7 °C ergibt sich ein deutlicher Temperaturunterschied zum nahe gelegenen Albvorland (KLUMPP 2011).

Der Naturraumsteckbrief benennt für die Mittlere Kuppenalb folgende bei der Biotopkartierung 1981 bis 1989 am häufigsten erfassten Biotoptypen: Hecken, Gebüsche (die sich oftmals auf Steinriegeln und Lesesteinhaufen entwickelt haben), Kalkmagerrasen, Wärmeliebende Wälder und Trockengebüsche, Feldgehölze und Waldsäume. Die Trockenbiotope haben eine landesweite Bedeutung (BEINLICH 1999), beherbergen eine Vielzahl an wertgebenden, seltenen und daher schützenswerten Arten. Darüber hinaus gehört die „Mittlere Kuppenalb gehört zu den Landschaften Baden-Württembergs mit dem höchsten landschaftsästhetischen Potenzial. Dieses ist in hohem Maß in der Konstanz der Nutzung und einen hohen Anteil naturnaher Landschaftselemente bedingt“ (UNIVERSITÄT STUTTGART ILPÖ/IER 2009).

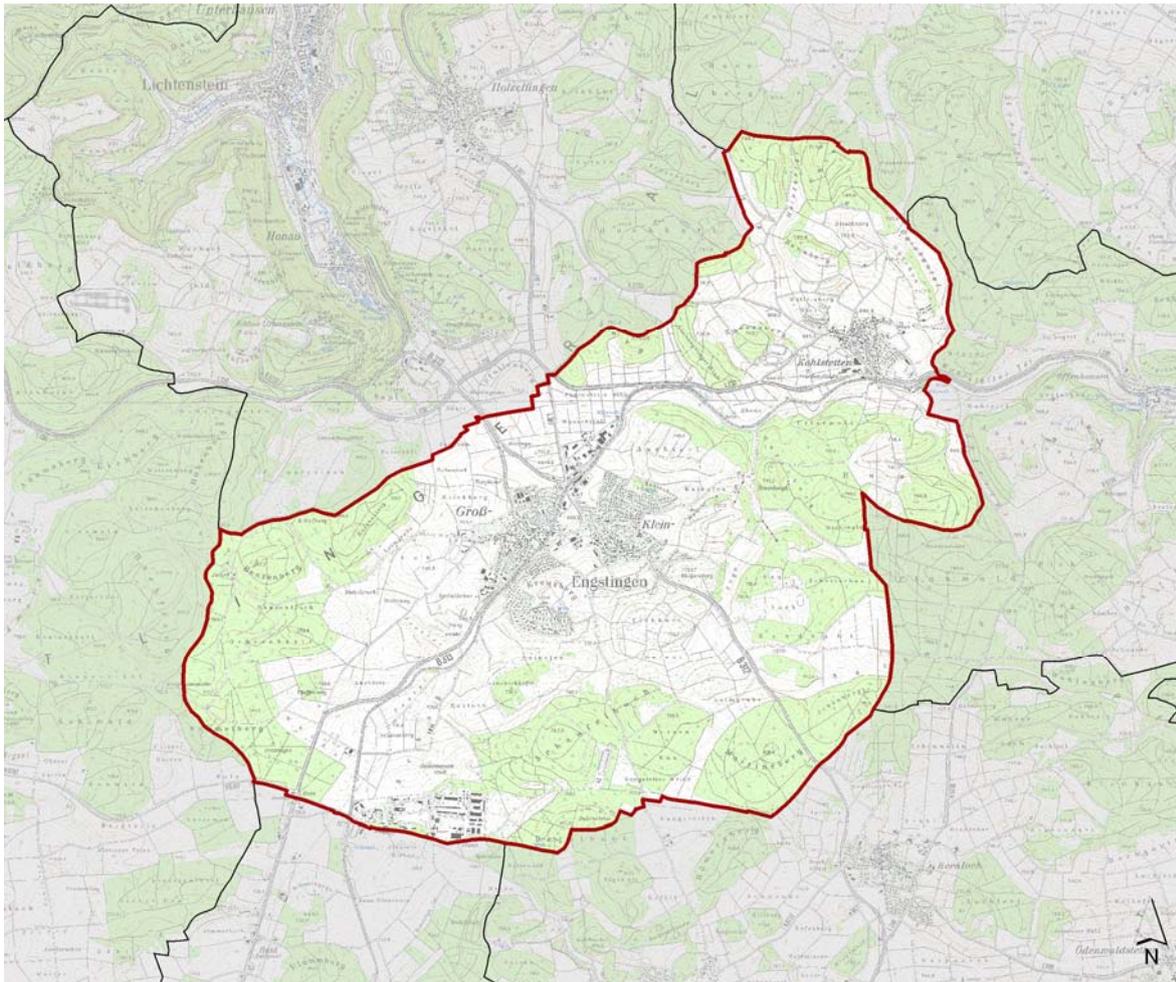


Abb. 7: Gemeinde Engstingen: Kommunales Untersuchungsgebiet M 1 : 75.000
(Plangrundlage: TK 25, Kartenblätter 7521, 7522, 7621 und 7622)

Das Gemeindegebiet umfasst 3.152 ha. Abzüglich der Siedlungs- und Infrastrukturf lächen (12 Prozent der Fläche, vgl. LGL BW 2011 [ATKIS® Basis-DLM]) werden die Flächen wie folgt genutzt:

- Waldbau auf 37 Prozent der Gemeindefläche
- Ackerbau auf 32 Prozent der Gemeindefläche
- Grünlandnutzung auf 17 Prozent der Fläche

Die Waldflächen – größtenteils Mischwälder – befinden sich überwiegend an den höher gelegenen Bereichen entlang den Rändern des Gemeindegebietes (vgl. Abb. 7). Der größte Teil liegt dabei in kommunaler bzw. staatlicher Hand, in privatem Besitz sind nur sehr wenige Waldflächen. Die größte zusammenhängende Ackerflächen sind nördlich und nordöstlich von Großengstingen zu finden, darüber hinaus sind weitere große zusammenhängende Flächen im Südosten der Gemeinde entlang der B 312 gelegen. Diese relativ ebenen Lagen zeichnen sich durch tiefgründige Lehme mit verhältnismäßig guten Ertragszahlen zwischen 35 und 59 aus und werden verhältnismäßig intensiv genutzt (vgl. LGRB 2006; Ressourcenanalyse; im Anhang ist Übersichtskarte mit Bodenschätzungsdaten zu finden). Auf den stärker reliefierten Flächen herrscht ein kleinräumiges Mosaik aus Acker- und Grünlandnutzung vor. Ein Schwerpunkt der Grünlandnutzung sind die stark reliefierten Bereiche südlich von Groß-

und Kleinengstingen, dort ist auch eine im Vergleich zum übrigen Gemeindegebiet eine hohe Dichte an Feldhecken anzutreffen. Die Gemeinde Engstingen wird insgesamt als außerordentlich strukturreich eingestuft (vgl. WESTRICH 2006). Kennzeichnende Biotoptypen hierbei sind unter anderem, Stufenraine, Hecken, Feldgehölze auf Steinriegeln, Gebüsche und Magerrasen. Gemäß § 32 NatSchG-BW sind in Engstingen 66,3 ha geschützt. Circa die Hälfte dieser Flächen sind Trocken- und Magerrasen, ein Viertel Feldgehölze bzw. -hecken. Daneben sind es Steinriegel und Gebüsche und naturnahe Wälder trockenwarmer Standorte sowie mit einem sehr geringen Flächenanteil offene Felsbildungen und zwei Dolinen. Landschafts- und Naturschutzgebiete sind in Engstingen keine zu finden. In Engstingen gehören ca. 220 ha (7 Prozent des Gemeindegebietes) zum europäischen Schutzgebietsnetz NATURA 2000. Das gesamte Gemeindegebiet liegt im Wasserschutzgebiet Zone III. Die genaue Abgrenzung der Schutzgebiete ist im Anhang dargestellt.



Abb. 8: Ortsteil Großengstingen; Bild links: Blick auf den Südrand von Großengstingen; Bild rechts: Blick über den Südteil des Gemeindegebietes



Abb. 9: Ortsteil Kleinengstingen; Bild links: Blick auf den nordöstlichen Ortsrand; Bild rechts: Überwiegend ackerbaulich genutzten Flächen nördlich des Ortsteils



Abb. 10: Ortsteil Kohlstetten; Bild links: Blick von Nord nach Süd (nördlicher Ortsrand von Kohlstetten); Bild rechts: Blick auf Süd nach Nord (südlicher Ortsrand)

Der Wandel, der sich in der Landwirtschaft unter anderem durch die technische Entwicklung und die damit verbundene Intensivierung seit der Nachkriegszeit vollzogen hat, ist auch in Engstingen deutlich zu erkennen. Die größeren Betriebe expandierten auf Kosten der kleinbäuerlichen Betriebe (vgl. JEDICKE 1994). 1979 gab es in Engstingen 117 landwirtschaftliche Betriebe, heute wird die ähnliche Fläche von ca. 40 Betrieben bewirtschaftet. Wurde 1979 die Hälfte der landwirtschaftlichen Fläche in Engstingen von kleineren Betrieben mit unter 20 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche bewirtschaftet, ist es heute nur noch ein Zehntel der Fläche. Dagegen wird heute der größte Flächenanteil von Betrieben mit über 50 ha landwirtschaftlicher Betriebsfläche bewirtschaftet (vgl. STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2011).

Auch der Anteil der Acker- bzw. der Grünlandflächen an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche hat sich im Laufe der letzten 30 Jahre verändert. Die Ackerflächen haben seit 1979 absolut gesehen kontinuierlich zugenommen. Bei den Dauergrünlandflächen zeichnet sich ein differenzierteres Bild ab. Bis 2005 nahmen diese Fläche ebenfalls nahezu kontinuierlich zu, zwischen 2005 und 2007 – den letzten verfügbaren Daten – haben die Grünlandflächen um ca. 250 ha abgenommen, diese Flächen wurden jedoch nicht überwiegend in Ackerflächen umgebrochen sondern entfielen ganz aus der landwirtschaftlichen Nutzung (vgl. Abb. 11).

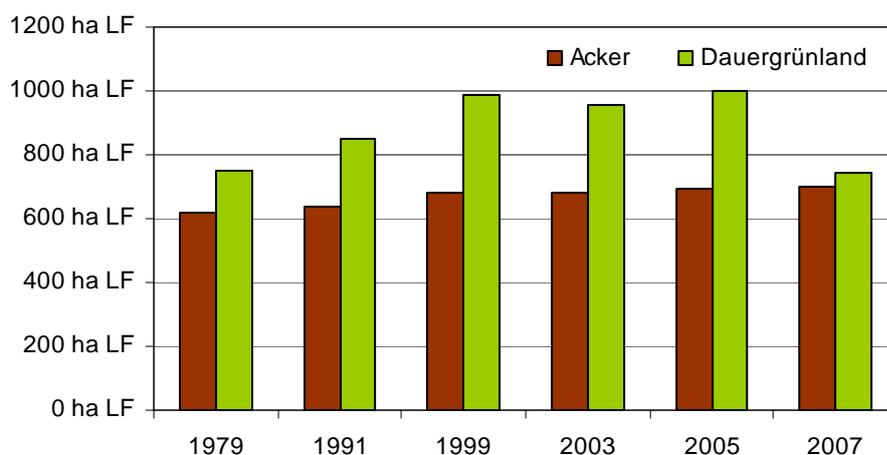


Abb. 11: Entwicklung der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) nach Hauptnutzungsarten zwischen 1979 und 2007 in Engstingen (vgl. STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2011)

Der Großteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Engstingen liegt im Besitz der Kommune. Mit ca. 0,50 € pro ar und Jahr für Ackerflächen werden die Flächen in Groß- und Kleinengstingen mit im Vergleich zur Umgebung verhältnismäßig günstigen Pachtpreisen verpachtet. Im Ortsteil Kohlstetten werden die Flächen im Rahmen von Versteigerungen verpachtet, bei den Versteigerungen sind nur Bewohner aus Kohlstetten zugelassen. Die durchschnittlichen Pachtpreise dort betragen für Grünlandflächen 1 € pro ar und Jahr, für Ackerflächen 2 € pro ar und Jahr. Teilweise sind die in Kohlstetten Pachtverträge an bestimmte Nutzungsaufgaben gekoppelt.

5.2.2 Erneuerbare Energien in Engstingen

In Engstingen werden pro Jahr mindestens 16.167 MWh Strom aus erneuerbaren Energien produziert, dies deckt 40 Prozent des Strombedarfs der Gemeinde (vgl. DGS 2012, Stand Februar 2012). Diese Werte beziehen sich auf die Anlagen, die über das EEG gefördert werden. Gemäß §§ 45 und 52 des EEG sind die Netzbetreiber verpflichtet, die Daten für diese EEG-Anlagen zu veröffentlichen. EnergyMap, eine Initiative der DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SONNENENERGIE E.V. (DGS), stellt diese sehr heterogenen und teils nach wie vor schwer zugänglichen Daten zusammen, aktualisiert sie und wertet sie aus. Dabei wurde auch deutlich, dass teilweise ein Meldedefizit für die Anlagen besteht. Für Anlagen, die nicht über das EEG gefördert werden, beispielsweise ältere, gibt es keine zusammenfassende Darstellung.

In Engstingen sind sechs Biomasseanlagen (8.917 MWh/Jahr) und 187 Anlagen, die Solarstrom produzieren (7.249 MWh/Jahr), installiert. Neben vielen kleinen Photovoltaikanlagen werden dabei sechs große bzw. sehr große Anlagen mit jeweils über 200 kW betrieben. Nähere Informationen zu den Biomasseanlagen sind im Kapitel 6.2.1 zu finden. Im Vergleich zum Landkreis Reutlingen (12 Prozent) und auch zur Gesamtbetrachtung von Baden-Württemberg (11 Prozent) hat Engstingen mit 40 Prozent einen überproportional hohen Anteil an erneuerbaren Energien am Stromverbrauch. Abb. 13 stellt den Ausbau der Anlagen seit 2000 dar.



Abb. 12: Zwei der großen Photovoltaik-Anlagen in Engstingen (beide Gewerbepark Haid)

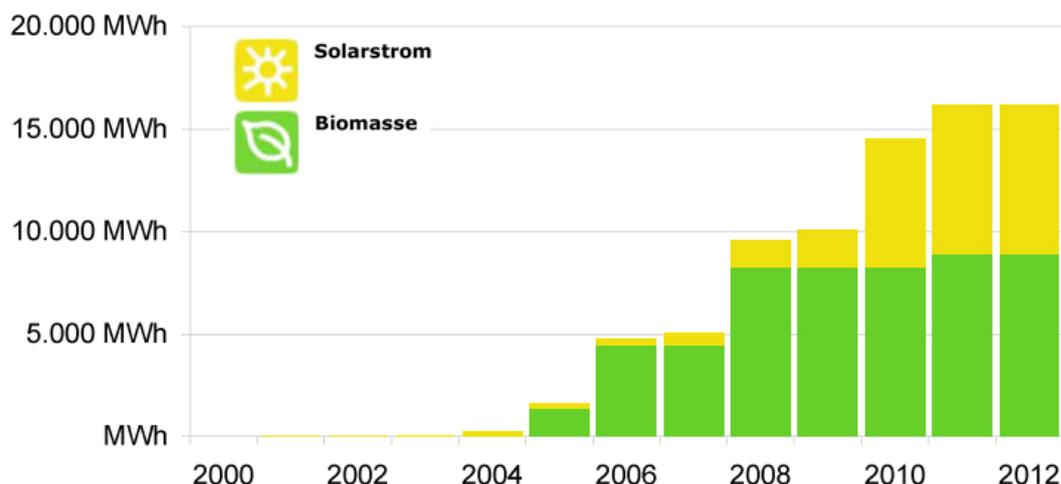


Abb. 13: Der Ausbau der Erneuerbaren Energien in Engstingen (durchschnittlichen Ertrag der Anlagen, DGS 2012, ergänzt)

5.2.3 Bestehende Planungen und Initiativen mit Relevanz für RenECon

Flurneuordnungsverfahren

Noch sind die landwirtschaftlichen Nutzflächen in Engstingen sehr kleinstrukturiert. Ein durchschnittliches Ackergrundstück beträgt 0,2 ha. Dies stellt eine erhebliche Erschwernis für die Produktionsbedingungen für die Landwirtschaft dar. Deshalb laufen aktuell in Engstingen zwei Flurneuordnungsverfahren: Engstingen-Kohlstetten und Engstingen-Großengstingen/Kleingstingen. Unter anderem durch die Neustrukturierung der Grundstücke sollen dabei die Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Landwirtschaft verbessert werden. Durch umfangreiche Bestandsaufnahmen, Bewertungen und die Neuzuteilung der landwirtschaftlichen Nutzflächen – inklusive der Strukturmerkmale – im Rahmen von Flurneuordnungsverfahren, ergeben sich Gestaltungs- und Handlungsspielräume für verschiedene Belange (MLR BW 2009a).

Der Flurbereinigungsbeschluss für das Verfahren in Kohlstetten wurde im Jahr 2000 gefasst. Nach der Umsetzung des Wege- und Gewässerplan werden aktuell die Grundstücke neu zugeteilt. Das Flurneuordnungsverfahren Großengstingen/Kleingstingen wurde im Jahr 2005 offiziell beschlossen, aktuell befindet sich der Wege- und Gewässerplan in der Genehmigungsphase. Für das Verfahren Großengstingen/Kleingstingen wurde als Modellprojekt eine „Ökologische Ressourcenanalyse“ durchgeführt (WESTRICH 2006). Für Verfahren, die nach 2008 beschlossen wurden ist diese Analyse fester Bestandteil des Verfahrens. Ziel der Analyse ist es, ökologische Belange bei den Flurneuordnungsverfahren umfassend zu berücksichtigen. Dabei wurde eine umfangreiche Datengrundlage für die Beurteilung der ökologischen Wertigkeit des Verfahrensgebiets unter quantitativen und qualitativen Gesichtspunkten geschaffen (vgl. LGL BW 2009).

Forsteinrichtung

Wie bereits beschrieben liegt der größte Anteil der Engstinger Waldflächen in öffentlicher Hand. Für diese Bereiche wird in der Regel alle zehn Jahre eine Inventur, die Forsteinrichtung, durchgeführt. Dabei wird der aktuelle waldbauliche Zustand erfasst, um darauf aufbauend unter anderem die betrieblichen und waldbaulichen Ziele festzulegen (vgl. FORSTBW 2012). In Engstingen wurde die Forsteinrichtung zuletzt 2011 durchgeführt.

Arbeitskreis Artenvielfalt und Erholungswert

Mitte 2010 wurde vom Gemeinderat Engstingen der Arbeitskreis „Artenvielfalt und Erholungswert“ initiiert. Dem Arbeitskreis gehören Vertreter von folgenden Gruppen an: Schwäbischer Albverein, Obst- und Gartenbauvereine, aktive Landwirte, Landwirtschaftsvertreter (Ortsobmann), Biogaslandwirte und Gemeinderat. Ziel des Arbeitskreises ist es unter anderem in der Bevölkerung aufkommende Bedenken hinsichtlich der Entwicklung und Gestaltung der Engstinger Landschaft aufzugreifen, mögliche Konflikte frühzeitig anzusprechen und gemeinsam mit den verschiedenen Interessengruppen zu diskutieren, um für alle Interessengruppen akzeptable Handlungsmöglichkeiten entwickeln zu können.

6 Partizipativer Planungsprozess in Engstingen

6.1 Methodik

Übergeordnetes Ziel des Planungsprozesses im kommunalen Untersuchungsgebiet war es, ein übertragbares Vorgehen, das eine nachhaltige, regionalisierte Konzeption der zukünftigen Biomassewirtschaft mit möglichst hoher Akzeptanz – ein regionalisierte Biomassekonzept – zu entwickeln und zu erproben. Die Ergebnisse der Situationsanalyse, die auf Ebene der Modellregionen erarbeitet wurden, dienen hierbei als wichtiges Basiswissen.

Neben den bereits erwähnten Schwerpunkten des Planungsprozesses im kommunalen Untersuchungsgebiet – der Situationsanalyse zur Erfassung des Handlungsbedarfs, der Weiterentwicklung möglicher Handlungsoptionen und der kommunalen Leitplankendiskussion – wurden Möglichkeiten zur Umsetzung der Handlungsoptionen für das kommunale Untersuchungsgebiet gesucht, mit den Verantwortlichen diskutiert und anhand Beispielen veranschaulicht. Auch die erarbeitete Methode zur räumlichen Bilanzierung des landschaftlichen Leistungspotenzials – wie sie in Kapitel 7 ausführlich beschrieben wird – stellte eine wichtige Diskussionsgrundlage vor Ort dar.

6.1.1 Leitfadeninterviews (Partizipationsphase II)

Die Entwicklung eines regionalisierten Biomassekonzepts setzt die Analyse der aktuellen örtlichen Situation voraus. Um die gemeindespezifischen Rahmenbedingungen erfassen zu können, wurden – analog zum Vorgehen auf Ebene der Modellregionen – neben der Aufbereitung der naturräumlichen Daten ein Stimmungsbild bezüglich der aktuellen Biomassenutzung eingeholt. Hierzu wurde ein ausgewählter Personenkreis kommunaler Akteure aus den Bereichen Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Naturschutz/Landschaftspflege und Kommunal- bzw. Regionalentwicklung angehört und befragt. Die Interviews wurden anhand eines Leitfadens geführt. Der Interviewleitfaden stellt ein wesentliches Instrument dar, um konsensfähige Aspekte oder differierende Meinungen zu erfassen, er hat den Vorteil, dass die Gespräche klar strukturiert werden sowie die Vergleichbarkeit der Ergebnisse erhöht wird (vgl. MAYER 2009). Der Leitfaden für die Interviews wurde auf Grundlage des auf Ebene der Analyse der Modellregionen erarbeiteten Katalogs von Handlungsoptionen erstellt. Zu den einzelnen Handlungsoptionen bzw. -feldern ergaben sich spezifische Fragestellungen, die sich konkret auf die einzelnen Handlungserfordernisse bezogen und im Interviewleitfaden gesammelt wurden.

Schwerpunkt bei den Gesprächen mit den Akteuren – Personen aus Praxis, aus lokal aktiven Verbänden und der Verwaltung (Gemeinderat) – war dabei, wie eine Entwicklung der Biomassewirtschaft in der Gemeinde Engstingen aussehen kann. Es wurde ein Stimmungsbild bezüglich der spezifischen Situation im Gemeindegebiet eingefangen (Pro und Contra Bioenergie). Für die späteren Analysen war es zudem unverzichtbar, lokales Expertenwissen über die aktuelle Flächennutzung und deren Besonderheiten "abzufragen" (Flächenanteile

verschiedener Nutzungsformen, Ertragsleistungen, ökonomische Bedeutung einzelner Nutzungspfade [stofflich und energetisch], Erhaltungszustand von Natur und Landschaft, etc.). Schließlich sollten die Akzeptanz verschiedener Entwicklungsrichtungen, Handlungsoptionen und besondere lokale Interessenlagen durch ergänzende Vorschläge und weitere Ideen bzw. Lösungsansätze ermittelt werden. Der Interviewleitfaden enthält demgemäß zu den einzelnen Handlungsfeldern Fragen der genannten vier Kategorien:

- Stimmungsbild [SB],
- Lokales Expertenwissen [LE],
- Akzeptanz von Handlungsoptionen [Hopt],
- Weitere Ideen und Lösungsansätze [IL].

Die Interviews und die dabei behandelten Handlungsfelder wurden in drei Themenschwerpunkte untergliedert: Verfügbarkeit von Biomasse für eine energetische Verwertung (Übergeordnete Betrachtungsebene und Handlungsfeld 1), Umweltwirkungen einer energetischen Biomassenutzung (Handlungsfelder 2 bis 8) sowie Hinweise zur Technik und Bewirtschaftung (Handlungsfeld 9). Zur Einführung in den jeweiligen Schwerpunkt und um vergleichbare Gesprächsgrundlage zu schaffen wurden den Befragten die Ergebnisse des jeweiligen thematischen Schwerpunktes der Situationsanalyse der Modellregionen für den Landkreis Reutlingen vorgestellt sowie die daraus abgeleiteten Handlungserfordernisse erläutert. Der vollständige Interviewleitfaden ist im Anhang dargestellt. Einige Fragen sind optional an bestimmte Interessengruppen gerichtet. Insgesamt wurde für die Beantwortung der Fragen davon ausgegangen, dass von den verschiedenen Akteuren sehr unterschiedlich konkrete Aussagen getroffen werden, was sich in den Gesprächen bestätigt hat.

Insgesamt wurden in dieser Form zwischen April und Juni 2011 21 Interviews geführt. Die Gespräche wurden im Voraus telefonisch vereinbart, dabei wurde auch eine Kurzeinführung zum Projekt gegeben. Eine Liste aller befragten Personen findet sich im Anhang. Folgende Interessengruppen waren dabei vertreten (teilweise mit Doppelfunktion):

- 4 Vertreter der Kommunalverwaltung
- 6 Vertreter des Gemeinderates
- 7 Vertreter des Naturschutzes bzw. „Landschaftsschutzes“
- 6 Landwirte
- 3 Forstwirte

6.1.2 Kommunale Leitplankendiskussion (Partizipationsphase III)

Erläuterung Leitplankendiskussion

In den vergangenen Jahren wurden vor dem Hintergrund der zunehmenden Naturschutzkonflikte im Zusammenhang mit der Biomasseproduktion eine Vielzahl an "Nachhaltigkeitsstandards", "Nachhaltigkeitskriterien", "Naturschutzstandards", "ökologische Anforderungen", etc.

für den Biomasseanbau definiert. Eine praxisreife Methodik oder sogar ein gesetzlich legitimes Instrumentarium², die diese unterschiedlich konkret gefassten Anforderungen in der Praxis zur Anwendung kommen ließen, fehlt jedoch bisher. Der Ansatz der nachfolgend dargestellten Leitplanken für eine naturverträgliche Produktion und Gewinnung von Biomasse (kurz: Biomassebereitstellung) folgt daher einer anderen Überlegung.

Ziel ist es, einen Orientierungsrahmen für die Entwicklung von regional angepassten Strategien bzw. Konzepten ("regionalisierte Biomassekonzepte") für eine naturverträgliche Biomassebereitstellung zu liefern. Dieser soll in aggregierter Form abbilden, wo wichtige Ansatzpunkte liegen, um bekannte Konfliktpunkte zu minimieren/verhindern (Stellschrauben) und welches Spektrum unterschiedlichster Handlungserfordernisse auf lokaler Ebene berücksichtigt werden sollte.³ Die Leitplanken beziehen sich dann auf bestimmte Aspekte bzw. Entscheidungsmomente, die für die tatsächliche Umweltwirkung der Biomassebereitstellung ausschlaggebend sind. Entsprechend vermitteln sie eine allgemeine Vorstellung, wie die Produktion und Gewinnung von Biomasse ausgestaltet werden sollte, um sich der definierten Idealvorstellung anzunähern. Den Akteuren wird so die Möglichkeit gegeben, situationsabhängig zu entscheiden, welches die geeigneten Umsetzungsebenen bzw. -instrumente sind. Die Handlungsoptionen, die in den Leitplanken abgebildet werden, können als wichtige Planungsgrundlagen, als rahmengebende Vorgaben, die im Rahmen der Leitplankendiskussion "demokratisch legitimiert" wurden, dienen.

Durchführung Leitplankendiskussion

Um die Diskussion über mögliche kommunale Leitplanken mit den Akteuren vor Ort zu führen wurde im November 2011 in Engstingen ein erster Leitplanken-Workshop veranstaltet. Der Workshop wurde als außerordentliche Sitzung des Arbeitskreises (AK) "Artenvielfalt und Erholungswert" durchgeführt. Persönlich eingeladen wurden die Teilnehmer des Arbeitskreises, darüber hinaus stand die Veranstaltung allen interessierten Engstingern offen – sie wurden über die örtliche Presse informiert. Am Workshop nahmen ca. 30 Personen teil. Vertreten waren unterschiedliche Interessengruppen: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Naturschutz, Kommunalpolitik und Bevölkerung.

Einführend wurde den Teilnehmenden einen Überblick zum Stand des Projektes „Renewable Energy Concepts – Regionalisierte Biomassekonzepte im Ländlichen Raum“ gegeben. Für eine Priorisierung und Ausgestaltung der Umsetzungsebenen wurden verschiedene Leitplanken für eine künftige Biomassenutzung in Engstingen vorgestellt und diskutiert. Dabei wurde vertieft auf das landschaftliche Leistungspotenzial in Engstingen sowie den Flächenbedarf, der für den Betrieb der bestehenden Biogasanlagen in Engstingen benötigt wird, eingegangen (vgl. Kapitel 7). Um einen Überblick aller Teilnehmer zu bekommen, wie groß die Akzeptanz für die einzelnen Leitplanken ist, wurde eine Abstimmung in Form einer Mehrpunktentscheidung durchgeführt. Alle Workshop-Teilnehmer konnten Ihre Zustimmung bzw.

² ausgenommen Nachhaltigkeitsverordnungen mit bekanntermaßen schwachen Kriterien (vgl. Kapitel 1.2)

³ Übergeordnete Handlungserfordernisse, die etwa die Ausrichtung der Förderpolitik auf landes- oder bundespolitischer Ebene betreffen, werden separat behandelt.

Ablehnung zur jeweiligen Leitplanke mithilfe von farbigen Klebepunkten aufzeigen. Jeder Teilnehmer hatte je Leitplanke einen Klebepunkt für Zustimmung oder Ablehnung zur Verfügung, die Wertung erfolgte geheim. Neben der umfangreichen Diskussion der Leitplanken bestand am Ende der Veranstaltung darüber hinaus die Möglichkeit, auch zu einzelnen Handlungsoptionen seine Zustimmung durch die Vergabe von Klebepunkten auszudrücken.

6.2 Ergebnisse

6.2.1 Bestehende Biogasanlagen in Engstingen

Aktuell werden in Groß- bzw. Kleinengstingen drei Biogasanlagen mit landwirtschaftlichen Biomassen mit einer elektrischen Leistung von insgesamt 492 kW betrieben. Die Lage der Biogasanlagen ist in Abb. 14 dargestellt, in Tab. 16 werden diese Biogasanlagen mithilfe der Informationen, die bei der Akteursbefragung gesammelt wurden, charakterisiert. Darüber hinaus liegt im Gewerbepark Haid eine weitere Biogasanlage, die zur Vergärung von Speiseresten dient und somit unabhängig vom Biomasseaufkommen der landwirtschaftlichen Nutzflächen betrieben wird.

In den Nachbarkommunen von Engstingen sind weitere Biogasanlagen zu finden, die u. a. auch auf die Gemeinde Engstingen „wirken“ – sei es weil die Betreiber Flächen in Engstingen bewirtschaften oder da der Anlieferbetrieb merklich durch Engstingen führt. So liegen beispielweise in Trochtelfingen zwei Anlagen, eine davon direkt an der Gemeindegrenze am Gewerbepark Haid, eine Anlage liegt in St. Johann-Ohnastetten, zwei weitere in Hohenstein.



Abb. 14: Lage der Biogasanlagen (BGA) in Engstingen

Tab. 16: Biogasanlagen in Engstingen

	Biogasanlage 1	Biogasanlage 2	Biogasanlage 3
Lage	Kleingstingen, Aussiedlerhof im Gewann Kalkofen (nordöstlicher Ortsrand)	Großengstingen, nahe Sportplatz (westlicher Ortsrand)	Ecke B 312 und Holzelfinger Straße
Betriebsbeginn	2011	2006	2005, Erweiterung 2009
El. Leistung	50 kW (geschlossenes Containersystem)	200 kW ⁴	242 kW (bis 2009 110 kW) ⁵
Hofstruktur	Milchviehbetrieb mit Biogasanlage	Biogasbetrieb	Milchviehbetrieb, Getreideproduktion
Substrate	überwiegend Gülle, aufbereitet mit NaWaRo's	- 30 % Mais (angebaut teils in Selbstfolge, teils in Zweikulturnutzung mit GPS) + Grassilage (überwiegend zweischüriges Grünland) + GPS (Roggen, Triticale) + Sonderkulturen (Durchwachsende Silphie, Szarvasi) + Gülle - 80 % eigenes Substrat, Rest wird aus Umland zugekauft (v. a. Mais, Klee gras), Gülle vom Nachbarhof)	- überwiegend Grassilage und GPS (angebaut überwiegend als mehrgliedrige Fruchtfolge) - Zukauf von Substrat von Landwirten im Ort und aus Umland
Abwärmenutzung	- Trocknung von Gärresten	- seit 2006: Abwärmenutzung für den eigenen Hof - seit Ende 2010: Abwärmenutzung für Nachbarhäuser, Sportheim und Waldorfschule (1 km lange Fernwärmeleitung)	- Aktuell: Nutzung der Abwärme für die Trocknung von Hackschnitzeln (Containertrocknung) - Planungen: Kooperation mit der Gemeinde, Nutzung der Abwärme für die geplante Fest-/Mehrzweckhalle
Kritikpunkte der Bevölkerung	- Verstärkter Maisanbau seit Bau der Biogasanlage - Bevölkerung befürchtet Erweiterung	- Biogasanlage wird von einem Großteil der Bevölkerung als störend wahrgenommen dies hat u. a. folgende Gründe: - <u>Standort:</u> BGA liegt direkt am Ortsrand in Hauptwindrichtung zum Ort, exponierte Lage an einem der höchsten Punkte des Ortes (Geruchsproblem); direkt an das „Naherholungsgebiet“ Engstingens angrenzend (Sportplatz, Lauftreff, Waldspielplatz); verkehrsunünstige Lage: Zulieferung (sehr große Maschinen) nur über Ortsmitte oder Schotterwege (Staub) möglich - <u>Betrieb der Anlage:</u> Nicht abgedecktes Gärrestlager; hoch aufgeschichtete, mit weißer Folie abgedeckte Silos an frei einsehbaren Stellen (visuelle Beeinträchtigung); während Erntezeit Zulieferung bis spät abends und an den Wochenenden - <u>Intensive Wirtschaftsweise:</u> Zweikultur-Nutzung, Mais ohne Fruchtfolge	- Kritik vor allem wegen schleichender Entwicklung des Außenstandortes: Dunglege > Schuppen > kleine Biogasanlage > Erweiterung > erneute Vergrößerung?

⁴ www.seiler-gmbh.com/de/biogas/eintraege/biogas-projekte-2006/biogasanlage-maichle.php⁵ <http://www.swp.de/muensingen/lokales/alb/Eine-konsensfaehige-Loesung;art5707,298929>

6.2.2 Handlungsbedarf

Die Akteursbefragung hat gezeigt, dass das Thema energetische Biomassenutzung in Engstingen vor allem durch die drei im Ort ansässigen Biogasanlagen bestimmt wird. Immer wieder wurde Kritik an den Anlagenstandorten und der damit einhergehenden Geruchsbelästigung sowie dem nach subjektivem Empfinden stark ansteigendem Maisanbau geäußert. Somit konnte die Thematik der Standortwahl bzw. Anlagengenehmigung als zusätzliches Handlungsfeld herausgestellt werden. Es zeigte sich zudem, dass zusätzlich ein Nutzungs- und Flächendruck von den Biogasanlagen der Nachbargemeinden ausgeht (Flächenkauf und Pachtpreise). Die thermische Nutzung von Holz wird als traditionelle Nutzung in der Regel nicht in Frage gestellt und vollzieht sich in der Gemeinde bisher vorrangig durch die private Holzwerbung im Gemeinde- und Privatwald (Flächenlose und Polter) und die Verfeuerung in Öfen und Kesseln. Trotz eines stetig und zuletzt stärker steigenden Bedarfs wird der Nutzungsdruck im Wald bisher größtenteils nicht als problematisch empfunden.

Die Produktion regenerativer Energien im Gemeindegebiet fügt sich in die "gewohnten" Strukturen ein. Das heißt, dass der produzierte Strom ins Netz eingespeist und Wärme (thermische Holznutzung) meist direkt genutzt wird. Für die bestehenden Biogasanlagen werden Wärmenutzungskonzepte angestrebt und sind teils auch realisiert (Wärmeabnahme der BGA 2 durch Nachbarhäuser, Sportheim und Waldorfschule privatrechtlich vereinbart; Wärmeabnahme der Speisereste-BGA von Betz Entsorgung/BIGA Energie GmbH & Co. KG, z. T. durch gemeindeeigene Hallen im Gewerbepark Haid; Abwärme der BGA 1 zur Trocknung von Gärresten; Teil der Abwärme der BGA 3 zur Hackschnitzeltrocknung).

Der Handlungsbedarf, der innerhalb dieser unterschiedlichen Handlungsfelder in Engstingen für eine naturverträgliche Biomassebereitstellung besteht, wird im Folgenden ausführlich erläutert.

Handlungsfeld 1: Berücksichtigung konkurrierender Nutzungsformen

In Engstingen ist es aufgrund der konkurrierenden Nutzungsformen (Lebens-/Futtermittelproduktion und Biomasseproduktion für die energetische Nutzung) zu einer neuen Dynamik bei der Verpachtung und beim Kauf landwirtschaftlicher Flächen gekommen. Es besteht insgesamt eine hohe Flächennachfrage, so dass die Landwirte untereinander um die Flächen konkurrieren. Vereinzelt wurde angemerkt, dass insbesondere Biogaslandwirte grundsätzlich bereit sind, mehr zu zahlen. Von einer Konkurrenzsituation, die zu einer Verdrängung der Lebens-/Futtermittelproduktion führen könnte, ist bezogen auf das Gemeindegebiet aktuell nicht die Rede. Insbesondere Nebenerwerbslandwirte fürchten aber, künftig bei einem weiteren Anstieg (bisher auf geringem Niveau) von Pacht- und Grundstückspreisen, nicht mithalten zu können.

Durch energetische Verwertungsoptionen und andere "Marktkräfte", ist zuletzt bei einigen Rohstoffen (z. B. Stroh als Einstreu) eine Inwertsetzung/Preissteigerung erfolgt, die in der Nutztierhaltung zu hohen Mehrausgaben geführt hat.

Um einer "Tank-oder-Teller-Diskussion" zu begegnen, haben sich viele der Akteure dafür ausgesprochen, die Produktion von Biomasse für die energetische Nutzung auf ein bestimmtes Maß zu begrenzen (s. nachstehende HOpt. Ia). Um diesbezüglich in der Gemeinde eine Entscheidung herbeiführen zu können, wird dem Gemeinderat der "virtuelle Flächenbedarf" der bestehenden Biogasanlagen und der daraus resultierende Flächenanteil aufgezeigt. Für die Einigung auf einen Grenzwert werden Diskussionswerte aktueller politischer Empfehlungen herangezogen.

Handlungsfeld 2: Berücksichtigung von Boden- und Wasserschutz

Die Akteursbefragung in Engstingen hat in Hinblick auf den Boden- und Wasserschutz vor allem den Anbau von Mais in Selbstfolge als individuell beobachtetes Phänomen herausgestellt. Einzelne subjektive Einschätzungen werteten insgesamt die beobachtete Intensivierungstendenz (häufigere Mahd und Aufdüngung im Grünland, intensiver Maisanbau, Zweikulturnutzung, häufigere Arbeitsgänge) in Hinblick auf die schwachgründigen Böden kritisch. Zweikulturnutzung und Maisanbau in Selbstfolge (jeweils Ganzpflanzenernte) ohne den Anbau von Zwischenfrüchten oder den Fruchtwechsel mit Marktfrüchten können den Anteil der humuswirksamen organischen Substanz und damit die Bodenfruchtbarkeit stark reduzieren (ergänzende Information; BAUMANN et al. 2010).

Die geringe Sickerungszeit aufgrund der geologischen Gegebenheiten wurde vor dem Hintergrund einer zunehmenden (Stickstoff-)Düngung als mögliches Problem für den Grund- und Trinkwasserschutz herausgestellt (Wasserschutzgebiete der Zone I und II). Eine Problematik hinsichtlich Oberflächengewässer stellt sich nicht.

Der Einsatz von Dünge- und Spritzmittel (z. B. auch Reifespritzungen) wurde teils als unangemessen hoch beschrieben. In Hinblick auf Biogas wird bezweifelt, ob bei Zukauf von Substrat aus größeren Entfernungen, die Gärreste auf die Ausgangsflächen zurück gelangen. Es wurde berichtet, dass die Gärreste verstärkt auf den betriebseigenen Flächen ausgebracht werden (Bsp.: BGA Ohnastetten, Öhmd vom Gestüt Marbach).

Handlungsfeld 3: Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten

Besondere Fachkenntnisse über mögliche (negative) Klimawirkungen des Energiepflanzenanbaus waren unter den Befragten nicht vorhanden. Mehrfach wurde aber eine positive Treibhausgasbilanz der Biogasproduktion aufgrund der intensiven Bodenbearbeitung, dem Einsatz schwerer Maschinen, Ausgasungen aus Silos und Gärrest-/Güllelagern sowie bei den teils langen Transportwegen angezweifelt. Vor diesem Hintergrund wurde der Anspruch artikuliert, dass prinzipiell ein Nachweis über einen positiven Klimabeitrag be-

grüßenswert wäre. Letzteres sollte aber vor allem Gegenstand verbindlicher nationaler/internationaler Zertifizierungssysteme für nachhaltige Bioenergie sein.

Handlungsfeld 4: Berücksichtigung des charakteristischen Kulturlandschaftsbildes

Die Bewahrung des charakteristischen Kulturlandschaftsbildes ist in der Gemeinde Engstingen ein besonders wichtiges Anliegen. Die für die Gemeinde typische Kleinteiligkeit und der relative Strukturreichtum wurden zumeist als erhaltenswerte Spezifika benannt. Gleichzeitig werden große Erwartungen in die laufende Flurneuordnung hinsichtlich einer künftig effizienteren Bewirtschaftung der Feldflur gesetzt.

Durch die Befragung konnte verdeutlicht werden, dass die Biogasproduktion und die damit in Zusammenhang gebrachte Zunahme des Maisanbaus (zupal auf Teilräume konzentriert) als problematisch empfunden werden. Hinzu kommen bauliche Anlagen und Silos (Feldmieten), die als optisch und olfaktorisch störend empfunden werden. Hier sehen viele Akteure dringenden Handlungsbedarf.

Handlungsfeld 5: Berücksichtigung von Arten- und Biotopschutz

Die Akteursbefragung hat nur wenige Aspekte bezüglich der konkreten Situation gefährdeter Arten und Biotope erbracht. Insgesamt wurde vor allem die Intensivierung der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung beschrieben, die sich an mehr oder weniger subjektiven Indikatoren festmachen lässt ("Fronleichnams-Indikator": Seit einigen Jahren Fehlen von blühenden Wildpflanzen für Blumenschmuck zur Fronleichnamsprozession; Artenarmut im Grünland) aber auch im Verschwinden einzelner Arten zum Ausdruck kommt (Karthäuser Nelke und Kuckuck). Die Ökologische Ressourcenanalyse (vgl. WESTRICH 2006), die im Rahmen des Flurneuordnungsverfahrens erstellt wurde, gibt detaillierte Auskünfte über Vorkommen und Situation Vögeln, Tagfaltern und Widderchen, Heuschrecken und Laufkäfern und zeigt mitunter dringenden Handlungsbedarf auf.

Handlungsfeld 6: Intensität der landwirtschaftlichen Bodennutzung

Auch in der Gemeinde Engstingen hat sich der allgemeine Trend der Intensivierung der landwirtschaftlichen Bodennutzung vollzogen bzw. schreitet weiter voran. In der subjektiven Wahrnehmung mehrerer Akteure stellt die Biogasnutzung hierbei einen verstärkenden Faktor dar. Bezüglich der Grünlandnutzung wurde dies auch von Betreiberseite bestätigt (höhere Intensität bei Silageaufbereitung im Vgl. zur Heuwerbung). Insbesondere der zunehmende Einsatz schwerer und PS-starker Landmaschinen und deren schnelle Arbeits- und Fahrweise, fällt in der Bürgerschaft negativ auf. Schäden an Fahrwegen und Bodengefüge (Verdichtungszeiger) werden beobachtet. Der Eindruck eines insgesamt hohen Betriebsmitteleinsatzes wurde verschiedentlich geschildert. Aspekte die den konkreten Wasser- und Bodenschutz betreffen, sind unter HF 2 aufgeführt.

Handlungsfeld 7: Intensität der forstwirtschaftlichen Bodennutzung

Traditionell stellt die Brennholznutzung eine wichtige Energiequelle dar und wird m. o. w. von jedem Haushalt genutzt. Aufgrund steigende Öl- und Gaspreise hat in den vergangenen Jahren die Brennholznachfrage stark zugenommen, so dass bei der Vergabe von Flächenlosen und dem Verkauf von Poltern bereits reduzierte Zuteilungen erfolgten. Im Frühjahr 2011 musste ein zweiter Einschlag (erster Einschlag entsprach Erntemenge von 2010) vorgenommen werden, um die erhöhte Nachfrage decken zu können.

Vereinzelt wurde eine sehr stark betriebswirtschaftlich ausgelegte Waldbewirtschaftung des Staats- und Gemeindewaldes beklagt, die nicht mehr den „Gesetzen der Nachhaltigkeit“ folgt. Im Zuge der zunehmenden Rationalisierung, Mechanisierung und Intensivierung (sehr kurzer Durchforstungsturnus – alle 3 Jahre – mit starken Eingriffen; Entnahme minderwertiger Holzfraktionen, inkl. x-Holz) seien eine Verarmung der Bestände und bspw. zunehmend Schäden durch "Sonnenbrand" in lückigen Beständen zu beobachten.

Handlungsfeld 8: Genehmigungspraxis von Biomasseanlagen (insb. Biogas)⁶

Die Akteursbefragung in Engstingen hat erbracht, dass insbesondere in der Standortwahl der vorhandenen BGA großes Konfliktpotenzial gesehen wird.

Handlungsfeld 9: Erschließung ungenutzter Reststoffpotenziale unter Beachtung von Entnahmegrenzen

Die Akteursbefragung in Engstingen hat verschiedene konkurrierende gesellschaftliche Ansprüche an die land- und forstwirtschaftliche Nutzfläche herausgestellt, mit denen eine Intensivierungstendenz in Zusammenhang gebracht werden kann (s. o.). Um den Nutzungsdruck in gewissem Maße zu reduzieren, haben sich die Befragten m. o. w. einheitlich dafür ausgesprochen, nach Nutzungskonzepten und -optionen für vorhandene, bisher nicht genutzte, Reststoffe zu suchen. Es wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es auch hier Nutzungsgrenzen zu beachten gibt (Konkurrenz Winterweide; Hecken nicht vollständig auf den Stock setzen, etc.).

Mögliche Potenziale wurden hierbei (bspw. Landschaftspflegematerial) sehr unterschiedlich bewertet, wobei der Grüngutsammelplatz auf dem Bauhof mengenmäßig nennenswerte Substratmengen angeliefert bekommt.

Für die Holzfraktionen besteht die Möglichkeit, durch ortsansässige Firmen das Material zu häckseln und gemischt mit Waldhackschnitzeln zu vermarkten. Für die thermische Nutzung der halmgutartigen Substrate existiert bisher vor Ort keine geeignete Biomasseanlage. Insgesamt wurde die thermische Nutzung der halmgutartigen Biomasse bei der

⁶ Die Handlungsoptionen des Handlungsfeldes 8 „Nachhaltige Bewirtschaftungsformen“ aus der ersten Projektphase (Modellregionen) wurden in andere Handlungsfelder integriert. Die beschriebene Thematik der Standortwahl bzw. Anlagengenehmigung als zusätzliches Handlungsfeld herausgestellt und wird als neues HF 8 dargestellt.

Bevölkerung skeptisch beurteilt, die Energieeffizienz dieses Nutzungspfades wurde teilweise in Frage gestellt. Insgesamt müssten aufgrund der voraussichtlich jeweils geringen Mengen entsprechende logistische Konzepte erarbeitet werden, damit die Nutzung auch ökonomisch tragfähig wäre. Die immer wieder genannten Konflikte im Bezug auf die energetische Nutzung von Biomasse sind in Tab. 17 als Überblick, abgestuft nach der Häufigkeit der Nennungen, dargestellt. In dieser Tabelle ist darüber hinaus aufgezeigt, welche Handlungsfelder dafür Lösungsansätze bieten

Tab. 17: Konflikte in Engstingen: Ergebnisse der Akteursbefragung

Konflikt (veranschaulicht mit beispielhaften Zitaten der Akteursbefragung)	Anzahl Nennungen	HF, die positiv auf den Konflikt wirken
Zu hoher Maisanteil (Vermaisung der Landschaft) <i>„Beim Mais ist die Grenze bei der Bevölkerung erreicht.“</i>	15	HF 1, HF 4
Nutzungsintensivierung der Äcker (kein/zweigliedrige Fruchtfolge, Zweikulturnutzung, etc.) <i>„Kornblumen gibt es praktisch keine mehr.“</i>	13	HF 2; HF 3, HF 5, HF 6, HF 8
Nutzungsintensivierung des Grünlandes (Verlust Artenvielfalt, etc.) <i>„Im Sommer keine blühenden Pflanzen in den Wiesen mehr.“</i>	11	HF 2; HF 3, HF 5, HF 6, HF 8
Nutzungskonkurrenz unter Landwirten allgemein <i>„Wenn noch mehr Biogasanlagen gebaut werden, ist es wie mit den Supermärkten: wenn es zu viele werden, müssen wieder welche schließen“</i>	11	HF 3, HF 5, HF 8
Pachtpreis-Anstieg aufgrund von Flächenknappheit <i>„Der Pachtflächenmarkt in Engstingen ist völlig ausgeschöpft.“ „Flächengier unter den Landwirten“</i>	9	HF 1
Verstärktes Verkehrsaufkommen (nahezu rund um die Uhr) während Aussaat-/Erntezeit <i>„Wenn die großen Maschinen kommen, müssen Sie in Deckung gehen.“</i>	8	HF 4, HF 8
Nutzungskonkurrenz speziell zwischen Bioenergienutzung und der Futter-/Nahrungsmittel-Produktion auf Äckern	6	HF 1, HF 3, HF 8
Geruchsprobleme durch ortsnahe Anlagen	6	HF 1, HF 8
Wildschweinproblematik in waldnahen Maisäckern	6	HF 1
Hoher Spritzmitteleinsatz	6	HF 2, HF 5, HF 6
Abhängigkeit von wenigen großen Landwirten (da diese den Großteil der Flächen bewirtschaften)	5	allg. Konflikt, nicht primär auf Bioenergie zurückzuführen
Fehlende Wärmenutzung bei Biogasanlagen	5	HF 8
Eingeschränkte energetische Verwertbarkeit bei Landschaftspflegematerialien: u. a. wegen geringem Potenzial und Vermischung verschiedener Fraktionen (holzartig, halmgutartig, etc.)	5	HF 9
Verschwinden von Saumgesellschaften entlang von Äckern und Wegen	5	HF 5, HF 6
Überlastung der Feldwege durch große Maschinen (Infrastruktur)	4	HF 1, HF 8

6.2.3 Handlungsoptionen und deren Akzeptanz

Auf Grundlage des Handlungsbedarfs für eine naturverträgliche Biomassebereitstellung in Engstingen wurde der bereits erarbeitete Katalog an Handlungsoptionen (vgl. Kapitel 4.2.2) an die Situation in Engstingen angepasst und sukzessive erweitert. Das Ergebnis, das für die Gemeinde Engstingen als wichtige Handlungsorientierung und für andere Gemeinden als Grundlage für eine Anpassung an die örtliche Situation dienen kann, ist in Tab. 18 dargestellt.

Tab. 18: Handlungsfelder (HF) und mögliche Handlungsoptionen (HOpt) für eine naturverträgliche Biomassebereitstellung in Engstingen (im Rahmen einer Akteursbefragung [05/06.11] erweiterter Katalog)

HF 1: Berücksichtigung konkurrierender Nutzungsformen	
HOpt.Ia	<p>Es wird eine Nutzungsobergrenze für die Biomasseproduktion auf Agrarflächen festgelegt (max. Flächenanteil differenziert nach GL und Acker)</p> <p>Als Maßgabe für den Grenzwert wurden ein Nebeneinander von <i>Lebens-/ Futtermittel- und Biomasseproduktion</i> sowie die <i>Beachtung des landschaftlichen Leistungspotenzials</i> genannt.</p>
HOpt.Ib	<p>Es wird eine Obergrenze für den Maisanteil an der Ackerfläche festgelegt</p> <p>Um eine mindestens dreigliedrige Fruchtfolge zu gewährleisten ist auf den gemeindeeigenen Ackerflächen ein maximaler Maisanteil (Futtermittel und Biomasseanbau) von 33 % zulässig.</p>
HOpt.Ic	<p>Es wird ein (verbindlicher) Anteil an extensiv genutzten Bereichen an der Betriebsfläche festgelegt (GL und Acker)</p> <p>Als Maßgabe für den Mindestwert wurde der Flächenanteil von 10 % Stilllegungsflächen zur Diskussion gestellt. Zu den extensiv genutzten Bereichen zählen:</p> <p>Flächig: Dauerbrache, Buntbrache, Lichtacker</p> <p>Linienförmig: Acker-Blühstreifen, Acker-Lichtstreifen, Acker-Randstreifen, Bejagungsschneisen</p> <p>Punktuell: Lerchenfenster</p> <p>Weiterhin: Gesetzlich geschützte Biotop (§ 32 NatSchG-BW) und prämienefähige Landschaftselemente (Art. 30 (3) VO (EG) Nr. 796/04 und § 16 InVeKoSV, bei entkoppelter Beihilfe = Betriebsprämie), sofern sich diese auf der Betriebsfläche befinden</p>
HF 2: Berücksichtigung von Boden- und Wasserschutz	
HOpt.IIa	<p>Es werden Empfehlungskarten hinsichtlich der standortspezifischen Anbaueignung ausgewählter Kulturen als Grundlage für ein gestaffeltes Pachtpreissystem erstellt</p> <p><i>Empfehlungen richten sich nach fachlichen Vorgaben (vgl. Kapitel 7). Vorgaben die über die gute fachliche Praxis hinausgehen, sind nicht verpflichtend, ihre Beachtung/Einhaltung wird über Pachtzuschüsse honoriert</i></p>
HOpt.IIb	<p>Die Potenzialermittlung orientiert sich an den aus Sicht des Boden- und Gewässerschutzes nachhaltig produzierbaren Erträgen.</p> <p><i>Die sich aus den Empfehlungskarten ergebenden Flächen- und Nutzungsrestriktionen (ggf. Pufferbereiche, Ausschlussflächen, Eignung für 2-Kultur-Nutzung, etc.) werden bei der Potenzialermittlung berücksichtigt.</i></p>
HOpt.IIc	<p>Die Belange des Boden- und Wasserschutzes werden als Bestandteil eines Beratungskonzeptes für nachhaltigen Biomasseanbau vermittelt.</p> <p><i>Insbesondere durch die Ganzpflanzenernte ergeben sich besondere Anforderungen an die Fruchtfolgegestaltung, die im Rahmen von individuellen Beratungsgesprächen zu vermitteln sind.</i></p>

HF 3: Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten	
HOpt.IIIa	<p>Einsatz humusmehrende Verfahrensweisen im Energiepflanzenanbau durch verbessertes Beratungsangebot fördern</p> <p><i>Im Energiepflanzenanbau könnten verstärkt humusmehrende Verfahrensweisen etabliert werden, um die THG-Bilanz der Anbausysteme zu optimieren. Möglich wäre etwa der Einsatz von Direktsaat, Untersaaten, (neuen) Dauerkulturen, emissionsarmen Ausbringungstechniken für Gülle, etc.</i></p>
HOpt.IIIb	<p>Anlagengenehmigung in Abhängigkeit der betriebsinternen Substratverfügbarkeit</p> <p><i>Um kurze Transportwege zu gewährleisten, sollten BGA prinzipiell mit Substraten von eigenen Flächen "autark" versorgt werden können (Berücksichtigung parallel existierender Betriebszweige).</i></p>
HOpt.III	<p>Konzept des naturnahen Waldbaus konsequent verfolgen, um Kohlenstoffsenken-Funktion zu optimieren (in Abwägung mit anderen Belangen)</p> <p><i>Bspw. sollten durch angepasste Bewirtschaftungsmaßnahmen C-Vorräte in der lebenden Baumbiomasse auf einem optimalen Niveau gehalten und eine übermäßige Erwärmung des Waldbodens durch lichte Bestände (erhöhte Bodentemperaturen begünstigen die Freisetzung von C) verhindert werden (vgl. WÖRDEHOFF et al. 2011).</i></p>
HF 4: Berücksichtigung des charakteristischen Kulturlandschaftsbildes	
HOpt.IVa	<p>Zur Offenhaltung der Landschaft weisen Empfehlungskarten Bereiche aus, die von dicht und hochwüchsigen Kulturen freizuhalten sind (Honorierung über vergünstigte Pacht)</p> <p><i>Der Unmut über den zunehmenden Maisanbau wird dadurch verstärkt, dass Mais teilweise entlang stark frequentierter Wege in den Sommer- und Spätsommermonaten das Landschaftserleben einschränkt. Ein Maisanbau auf weniger "repräsentativen" Flächen könnte die Situation entschärfen. Eine Trennung in "Schutz- und Schmutzlandschaften" sollte aber dringend verhindert werden.</i></p>
HOpt.IVb	<p>Durch Absprachen unter Landwirten werden lokale Konzentrationen von Maisflächen umgangen</p> <p><i>Eine Abstimmung der Fruchtrotation auf benachbarten Flächen könnte verhindern, dass der Anbau der gleichen Frucht auf Nachbarflächen zu einer lokalen Monotonisierung der Landschaft führt. Erfolgt die Absprache unter Landwirten, können gleichzeitig inner- und intrabetriebliche Logistikfragen berücksichtigt werden.</i></p>
HOpt.IVc	<p>Rand- und Blühstreifen entlang von Maisschlägen und vergleichbaren Kulturen</p> <p><i>Um die monotonisierende Wirkung hochwüchsiger und an Blühaspekten armen Kulturen abzumildern, können insbesondere entlang von viel frequentierten Wegen Rand- und Blühstreifen eingerichtet werden. (vgl. HOpt. Va)</i></p>
HOpt.IVd	<p>Kurzumtriebsplantagen (KUP) als strukturierendes Element</p> <p><i>Die Anlage von KUP sollte sich in Engstingen auf ausgewählte Flächen beschränken, um die Offenheit der Landschaft zu bewahren. An auszuweisenden Stellen könnte aber gerade der streifenförmige Anbau von KUP zu einer zusätzlichen Strukturaneicherung genutzt werden (vgl. HOpt. IXc).</i></p>
HF 5: Berücksichtigung von Arten- und Biotopschutz	
HOpt.Va	<p>Anlage nutzungsbegleitender Säume</p> <p><i>Vielfach wurde das Verschwinden von Säumen und Randstreifen beklagt (allgemeine Tendenz). In der gesamten Feldflur sollte hierfür im Rahmen der FNO ein Mindestflächenanteil bzw. eine Breite > 50 cm vorgesehen werden. Die Nutzung der Aufwüchse könnte in ein Konzept zur energetischen Nutzung von Landschaftspflegematerialien/Grüngut einbezogen werden (HOpt. IVc).</i></p>

HOpt.Vb	<p>Risikoprüfung neuer Kulturpflanzen ("Maisalternativen")</p> <p><i>Es werden Arten und Artenmischungen eingesetzt, bei denen Vorab eine unkontrollierte Ausbreitung ausgeschlossen werden konnte (Literaturempfehlungen/Beratung). Neue Kulturen dürfen nicht als ökologische Fallen wirken (Ernte zur Brutzeit, toxische Wirkungen, etc.).</i></p>
HOpt.Vc	<p>Es werden keine GVOs eingesetzt</p> <p><i>Die Gemeindefassung schließt den Anbau gentechnisch veränderter Organismen auf der Gemeindefläche aus.</i></p>
HOpt.Vd	<p>Gestaffelte Erntetermine</p> <p><i>Aus Effizienz- und Kostengründen wird die Ernte oftmals an Lohnunternehmer vergeben. Mangels erforderlicher Flächen und Strukturen fehlen für viele Arten zum Zeitpunkt der Ernte die erforderlichen Rückzugsräume.</i></p>
HOpt. Ve	<p>Die Belange des Arten- und Biotopschutzes werden als Bestandteil eines Beratungskonzeptes für nachhaltigen Biomasseanbau vermittelt</p> <p><i>Durch die einseitige betriebliche Ausrichtung auf die Produktion von Biomasse für die energetische Nutzung, kann es u.a. zu einer Konzentration auf wenige Feldfrüchte und zum Anbau in Monokultur kommen. Entsprechende Beratungsangebote, sollen aufzeigen, dass standortangepasste Energiepflanzenfruchtfolgen zu stabilen und mit Mais vergleichbaren Erträgen führen können (Anbauvielfalt = Strukturvielfalt). Gleichmaßen werden Empfehlungen für ein optimiertes Grünlandmanagement vermittelt (vgl. HOpt. 6c und 6d).</i></p>
HOpt. Vf	<p>Wahrung ausreichender Winterfutterflächen für die Schäferwirtschaft.</p> <p><i>Dies umfasst neben Flächen zur Winterweide selbst (Landschaftspflegeflächen, Grünland mit ausreichendem Aufwuchs/keine späte Mahd für Biogas!, Wintereingrünung von Acker) auch Flächen zur Winterfuttergewinnung (Heugewinnung).</i></p>
HF 6: Intensität der landwirtschaftlichen Bodennutzung	
HOpt.VIa	<p>Gestaltungsspielräume des Energiepflanzenanbaus zur Reduzierung des Betriebsmitteleinsatz und Arbeitsaufwand nutzen</p> <p><i>Bei den in Biogasanlagen eingesetzten Substraten ist prinzipiell ein höherer Beikrautanteil tolerabel, als es bei der Nahrungs- und Futtermittelproduktion der Fall ist. Wichtig ist nur, dass die Kulturpflanzen nicht überwachsen werden. Weiterhin bieten Dauerkulturen und neue Anbaumethoden Spielräume für entsprechende Reduzierungen. Um diese nutzen zu können, muss die entsprechende Beratung der Landwirte verbessert / aufgebaut werden.</i></p>
HOpt.VIb	<p>Vielfältige Energiefruchtfolgen mit extensiven Kulturen</p> <p><i>Neben dem o.g. Beratungsangebot (HOpt. Ve) sollen Nachlässe bei den Pachtpreisen von Gemeindeflächen vielfältige Energiefruchtfolgen (ggf. durch Kombination mit Marktfrüchten) fördern. Möglichkeiten der vielfältigen Fruchtfolgegestaltung bieten sich bspw. durch alte Kulturpflanzen wie Esparsette, Phazelia, Hanf.</i></p>
HOpt.VIc	<p>Keine Intensivierung von artenreichen (extensiv genutzten) Grünlandflächen</p> <p><i>Keine Erhöhung von Düngergaben und Nutzungsfrequenz, keine Vorverlegung von 1. Schnittzeitpunkt, max. 3-Schnitt-Nutzung und Kombination von Futter- und Biogasnutzung (1. Schnitt Milchvieh, 2. u. 3. Schnitt BGA).</i></p> <p><i>In der Gemeinde wurde in den letzten Jahrzehnten die Grünlandbewirtschaftung stark mechanisiert und intensiviert. Für den Erhalt der extensiven Bewirtschaftung ist ggf. im Bereich der thermischen Nutzung nach effizienten Verwertungsoptionen für die anfallenden Substrate (Heu) gesucht werden.</i></p>

HOpt.VId	<p>Verringerung der Nutzungsintensität bei intensiv genutzten Grünlandflächen</p> <p><i>Bedarfsgerechte Düngung, später erster Schnitt (nicht vor 01.Juni), max. 3-Schnitt-Nutzung, gestaffelte Ernte (vgl. HOpt.Vd) und Kombination von Futter- und Biogasnutzung (1. Schnitt Milchvieh, 2. u. 3. Schnitt BGA).</i></p>
HOpt.VIe	<p>gestaffelte Kostenbeteiligung an FNO</p> <p><i>Betriebe, die für ihren Fuhrpark (den der Lohnunternehmer) besonders breite Wege benötigen, zahlen anteilig höhere Erschließungskosten.</i></p>
HF 7: Intensität der forstwirtschaftlichen Bodennutzung	
HOpt.VIIa	<p>Durchforstungsmasse pro Hieb / Freistellungsgrad der Z-Bäume reduzieren</p> <p><i>Es ist darauf zu achten, dass in den Beständen durch die Bewirtschaftung keine größeren Lücken (Gefahr von Windwurf) in den Beständen auftreten, die zu Sonnenbrand und anderen Folgeschäden führen können.</i></p>
HOpt.VIIb	<p>Ein Todholzanteil von mind. 30[-40] m³/ha ist zu gewährleisten (Tot- und Altholzstrategie BW; FORSTBW 2010)</p> <p><i>Durch die verstärkte Entnahme auch minderwertiger Holzfraktionen und den Einsatz moderner Erntetechnik sinkt der Anteil von Totholz im Wald und damit die Nährstoffrückführung. Um dem entgegen zu wirken, sollte ein Mindesttotholzanteil verbindlich festgelegt werden.</i></p>
HOpt.VIIc	<p>Ausweisung von Waldrefugien (dauerhaft eingerichtete Waldflächen > 1 ha, mit natürlicher Dynamik; FORSTBW 2010)</p> <p><i>Das Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg sieht die Einrichtung von Waldrefugien innerhalb der Bestände vor, in denen eine natürliche Waldentwicklung zugelassen wird. Bei der Standortwahl sind sowohl waldbauliche, als auch ökologische Kriterien vorgesehen (vgl. ForstBW 2010).</i></p>
HOpt.VIIId	<p>Ausweisung von Habitatbaumgruppen (auf etwa 5 % der Fläche der Hauptnutzungs- und Dauerwaldbestände; FORSTBW 2010)</p> <p><i>Das Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg sieht neben der Einrichtung von Waldrefugien weiterhin die Ausweisung von Habitatbaumgruppen innerhalb der Bestände vor. Sie dienen dem gezielten Schutz ausgewählter Zielarten (vgl. ForstBW 2010).</i></p>
HF 8: Genehmigungspraxis von Biomasseanlagen (insb. Biogas)	
HOpt.VIIIa	<p>Vermeidung zusätzlicher Geruchsbelästigung durch Standortwahl</p> <p><i>Mindestabstand zur Wohnbebauung und Beachtung der Windrichtung.</i></p>
HOpt.VIIIb	<p>Optimierte Wärmenutzungsmöglichkeit durch Standortwahl</p> <p><i>Gleichzeitig darf die Standortwahl ein effizientes Wärmekonzept nicht ausschließen.</i></p>
HOpt.VIIIc	<p>Obergrenze für künftige Erweiterung bei Erstgenehmigung</p> <p><i>Bei Genehmigung einer Biomasseanlage/BGA muss von vornherein ein Maximalwert (bezüglich der Leistung.) für mögliche Erweiterungen festgelegt werden.</i></p>
HOpt.VIIIId	<p>Vorschläge für die optische Gestaltung der Biomasseanlagen und der Substratlager</p> <p><i>Mithilfe eines Katalogs von Vorschlägen für die optische Gestaltung der Biomasseanlagen und der Substratlager können Bauherren sensibilisiert und mögliche Konflikte umgangen werden. Beispielsweise können Vorschläge die Einbettung in die Landschaft durch eine naturnahe Begrünung oder der richtigen Farbwahl (zum Beispiel Abdeckung von Silos) thematisiert werden.</i></p>

HF 9: Erschließung ungenutzter Reststoffpotenziale unter Beachtung von Entnahmegrenzen	
HOpt. IXa	<p>Der kommunale Grüngutsammelplatz wird erweitert und eine getrennte Sammlung holzartiger und grüngutartiger Fraktionen realisiert</p> <p><i>Der kommunale Grüngutsammelplatz (Bauhof) ist aktuell nicht für eine getrennte Sammlung verschiedener Grüngutfractionen ausgelegt. Hierfür sind größere Investitionen und eine räumliche Erweiterung erforderlich (inkl. Kanalanschluss). Für eine Kompostierung (Humusanreicherung und Kohlenstofffixierung) steht weiterhin die Grüngutfraction zur Verfügung, die durch den Maschinenring gesammelt wird.</i></p>
HOpt. IXb	<p>Ausbau der Nutzung von anfallender Biomasse aus dem Bereich Landschaftspflege / Naturschutz (holzartig)</p> <p><i>Die Heckenpflege auf der gesamten Gemeindefläche wird zentral koordiniert und das diskontinuierlich anfallende Material wird gehäckselt und kann als Hackschnitzel verfeuert werden (Koordinations-/Managementstelle auf Gemeindeebene: diese stellt zusätzlich zur Koordination, etc. fachliche Hinweise für die Bewirtschaftung/Pflege bereit).</i></p>
HOpt. IXc	<p>Das Potenzial von Landschaftspflegeholz wird durch Heckenneupflanzungen und ggf. KUP gezielt erweitert</p> <p><i>Um das geringe Potenzial der vorhandenen Feldgehölze zu erweitern, erfolgt die Anlage neuer Gehölzstrukturen (ggf. als Ausgleichsmaßnahmen) (vgl. HOpt IVd).</i></p>
HOpt. IXd	<p>Ausbau der Nutzung von anfallender Biomasse aus dem Bereich Landschaftspflege / Naturschutz (halmgutartig)</p> <p><i>Die Aufwüchse von Magerrasen, Wacholderheiden und Magerwiesen werden einer energetischen Nutzung zugeführt, sofern keine andere Nutzung (Winter-/Schafweide, Heuwerbung [Pferde], etc.) vorgesehen ist. Um ein ökonomisch tragfähiges Anlagenkonzept zu realisieren ist ggf. eine Kooperation mit Nachbargemeinden / dem Kreis anzustreben. (Koordinations-/Managementstelle auf Gemeindeebene: diese zeigt zusätzlich zur Koordination Möglichkeiten der energetischen Nutzung der halmgutartigen Substrate mit ihren Vor- und Nachteilen auf und stellt fachliche Hinweise für die Bewirtschaftung/Pflege bereit)</i></p>
HOpt. IXe	<p>Energetische Nutzung von Festmist ermöglichen</p> <p><i>Die energetische Nutzung von Festmist könnte bspw. in einer Trockenfermentations-BGA realisiert werden. Festmist von Hof Heinzmann und Eberbach stünden hierzu zur Verfügung, sofern Rückführung der Gärreste gewährleistet ist.</i></p>

Akzeptanz der Handlungsoptionen

Grundsätzlich wurde von fast allen Befragten die Prämisse geteilt, dass sich ein regionalisiertes Biomassekonzept bzw. die Dimensionierung der installierten Anlagenkapazität an dem landschaftlichen Leistungspotenzial (verfügbare Flächen, spezifisches Ertragspotenzial, Nutzungs- und Flächenrestriktionen aufgrund konkurrierender gesellschaftlicher Ansprüche) des Bezugsraumes (Biomassebereitstellungspotenzial) orientieren sollte.

Die Gemeinde strebt aktuell nicht an, durch entsprechende Anlagenplanungen und Kapazitätserweiterung den Export von Energie bzw. Energieträgern zu forcieren. Durch den Verkauf von nachwachsenden Rohstoffen (Mais, Gras und Brennholz [Verkauf an Dritte]) bzw. die Verpachtung von privatem Grund an Betriebe in Nachbargemeinden und die Ein-

speisung von Strom ins Stromnetz begrenzen sich die Energie- und Stoffströme aktuell aber nicht ausschließlich auf das Gemeindegebiet.

Bezüglich einer Vollversorgung durch Erneuerbare Energieträger (100 Prozent regenerativ) gibt es bisher keine strategischen Zielvereinbarungen/-festsetzungen. Vielmehr soll die Reduktion des Energiebedarfs durch Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen generell Vorrang haben (Maßgabe ebenfalls nicht fixiert). Zu diesem Zweck stehen jedoch nur sehr wenig Mittel zur Verfügung (für gemeindeeigene Liegenschaften). In Kooperation mit der Klimaschutzagentur Reutlingen werden in einem Arbeitskreis entsprechende Maßnahmen erörtert.

Bezüglich einer zusätzlichen monetären Honorierung "ökologischer Leistungen" ist in Engstingen kaum eine Bereitschaft zu erkennen. Es existiert bereits jetzt ein gewisser Unmut über die staatlichen Zuschüsse für die Produktion regenerativer Energie und die Privilegien, die Landwirte auch als Energieproduzenten gegenüber anderen Unternehmen genießen.

In den Tab. 19 und Tab. 20 ist die Akzeptanz verschiedener Handlungsoptionen dargestellt. Tab. 20 zeigt hierbei die Handlungsoptionen, für die in den Gesprächen sowohl Zustimmung als auch Ablehnung geäußert wurde, an oberster Stelle die Handlungsoption mit der größten Differenz. In Tab. 19 sind die Handlungsoptionen dargestellt, für die nahezu nur Zustimmung geäußert wurde.

Tab. 19: Handlungsoptionen, für die nahezu nur Zustimmung geäußert wurde

Handlungsoption		Zustimmung
Anlagenkapazität am landschaftlichen Leistungspotenzial ausrichten	Leitgedanke aller HOpt.	
Naturschutzleistungen finanziell honorieren	übergeordnet HF V	
Anlagengenehmigung in Abhängigkeit der betriebsinternen Substratverfügbarkeit	HOpt.IIIb	
Alternativpflanzen zum Mais etablieren	übergeordnet HF II – VI	
Risikoprüfung neuer Kulturpflanzen („Maisalternativen“)	Hopt.Vb	

Tab. 20: Handlungsoptionen, für sowohl Zu- als auch Ablehnung geäußert wurde

Handlungsoption (inkl. genannter Argumente)		Differenz
Zustimmung	Ablehnung	
Keine energetische Verwertung von Lebens-/Futtermitteln (T-T-Diskussion)		übergeordnet
- Solange Menschen auf der Welt verhungern, dürfen Lebensmittel nicht energetisch verwertet werden	- Welthunger ist kein Problem der Knappheit der Lebensmittel, sondern ihrer Verteilung	
Einführung von gestaffelte Pachtpreise als Anreizsystem für Naturschutzleistungen		Umsetzung der Hopt.
- Gutes Anreizsystem: Förderung erreicht wirklich die, die etwas umsetzen - Private Verpächter orientieren sich häufig an Gemeinde, „System“ könnte in Fläche getragen werden	- nicht umsetzbar (Kontrolle, ...) - führt zu weiteren Konflikten unter Landwirten	
Anlage nutzungsbegleitender Säume		HOpt.Va
- Schaffung von Flächen für Artenschutz, Rückzugsräume für Tiere - Erhöhung der Biodiversität	- Bürokratischer Aufwand im Bezug auf MEKA-Förderung zu hoch (Flächen müssen aus Förderung „rausgerechnet werden“) - Grundstücke sind bisher sehr klein, würde man Anteil als Saum nutzen, wäre Bewirtschaftung nicht mehr rentabel (eher Problem von Blühstreifen) - Wer übernimmt Pflege der Flächen? - Wegen Hundekot könnte Verwertung des Schnittguts ein Problem sein	
Empfehlungskarten hstl. der standortspezifischen Anbaueignung ausgewählter Kulturen		HOpt.IIa
- Mithilfe von Empfehlungskarten können Wissenslücken bei Landwirten geschlossen werden	- Nicht umsetzbar, Landwirte müssen sich bei der Anbauplanung v. a. nach ihren betrieblichen Strukturen richten	
Förderung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) als strukturierendes Element		HOpt.IVd
- Gute Ergänzung der holzartigen Biomasse - Erhöhung des Struktureichtums	- Landschaft in Engstingen zu kleinstrukturiert (es gibt keine geeigneten Flächen) - es herrscht insgesamt eine Knappheit an landwirtschaftlichen Flächen, durch KUP würden der Landwirtschaft weitere Flächen entzogen werden - Erholungswert der Landschaft wird beeinträchtigt	
Ausbau der Nutzung von anfallender Biomasse aus dem Bereich Landschaftspflege/Naturschutz (halmgutartig)		HOpt. IXd
- Bisher häufig Abfall, Verwertungsmöglichkeiten sollten genutzt werden	- Energetischer Aufwand der Verwertung zu hoch; häufig geäußerte Vermutung: Klimabilanz negativ - Halmgutartiger Biomasse aus dem Bereich Landschaftspflege wird anderweitig gebraucht (z. B. Pferdefutter) - Es gibt zu wenig Potenzial in Engstingen, somit ist Logistik zu aufwendig	



6.2.4 Kommunale Leitplankendiskussion

In Engstingen konnten im Rahmen der Akteursbefragung Handlungsoptionen herausgestellt werden, für die bisher kein instrumenteller Handlungsrahmen (Raumplanung, Kommunalplanung, Baurecht) gegeben ist. Handlungsoptionen, die sich für eine kommunale Leitplankendiskussion eignen, zeichnet ein "Grundsatzcharakter" aus. Das heißt sie könnten künftigen Entscheidungen des Gemeinderats zur Orientierung dienen bzw. rahmengebende Vorgaben für die Landbewirtschaftung oder die Genehmigungspraxis von Biomasseanlagen umfassen. Eine Übersicht solcher Handlungsoptionen ist in Tab. 21 zu finden und begründet. Da die entsprechenden Festsetzungen einer abgesicherten fachlichen und gesellschaftlichen Absicherung bedürfen, sind sie jeweils durch einen Arbeitskreis zu erörtern/abzustimmen, um ggf. durch den Gemeinderat nach Bekanntmachung in Form einer Selbstverpflichtung niederzulegen.

Neben der Konzeption konnte auch der Impuls für eine kommunale Leitplankendiskussion in Engstingen im Rahmen des Projekts gegeben werden. Ohne damit direkt eine rechtliche Verbindlichkeit erzeugen zu können, bestand unter den Teilnehmenden ein Interesse an der Weiterentwicklung möglicher Leitplanken für die Gemeinde Engstingen. Eine Orientierung für künftige Planungen zu schaffen, die das Stimmungsbild der Gemeinde widerspiegelt, könnte eine gute Grundlage sein, um künftigen Konfliktpotenzialen vorzubeugen. Gegenfalls könnten die entsprechenden Handlungsoptionen in einer Art Satzung als "Engstinger Erklärung" (Selbstverpflichtung) fixiert werden und künftige Entscheidungsfindungsprozesse vereinfachen.

Bei den Überlegungen und Diskussionen während des Workshops über mögliche Leitplanken und deren Konkretisierung durch Handlungsoptionen wurde deutlich, dass dieser Diskurs ein kleiner Schritt zu mehr Transparenz hinsichtlich der energetischen Nutzung von Biomasse in der Kommune war. An vielen Punkten war ersichtlich, dass Veränderungen in der Landschaft kritisch wahrgenommen werden, durch fehlende Kommunikation aber in Einzelfällen daraus Widerstände erwachsen, die bei einem offenen Austausch der Argumente und einem in der Folge modifiziertem Handeln, gar nicht "nötig" wären.

Offenkundig war auch, dass prinzipiell trotz klar definierter Ansprüche an die Landnutzung sowohl aus der Perspektive des Landschafts- und Naturschutzes Verständnis gegenüber den Belangen der Landbewirtschaftler existiert, wie auch umgekehrt. Hierbei bedingen aber vor allem die wirtschaftlichen Zwänge seitens der Bewirtschaftler eingeschränkte Handlungsspielräume, wohingegen die fachlichen Naturschutzanforderungen begründet sehr viel weitgreifender ausfallen. Dies ist eine bekannte und logische Diskrepanz der Positionen, die bei einem solchen Workshop nicht aufgelöst, wie geschehen, aber fair diskutiert werden kann. Um diese Diskrepanz abzumildern wäre es für die Zukunft wünschenswert, kreativ und ergebnisoffen an Konzepten zu finanziellen Ausgleichsmöglichkeiten für Mindererträge durch Naturschutzmaßnahmen im kommunalen Bereich zu arbeiten und sich damit auch politisch auf höheren politischen Ebenen Gehör zu verschaffen.

Einige der vorgestellten Leitplanken haben große Zustimmung gefunden, wobei vor allem eine maßvolle und angepasste Planung und ggf. Weiterentwicklung der energetischen Biomassennutzung (land- wie forstwirtschaftlich) eingefordert wurde. Daraus spricht eine sehr große Wertschätzung gegenüber der umgebenden Landschaft mit ihrer hergebrachten Vielgestaltigkeit. Die konkreten Ergebnisse des Workshops zu den einzelnen Leitplanken ist in folgender Tab. 21 dargestellt.

Tab. 21: Handlungsoptionen, die sich für eine kommunale Leitplankendiskussion eignen

Handlungsoption	Begründung	Ziel	Hinweise und Inhalte der Arbeitskreis-Treffen
Es wird eine Nutzungsobergrenze für die Biomasseproduktion auf Agrarflächen festgelegt (Hopt. Ia)	In Engstingen wird Bedarf gesehen, die Biomasseproduktion auf Agrarflächen auf ein bestimmtes Maß zu begrenzen, um Agrarstruktur zu erhalten.	In der Gemeinde soll ein Nebeneinander von Futter-/ Lebensmittelproduktion und BM-Produktion aufrecht erhalten bleiben. (Kontrolle möglicher Flächenkonkurrenzen; Erhalt Nutzungsvielfalt; regionale Lebensmittel).	Leitplankendiskussion Phase I: - Erläuterung und Diskussion möglicher Grenz-/Zielwerte in den AK - Abwägung auf Basis GIS-Visualisierung und Zielabwägung für die Gemeinde (konkurrierende Ansprüche (Lebens-/Futtermittel, Biomasse, Natur- u. LandSch; insb. auch Winterfutterflächen Schäfereiwirtschaft)
Wahrung ausreichender Winterfutterflächen für die Schäfereiwirtschaft (Hopt. Vf)	Für die Wanderschäferei sollen auf der Schwäbischen Alb die existenziellen Rahmenbedingungen erhalten bleiben.	Als traditionelle Bewirtschaftungsform soll auch künftig die Wanderschäferei im Gemeindegebiet ihren pflegenden und schützenden Beitrag zum Landschaftserhalt leisten.	Leitplankendiskussion Phase II:
Es wird ein (verbindlicher) Anteil an extensiv genutzten Bereichen an der Betriebsfläche festgelegt (Hopt.Ib)	In Engstingen wird Bedarf gesehen, die in der Agrarlandschaft einen Mindestanteil an extensiv Bewirtschafteten Flächen und Strukturelementen zu erhalten.	Die Gemeinde möchte ihr „Naturkapital“, die Vielfalt, Schönheit und Eigenart von Natur und Landschaft erhalten und einen effektiven Beitrag zum Schutz der Biodiversität leisten.	- Beschlussfassung zu den Grenz-/Zielwerten - Vorstellung der Ergebnisse im Gemeinderat (öffentliche Bekanntmachung)
Es werden keine GVOs eingesetzt (Hopt.Vc)			- bereits in Gemeindegesetz niedergelegt
Anlagengenehmigung in Abhängigkeit der betriebsinternen Substratverfügbarkeit (Hopt.IIIb)	Die BGA im Gemeindegebiet müssen Substrate zukaufen. Dies führt zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen mit Lärmbelastigung (und THG-Emissionen).	Bei möglichen Neugenehmigungen sollte die Eigenversorgung der geplanten Anlagen sichergestellt werden. Dabei sind parallele Betriebszweige zu berücksichtigen.	- Gemeindeverwaltung ist nicht die Genehmigungsbehörde - Gemeinderat stimmt dennoch über Zustimmung oder Ablehnung eines Vorhabens ab; zur Orientierung/Vereinheitlichung des jeweiligen Abstimmungsprozesses wäre eine Art Leitlinie vorzusehen
Vermeidung zusätzlicher Geruchsbelastigung durch Standortwahl (Hopt.VIIIa)	Zahlreiche Bürgerinnen und Bürger sehen sich einer Geruchsbelastigung durch die ortsnahen BGA ausgesetzt.	Mögliche Neuanlagen sollen zu keiner zusätzlichen Geruchsbelastigung führen.	- In der Leitlinie werden grundsätzliche Rahmenbedingungen/Leitlinien vorgegeben (Ausschlusskriterien, s. Hopt linke Spalte)
Optimierte Wärmenutzungsmöglichkeit durch Standortwahl (Hopt.VIIIb)	Die Effizienz einer BGA hängt maßgeblich von einer sinnvollen Abwärmenutzung.	Mögliche Neuanlagen sollten nicht ohne Wärmenutzungskonzept genehmigt werden.	
Obergrenze für künftige Erweiterung bei Erstgenehmigung (Hopt.VIIIc)	Häufig folgen Baugesuchen nach positivem Bescheid Erweiterungsgesuche.	Vermeiden, dass nach Erstgenehmigung weitere Genehmigungen (im Übermaß) eingefordert werden.	

Handlungsoption	Begründung	Ziel	Hinweise und Inhalte der Arbeitskreis-Treffen
Konzept des naturnahen Waldbaus konsequent verfolgen, um Kohlenstoffsinken-Funktion zu optimieren (in Abwägung mit anderen Belangen) (Hopt.III)	Der Wald übernimmt eine zentrale Funktion für den Klimaschutz, indem im Ökosystem und in den Forstprodukten Kohlenstoff gespeichert wird. Die aktuelle Nutzung ließe sich hinsichtlich dieses Ziels (in Abwägung mit anderen Zielen) optimieren.	Verbesserung der Kohlenstoffsinken-Funktion	<ul style="list-style-type: none"> - Gegenüberstellung konkurrierende Ziele (Zielabgleich: Biodiversitätsschutz – Klimaschutz – Energieholznutzung) - Erörterung der Ziele mit Forstvertretern - Abstimmung einer Selbstverpflichtung der Gemeinde im Gemeinderat
Selbstverpflichtung zur Umsetzung der Tot- und Altholzstrategie BW (ForstBW 2010) (Hopt.VIIb)	Der Wald übernimmt eine zentrale Funktion für den Biodiversitätsschutz. Die Umsetzung der Tot- und Altholzstrategie bietet gute Möglichkeiten, einen entsprechenden Beitrag in Engstingen zu leisten.	Schaffung und Erhalt wichtiger Lebensräume/Lebensraumstrukturen im Kommunalwald.	
Ausbau der Nutzung von anfallender Biomasse aus dem Bereich Landschaftspflege / Naturschutz (holzartig) (Hopt. Ixb)	In Engstingen fallen jährlich (aber diskontinuierlich) nennenswerte Holzmenen aus der Landschaftspflege an. Diese werden nur z.T. energetisch genutzt.	Verwertbare Holzfraktionen sollten in dem Rahmen genutzt werden, wie sie nicht in Konkurrenz zur Kompostierung treten (Kohlenstoffbindung?).	<ul style="list-style-type: none"> - Bilanzierung möglicher Substratmengen als Diskussionsgrundlage - Prüfung von Möglichkeiten mit einem interkommunale Ansatz (Biomassehöfe und –börsen)
Ausbau der Nutzung von anfallender Biomasse aus dem Bereich Landschaftspflege/Naturschutz (halmgutartig) (Hopt. Ixd)	In Engstingen fallen jährlich geringe Mengen an Landschaftspflegeheu an, für die es aktuell keine Verwertungsoption gibt.	Material aus der Landschaftspflege sollte künftig nicht in der Landschaft verbleiben und auch nicht dort verbrannt werden. Eine mögliche Wertschöpfung / Kofinanzierung bzw. Kostenneutralität der Pflege wären wünschenswert.	<ul style="list-style-type: none"> - Erörterung von Möglichkeiten zur Verbesserung der Logistik

Tab. 22: Leitplanken und deren Akzeptanz (Ergebnisse des Leitplankenworkshops)

<p>Leitplanke I Nutzung von Reststoffen in künftige Planungen einbeziehen</p>
<p>Ergebnis der Akteursbefragung zur Leitplanke Jährlich fallen nennenswerte Mengen Landschaftspflegematerial an, die energetisch genutzt werden könnten (v.a. holzartig).</p>
<p>Ergebnisdarstellung zur Akzeptanz (Die Punkte entsprechen der Anzahl der Stimmen der Teilnehmer. Aus der Summe der Punkte ergibt sich, ob es für die jeweilige Leitplanke insgesamt eine geringe oder große Zustimmung bzw. Ablehnung gibt.)</p> <p>← geringe Zustimmung große Zustimmung →</p> <p>← geringe Ablehnung große Ablehnung →</p>
<p>Konkretisierungs- und Umsetzungsvorschläge für die Leitplanke (● explizite Zustimmung der Teilnehmenden)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Reststoffpotenziale als Planungsgrundlage/-sicherheit - Etablierung alternativer Energiepflanzen unter Berücksichtigung von Expertenwissen (●●) - Erweiterung des Grüngutsammelplatzes, um die Biomasse je nach Struktur getrennt sammeln zu können - standort- und naturschutzgerechte Integration von Kurzumtriebsplantagen, um Hackschnitzel-Potenzial zu erhöhen
<p>Anmerkungen der Teilnehmenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reststoffe dürfen nur energetische genutzt werden, wenn sie keine Giftstoffe enthalten. - Es ist zu beachten, dass durch die energetische Nutzung von Reststoffen keine neuen Konkurrenzen entstehen. Beispielsweise wird bisher das gehäckselte Schnittgut der Häckselplätze zum Mulchen von Äckern usw. verwendet. Hierbei spielt es eine wichtige Rolle für die Humusbilanz und kann nicht einfach anderweitig genutzt werden.

<p>Leitplanke II Anlagenkonzepte zu Gunsten höchstmöglicher Akzeptanz auf standörtliche Gegebenheiten abstimmen</p>
<p>Ergebnis der Akteursbefragung zur Leitplanke Mögliche Konfliktpunkte könnten bereits im Vorfeld von Anlagenplanungen erörtert und gemeinsame Lösungen erarbeitet werden.</p>
<p>Ergebnisdarstellung zur Akzeptanz (Erläuterung siehe bei Leitplanke I)</p> <p>← geringe Zustimmung große Zustimmung →</p> <p>← geringe Ablehnung große Ablehnung →</p>
<p>Konkretisierungs- und Umsetzungsvorschläge für die Leitplanke (● explizite Zustimmung der Teilnehmenden)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optische Gestaltung der Anlagen bewusst planen (●) - Vermeidung Geruchsbelästigung durch Standortwahl minimieren - Wärmenutzungsmöglichkeiten durch Standortwahl optimieren (●) - Abnahmeverträge (Wärme) an Sonderleistungen für Landwirt koppeln und diese finanziell honorieren.
<p>Anmerkungen der Teilnehmenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimale Standorte für eine Wärmenutzung sind meist ortsnah, optimale Standorte für eine Minimierung der Geruchsbelastung sind ortsforn. - Seit der EEG-Novelle 2012 wird nur für Biogasanlagen eine Förderung gewährt, bei denen mind. 60 % der Abwärme genutzt wird. - Um Wärmekonzepte optimal planen zu können, bedarf es einer Steuerung von politischer Seite: wo sind neue Planungen, wo besteht Wärmebedarf?

Leitplanke III
 Nebeneinander von Futter-/Nahrungsmittelproduktion und Energieproduktion auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche gewährleisten

Ergebnis der Akteursbefragung zur Leitplanke
 Die Teller-oder-Tank-Frage wurde deutlich mit einer Priorität für die Lebensmittelproduktion beantwortet, ein Nebeneinander soll gewährleistet werden.

Ergebnisdarstellung zur Akzeptanz (Erläuterung siehe bei Leitplanke I)

Konkretisierungs- und Umsetzungsvorschläge für die Leitplanke

- Berücksichtigen von Winterfutterflächen (Tierhalter einbeziehen)
- Berücksichtigen der betriebsinternen Substratverfügbarkeit
- Berücksichtigen einer vielgliedrige Fruchtfolge

Anmerkungen der Teilnehmenden

- Von Seiten mehrerer Teilnehmer wurde darauf hingewiesen, dass die Konkurrenz und deren Auswirkungen zwischen der Nutzung der Biomasse für Futter-/Nahrungsmittel und zur Erzeugung von Energie (v. a- Biogas) noch stärker untersucht und dargestellt werden muss. Es wird von vielen dafür plädiert, dass die Nutzung für Futter-/Nahrungsmittel eindeutig Vorrang haben muss. Wie wirkt sich beispielsweise der Bau einer neuen Biogasanlage bzw. die Erweiterung einer bestehenden auf die heimische Nahrungsmittelerzeugung aus (z. B. Albkorn).
- Es wurde aber auch darauf hingewiesen, dass für viele Landwirte die Biogasanlage ein wichtiges zweites Standbein darstellt, welches für die Betriebe "überlebenswichtig" ist.

Leitplanke IV
 Landschaftliches Leistungspotenzial (in Abh. von Ertragszahlen und Flächenverfügbarkeit) bedingt Anlagenkapazität

Ergebnis der Akteursbefragung zur Leitplanke
 Die befragten Akteure haben sich mit großer Übereinstimmung dafür ausgesprochen, die kommunale Verfügbarkeit als Maßstab für Nutzungskonzepte zu begreifen und konkurrierende Nutzungen zu beachten.

Ergebnisdarstellung zur Akzeptanz (Erläuterung siehe bei Leitplanke I)

Konkretisierungs- und Umsetzungsvorschläge für die Leitplanke

(● explizite Zustimmung der Teilnehmenden)

- Berücksichtigung von sensible Bereichen im Bezug auf Artenschutz, Boden, Grundwasser und Gewässer bei der Berechnung des landschaftlichen Leistungspotenziales (●●●)

Anmerkungen der Teilnehmenden

- Bevor über Standorte usw. von neuen Anlagen diskutiert wird, sollte geklärt werden, ob hinsichtlich des landschaftlichen Leistungspotenzials noch weitere Anlagen in Engstingen möglich bzw. sinnvoll sind.
- Teilweise wurde der im Modell errechnete Flächenanteil, der für die Biomasseanlagen in Engstingen benötigt wird, als überraschend gering eingestuft.
- In Engstingen bzw. insgesamt auf der Schwäbischen Alb ist aufgrund der Witterung kein fünfter Schnitt beim Grünland möglich.
- Es kam von Seiten der Teilnehmer die Frage auf, ob überhaupt bzw. welche „Regulierungsmöglichkeiten“ bei der Kommune liegen, da ja eigentlich das Landratsamt die Genehmigungsbehörde ist.

Leitplanke V
Bewirtschaftung an Standortverhältnisse anpassen

Ergebnis der Akteursbefragung zur Leitplanke
Eine Kombination von Energie- und Marktfrüchten eröffnet Möglichkeiten für vielfältige Fruchtfolgen, die Chance einer Risikominimierung in Hinsicht auf Ernteauffälle (Witterung, Schädlinge, etc.), kann Arbeitsspitzen abbauen helfen und erhält nachhaltige Bodenfruchtbarkeit.

Ergebnisdarstellung zur Akzeptanz (Erläuterung siehe bei Leitplanke I)

Anmerkungen der Teilnehmenden
– siehe Leitplanke VI

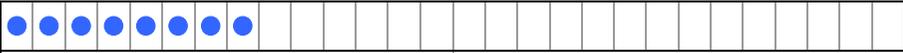
Anmerkungen der Teilnehmenden

- Die Mehrzahl der Teilnehmer ist der Meinung, dass für den Maisanteil in Engstingen die Grenze der Verträglichkeit v. a. hinsichtlich des Landschaftsbildes bereits überschritten ist. Es wurde aber auch darauf hingewiesen, dass in Engstingen überwiegend Getreide angebaut wird, der Mais durch seine Größe aber mehr auffällt.
- Ein deutliches Plädoyer für weite Fruchtfolgen durch eine Kombination von Energie- und Marktfrüchten wurde auf Grundlage einschlägiger Praxiserfahrungen eines landwirtschaftlichen Betriebes mit Biogasanlage ausgesprochen. Möglich sei in Engstingen etwa eine Fruchtfolge: Klee-gras-Hafer-Winterweizen-Triticale-Mais. Auch ein höherer Anteil Festmist ist laut Praktikererfahrungen möglich.
- Von einigen Teilnehmenden wurde darauf hingewiesen, dass sich der Heckenanteil in Engstingen im Vergleich zu vor ca. 50 Jahren erhöht hat.
- Von Seiten der Landwirtschaft wurde zu bedenken gegeben, dass das Anlegen von Blühstreifen vor Umsetzung der Flurneuordnung aufgrund der bisherigen kleinparzellierten Grundstücksstruktur in Engstingen nicht praktikabel ist. Es wurde jedoch auch von anderen Teilnehmern ausdrücklich dafür plädiert, nach der Flurneuordnung Blühstreifen anzulegen. Ein Argument hierfür wäre neben anderen, dass somit der bevorstehenden Verpflichtung zur Bereitstellung von 7 % ökologischer Vorrangflächen (bezogen auf beihilfefähige Flächen eines Betriebes) im Rahmen des so genannten "Greenings" im Kontext der Gemeinsamen EU-Agrarpolitik (GAP) ggf. im Voraus entsprochen werden könnte.
- Der Rückgang der Artenvielfalt hat vielfältige Auswirkungen. Genannt wurden beispielsweise die Auswirkungen für Imker oder für die Naherholung/Tourismus. Als sehr wichtig wurde die Kooperations-/Kompromissbereitschaft der unterschiedlichen Interessengruppen gesehen. Die aktuellen Probleme in Engstingen (Rückgang der Artenvielfalt, usw.) können nur durch gemeinsame Anstrengungen minimiert werden.

Leitplanke VI
Struktur- und Lebensraumvielfalt erhalten

Ergebnis der Akteursbefragung zur Leitplanke
Die landschaftliche Schönheit ist ein wichtiges „Naturkapital“ der Engstinger (Naherholung/Tourismus) – Vielfalt, Eigenart und Schönheit sollen auch für Enkel erhalten werden.

Ergebnisdarstellung zur Akzeptanz (Erläuterung siehe bei Leitplanke I)

<p>Leitplanke VII Ökologische Leistungen in der Landwirtschaft werden finanziell honoriert</p>
<p>Ergebnis der Akteursbefragung zur Leitplanke Landwirte, die Mindererträge zur Umsetzung ökologischer Leistungen (Wohlfahrtswirkung für Natur- und Umweltschutz) umsetzen, erhalten einen Ausgleich für Ertragsausfälle.</p>
<p>Ergebnisdarstellung zur Akzeptanz (Erläuterung siehe bei Leitplanke I)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>← geringe Zustimmung</p> </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>große Zustimmung →</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>← geringe Ablehnung</p> </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>große Ablehnung →</p> </div> </div>
<p>Konkretisierungs- und Umsetzungsvorschläge für die Leitplanke (● explizite Zustimmung der Teilnehmenden)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Blühstreifen auf Gemeindeäcker (●●) - Blühstreifen mit EU-Verordnungen kombinieren (●●)
<p>Anmerkungen der Teilnehmenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilweise wird von Teilnehmern abgelehnt, ökologische Leistungen zusätzlich zu honorieren, da diese als „selbstverständlich“ gesehen werden, da Landwirte bereits viele Subventionen bekommen.

6.2.5 Umsetzungsebenen und -strategien für Handlungsoptionen

Welche Möglichkeiten und Strukturen bestehen in Engstingen – beispielhaft für andere Kommunen –, um die im Planungsprozess identifizierten Handlungsoptionen umzusetzen? Ideen hierfür wurden während den Befragungen Anregungen gesammelt und die Umsetzbarkeit mit möglichen Ansprechpartnern diskutiert. Auf Grundlage dieser Ergebnisse sowie weiterer Recherchen haben sich mehrere Möglichkeiten bzw. Strategien der Umsetzung herauskristallisiert:

Handlungsoptionen zur Umsetzung im Rahmen der Flurneuordnung

Es wurden Handlungsoptionen identifiziert, deren Umsetzung durch Neuerungen der FNO begünstigt werden können. Möglichkeiten hierzu wurden im Projekt näher konkretisiert. Die Ergebnisse sind ab Seite 91 dargestellt.

Handlungsoptionen zur Umsetzung durch ein Beratungsangebot

Im Rahmen der Akteursbefragung konnten Handlungsoptionen identifiziert werden, bei denen sich der virulente Handlungsbedarf u. a. auf ein mangelndes Beratungsangebot zurückführen lässt. Hierbei werden Empfehlungen zur Bewirtschaftungspraxis, der Optimierung lokaler/regionaler Stoffströme (Reststoffnutzung) und zum Einsatz neuer Anbauverfahren (alternative Kulturpflanzen, KUP) adressiert. Die Beratung kann dabei von der Aufbereitung und Vermittlung von Wissen bis hin zum Aufbau logistischer Strukturen führen (Biomassebörsen o. ä.). Die Umsetzung kann nach der Beratung durch eine freiwillige Anpassung der Bewirtschaftung – zum Beispiel durch die Einführung von standortangepassten Energiepflanzenfruchtfolgen oder der Ansaat/Pflanzung von (extensiven) Dauerkulturen – geschehen. Besonders zur Umsetzung im Rahmen eines Beratungsangebotes würden sich beispielsweise folgende Handlungsoptionen eignen:

- Einsatz humusmehrende Verfahrensweisen im Energiepflanzenanbau (HOpt.IIIa)
- Vielfältige Energiefruchtfolgen mit extensiven Kulturen (HOpt.Vib)
- Gestaltungsspielräume des Energiepflanzenanbaus zur Reduzierung des Betriebsmitteleinsatz und Arbeitsaufwand nutzen (HOpt.Via)
- Die Belange des Arten- und Biotopschutzes werden als Bestandteil eines Beratungskonzeptes für nachhaltigen Biomasseanbau vermittelt (HOpt. Ve)
- Durch Absprachen unter Landwirten werden lokale Konzentrationen von Maisflächen umgangen (HOpt.IVb)
- Kurzumtriebsplantagen (KUP) als strukturierendes Element (HOpt.IVd)
- Vorschläge für die optische Gestaltung der Biomasseanlagen und der Substratlager (HOpt.VIII d)

Handlungsoptionen Umsetzung auf übergeordneter Ebene

Der kommunale Diskurs über mögliche Handlungsoptionen und den Regelungsbedarf bezüglich der forst- und landwirtschaftlichen Bewirtschaftungspraxis hat gezeigt, dass sich einzelne Handlungsoptionen nicht für die Umsetzung auf lokaler Ebene eignen, da sie übergeordnete hoheitliche Entscheidungen voraussetzen bzw. kommunalpolitisch nicht durchsetzbar sind. Diese Handlungsoptionen sich normativ bzw. gesetzlich zu regeln. Beispiel hierfür sind die Handlungsoption Vb „Risikoprüfung neuer Kulturpflanzen (HOpt.Vb)“ oder Ixe „Energetische Nutzung von Festmist ermöglichen“.

Die kommunale Leitplankendiskussion – wie sie in Kapitel 6.1.2 und 6.2.4 beschrieben wird – stellt im Vergleich zu diesen drei Umsetzungsmöglichkeiten eine übergeordnete Umsetzungsstrategie dar, im Rahmen derer Handlungsoptionen, die rahmende Vorgaben betreffen, demokratisch legitimiert werden sollen. Die eigentliche Umsetzung dieser Handlungsoptionen kann dann im Rahmen der aufgezeigten Möglichkeiten verwirklicht werden.

Weitere Umsetzungsmöglichkeiten, die im Rahmen dieses Projektes nicht weiter verfolgt wurden, bieten bestehende Förderinstrumente oder Aufpreismodelle. Beispielsweise könnte die Wärmeabnahme einer Biogasanlage an bestimmte Nutzungsaufgaben gekoppelt sein, die über einen Aufpreis von den Wärmeabnehmern finanziert werden (privatrechtliche Regelungen über Abnahmeverträge).

Handlungsoptionen zur Umsetzung im Kontext der Flurneuordnung

Durch die im Verfahren befindliche Flurneuordnung sind in Engstingen strukturelle Veränderungen in der Landnutzung geplant. Dies bietet die Chance, einzelne Handlungsoptionen in diesem Rahmen umzusetzen. Hierzu erfolgt eine Abstimmung mit dem Kreisflurneuordnungsamt (LRA Reutlingen), um Umsetzungsmöglichkeiten zu erörtern. Die in Tab. 23 dargestellten Schnittmengen mit der Flurneuordnung werden gesehen. Darauf aufbauend sind im Folgenden Handlungsoptionen dargestellt, die im Rahmen der Flurneuordnung und den damit verbundenen Änderungen umgesetzt werden könnten. Alternativ könnten diese Handlungsoptionen vor allem auf freiwilliger Basis mit Hilfe finanzieller Zuschüsse (AUP, Boni für Öko-Label, etc.) realisiert werden. Folgende Umsetzungsvorschläge im Kontext der Flurneuordnung werden näher erläutert und anhand Beispielen veranschaulicht: „Ausweisung weiterer Flächen für Saumstrukturen“ und „Prämienystem in Form von Pachtnachlässen“.

Tab. 23: Übersicht zu möglichen Schnittmengen zw. den Zielen der FNO und den RenECon-Vorschlägen

Ziele der FNO (vgl. LGL BW 2011b)	Zielstellungen/Handlungsoptionen als Vorschläge aus RenECon
Arten-, Biotop- und Landschaftsschutz	
- Unterstützung von Landschaftsplänen, Biotopverbundplänen und Gewässerentwicklungsplänen sowie Konzepten zur ökologisch sinnvollen Nutzung (...)	- Tendenz der Monotonisierung der Landschaft durch Energiepflanzenanbau entgegenwirken - Schaffung von ökologischen Rückzugsräumen bzw. Verbundelementen
- Schaffung von Übergangszonen mit entsprechender eigentumsrechtlicher Regelung, ggf. mit Nutzungsaufgaben - Vernetzung ökologisch wertvoller Flächen durch die Schaffung neuer Landschaftselemente wie Bäume, auch Obstbäume, Sträucher, Hecken, Feldgehölze, Feuchtflächen und Buntbrachestreifen sowie Krautstreifen im Offenland - Erhaltung und Sicherung ökologisch wertvoller Lebensräume, Biotopen nach § 32 NatSchG, weiteren nicht gesetzlich geschützten Biotopen wie Streuobstwiesen, Feuchtflächen, Mooren, Trockenstandorten, Wegrainen , Gründlandstandorten und anderen Landschaftselementen durch eine zweckmäßige Abgrenzung und nutzungsgerechte Zuteilung an einen geeigneten Bewirtschafter	- Auflockerung der Feldflur (Landschaftserleben) und Steigerung der Agrobiodiversität - Anlage von Rand- und Blühstreifen und Integration in Nutzungskonzept für Biomasseanlagen (Pflegekonzept und Logistik) - Einrichten breiter Wegräume mit extensiven Pflegeregime (ggf. Dauerkulturen – auch Blühmischungen denkbar, die energetisch nutzbar sind) - Insbesondere an häufig frequentierten Wegen Einrichtung von Säumen/Wegrainen
- großzügige Zusammenlegung von Extensivflächen zur Kosten sparenden und dauerhaften Nutzung und Pflege	- Die energetische Nutzung von Landschaftspflegematerialien setzt eine gute Logistik voraus, da oft nur kleine Mengen Substrat diskontinuierlich anfallen. Eine Bündelung von Ausgangsflächen wäre daher zielführend.
Wasserschutz	
- Erhaltung und ggf. Ausdehnung des Grünlandanteils - Bereitstellung von Flächen für Schutzzonen	- Nutzungsideen für "Überschussgrünland" (in Engstingen nicht in größerem Umfang)
Boden- und Klimaschutz	
- Verkürzen der erosionsgefährdeten Hanglängen z. B. durch die Anlage von Landschaftselementen (Hecken, Krautstreifen) und geeignete Wegeführung - bei Bedarf Anlage von Windschutzhecken - Herausnahme der Abflusssenkten aus der Intensivnutzung - Verbesserung des Kleinklimas - Sicherung von Kaltluftschneisen	- Synergien zw. Produktion von Biomasse und Naturschutzbelangen - Streifenanbau von landschaftsangepassten KUP (Säume aus gebietstypischen Gehölzen; angepasste Bewirtschaftung); Abgleich mit Lebensraumsprüchen von Offenlandarten - Bodenschonende Verfahren bei Energiepflanzenanbau (Direktsaat; Dauerkulturen und mehrjährige Wildpflanzenmischungen)

Konkretisierung des Handlungsvorschlags „Ausweisung weiterer Flächen für Saumstrukturen (Wegraine, Feldsäume, Böschungen, Hecken etc.)“

Im Rahmen des Wege- und Gewässerplanes des Flurneuerungsverfahrens Groß-/Kleingstingen werden Gras- und Krautfluren festgesetzt. Diese wurden vor allem in den intensiv genutzten Bereich im Norden von Groß-/Kleingstingen sowie im Süden Richtung Haid geplant. Die Neuanlage dieser Strukturen ist in diesen Bereichen eine wichtige Maßnahme zur Steigerung der Agrobiodiversität sowie zur Schaffung neuer Rückzugsräume für Tiere. Diese naturschutzfachliche Aufwertung wird als Ausgleichmaßnahme der neu zu bauenden Wege etc. angerechnet (mündliche Mitteilung von H. Braun, Amt für Flurneuerung Reutlingen vom 13.09.2011).

Als Handlungsoption im Rahmen des Projektes RenECon wird vorgeschlagen, zusätzliche Saumstrukturen wie Feldsäume, Hecken, Baumreihen oder auch Blühstreifen im FNO-Verfahrensgebiet einzuplanen (vgl. Tab. 24). In Abb. 15 sind solche Flächen beispielhaft dargestellt. Hintergrund dieser Vorplanung ist vorrangig der Erhalt des charakteristischen Kulturlandschaftsbildes in Bereichen, die vermehrt für die Naherholung genutzt werden. Durch Saumstrukturen entlang von Wegen, können die negativen Wirkungen der raumwirksamen Kulturen, die verstärkt für die Biomassenutzung angebaut werden – allen voran der Mais – verringert werden. Noch könnten diese Flächen bei der Neuordnung der Flurstücke bzw. der Besitzzuweisung berücksichtigt werden (mündliche Mitteilung von Hr. Braun, Amt für Flurneuerung Reutlingen vom 13.09.2011) hierfür könnte die Gemeinde freiwillig einen bestimmten Flächenanteil zu Gunsten der Allgemeinheit „stiften“, die bei der Besitzzuweisung berücksichtigt werden.

Tab. 24: Handlungsoptionen zur Umsetzung im Rahmen der Flurneuerung (Handlungsvorschlag „Ausweisung weiterer Flächen für Saumstrukturen (Wegraine, Feldsäume, Böschungen, Hecken etc.)“)

Handlungsoption	Begründung	Ziel
Rand- und Blühstreifen entlang von zentralen bzw. frequentierten Wegen (Naherholung) (HOpt.IVc)	Das "beklagte" eingeschränkte Landschaftserleben und Blütenangebot könnte durch die Einsaat von Blühmischungen an Acker-rändern abgemildert werden.	Durch die Anlage von Rand- und Blühstreifen sollen das Blüten- und Lebensraumangebot gesteigert werden. Gleichzeitig wird eine energetische Nutzung der Substrate angestrebt.
Anlage nutzungsbegleitender Säume (HOpt.Va)	In den vergangenen Jahrzehnten wurde für Engstingen eine erhebliche Zurückdrängung nutzungsbegleitender Säume beklagt (Verschiebung von Umbruchkanten). Zudem erfolgt eine sehr intensive Pflege verbleibender Säume (häufiges Mulchen).	Durch die Schaffung nutzungsbegleitender Säume werden Rückzugsmöglichkeiten für zahlreiche Arten in der intensiv genutzten Agrarlandschaft geschaffen. Zudem wird durch eine seltene Mahd und den Abtransport des Aufwuchses eine ökologische Aufwertung von Säumen ermöglicht (ggf. zielartenspezifisches Pflegeregime).

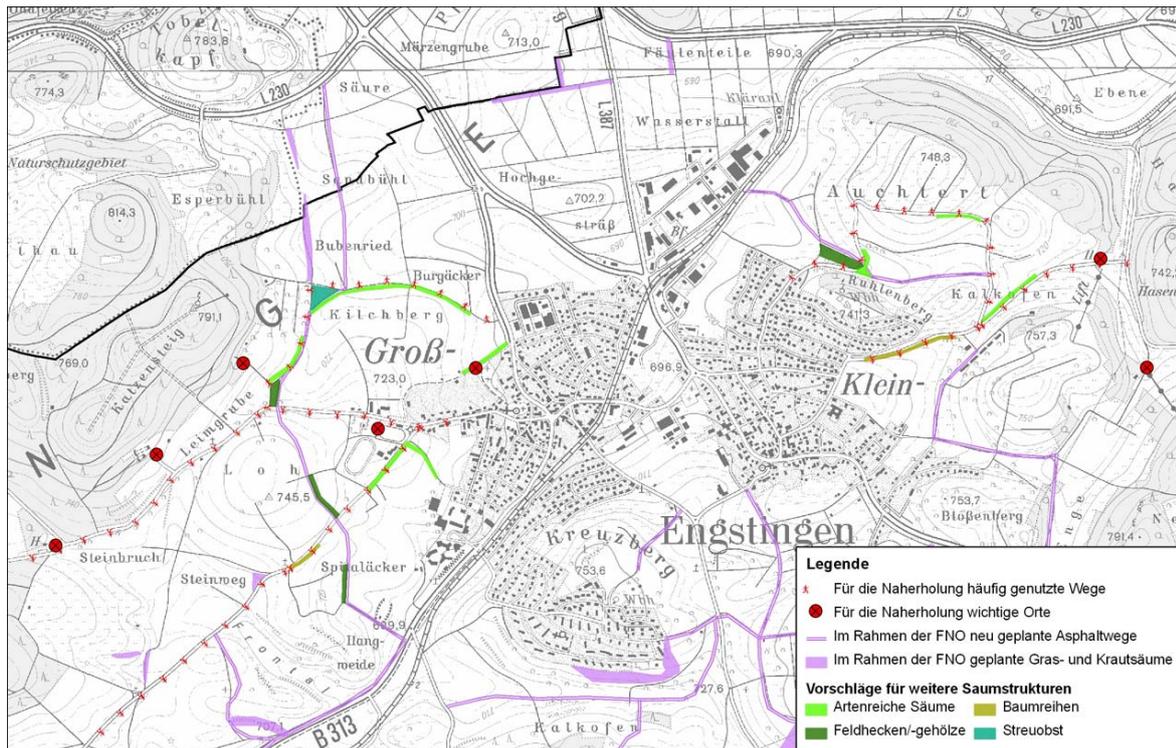


Abb. 15: Vorschlag für die Ausweisung weiterer Flächen für Saumstrukturen

Werden auf den vorgeschlagenen Flächen weitere Saumstrukturen wie artenreiche Säume, Baumreihen oder Feldhecken angelegt, kann damit eine naturschutzfachliche Aufwertung erzielt werden. Diese kann wiederum als Ausgleichsmaßnahme für zum Beispiel neu geplante Baugebiete in Engstingen angerechnet und somit finanziert werden. Im Rahmen eines Ökokontos können solche Ausgleichsflächen auch bevorratet werden. Die in Abb. 15 dargestellten Flächen würden beispielsweise eine Aufwertung von ca. 205.000 Ökopunkten erzielen (vgl. Bilanzierung im Anhang; LUBW 2010). Im Durchschnitt fällt pro Quadratmeter Eingriffsfläche bei einem Neubaugebiet für das Schutzgut Flora/Fauna ein Ausgleichsbedarf von 10 Ökopunkten/m² an. Somit könnten die vorgeschlagenen Maßnahmen für ein 2 ha großes Baugebiet als naturschutzfachlicher Ausgleich für dieses Schutzgut dienen.

Konkretisierung des Handlungsvorschlags "Prämiensystem in Form von Pachtnachlässen"

Ein Großteil der landwirtschaftlichen Nutzflächen liegt im Besitz der Gemeinde Engstingen. Diese Flächen werden bisher zu vergleichsweise günstigen Preisen verpachtet (vgl. Kapitel 5.2.1). Die Gemeinde plant nach Abschluss der Flurneuordnung merklich höhere Pachtpreise festzulegen (mündliche Auskunft von Frau Hoffmann, Hauptamtsleiterin Gemeinde Engstingen vom 12.05.2011).

Eine naturverträgliche Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen – wie es mehrere der vorgeschlagenen Handlungsoptionen vorsehen (vgl. Tab. 25) – kann zu einem Mehraufwand durch zum Beispiel höhere Kosten bzw. geringeren Erträgen führen. Gleichzeitig

dient sie aber dazu, Synergien zwischen der Produktion von Biomasse und dem Umwelt- bzw. Naturschutz zu erzielen und trägt zur Minderung der bestehenden Konfliktsituationen bei. Deshalb wird vorgeschlagen, ein gestaffeltes Pachtpreissystem einzuführen. So kann der durch solche Maßnahmen entstehende Mehraufwand durch Pachtnachlässe prämiert bzw. honoriert werden. Die Teilnahme muss für die Pächter freiwillig sein, wer nicht daran teilnimmt, bezahlt den maximalen Preis für die gepachteten Flächen. Wer die freiwillige Selbstverpflichtung eingeht und bestimmte Maßnahmen umsetzt, bekommt je nach Art der Maßnahme eine vergünstigte Pacht gewährt. Die Abstufung der Pachtnachlässe sollte mit dem tatsächlichen Mehraufwand bzw. den Ertragsausfällen, die durch die jeweilige Maßnahme verursacht werden, ins Verhältnis gesetzt werden. Diese Kalkulation sollte in Abstimmung zwischen der Gemeindeverwaltung, Landwirten und unter Einbeziehung von Experten von Bauernverband, Biogasverband und landwirtschaftlicher Beratung erfolgen.

Tab. 25: Handlungsoptionen zur Umsetzung im Rahmen der Flurneuordnung (Handlungsvorschlag "Prämiensystem in Form von Pachtnachlässen")

Handlungsoption	Begründung	Ziel
Es werden Empfehlungskarten hinsichtlich der standortspezifischen Anbaueignung ausgewählter Kulturen erstellt (HOpt.IIa)	Wiederholt wurde die Vermutung geäußert, dass der Anbau von Mais für die Biogasnutzung (zumal z. T. in Zweikulturnutzung) nicht standortangepasst erfolgt. Zudem wird nach Beobachtung mehrerer Akteure die Fruchtfolge nicht auf allen Flächen eingehalten (Mais in Selbstfolge ist keine Ausnahme).	Um einer Verschlechterung der Bodengüte vorzubeugen (Anteil humuswirksamer Substanz, Erosion, etc.), soll darauf hingewirkt werden, dass Flächen standortangepasst bewirtschaftet werden. Dazu zählen sowohl die standortangepasste Auswahl von Arten/Sorten, als auch eine ordnungsgemäße Fruchtfolge.
mind. 3-gliedrige Fruchtfolge (HOpt.VIc)		
Vielfältige Energiefruchtfolgen mit extensiven Kulturen (HOpt.VIb)	Die Akteursbefragung hat ein Beratungsdefizit bezüglich alternativer Energiepflanzen offenbart.	Durch eine vergünstigte Pacht sollen Landwirte bei der Etablierung alternativer Kulturen mit ökologischen Vorzügen entlastet werden. Eine Beratung hierzu sollte parallel aufgebaut werden.
Zur Offenhaltung der Landschaft weisen Empfehlungskarten Bereiche aus, die von dicht- und hochwüchsigen Kulturen freizuhalten sind (HOpt.IVa)	Die Akteursbefragung hat gezeigt, dass die Zunahme von Maisanbauflächen von vielen BürgerInnen als Störung des Landschaftsbildes empfunden wird. Insbesondere entlang von Wegen und an "repräsentativen Straßen" wird die Störung als hoch eingestuft.	Um den für die Alb typischen offenen Charakter der Landschaft zu bewahren, sollten ausgewählte Bereiche von dicht- und hochwüchsigen Kulturen freigehalten werden. Um eine Trennung von "Schutz- und Schmutz-Landschaftsausschnitten" zu vermeiden, ist der Anteil solcher Kulturen prinzipiell möglichst gering zu halten.
Keine Intensivierung von artenreichen (extensiv genutzten) Grünlandflächen (HOpt.VId)	In Engstingen wird eine zunehmende Intensivierung der Grünlandflächen beklagt bzw. eingeräumt. Eine gesteigerte Schnitt- und	Artenreiches Grünland soll in vollem Umfang an bestehenden Standorten erhalten bleiben. Der Blütenreichtum und das Lebensraumangebot im Grünland soll erhöht werden.
Verringerung der Nutzungsintensität bei intensiv genutzten Grünlandflächen (HOpt.VIe)	Düngehäufigkeit führen zu einer floristischen Verarmung. Das Landschaftsbild verliert an den zunehmenden Anteil intensivst genutzten Grünlands an Attraktivität.	

Mögliche Maßnahmen werden in Tab. 26 vorgestellt, dabei wird auch ein Vorschlag für die Höhe des Pachtpreinsnachlasses dargestellt, der als Grundlage für die Diskussion dienen kann. Ein Maßnahme stellt beispielsweise die Honorierung einer vielgliedrigen Fruchtfolge dar, folgende Vorteile bietet die Fruchtfolgenvielfalt (zusammengestellt nach BAUMANN et al. 2010):

- Die Kombination von Energie- und Marktfrüchten führt zu einer größeren Flexibilität zur Anpassung an Witterungs- und Marktbedingungen. Damit kann gleichzeitig eine Risikominimierung in Hinsicht auf Ernteauffälle (Schädlinge, Witterung, etc.) erreicht werden.
- Gleichzeitig kann der Bedarf an Pflanzenschutzmitteln wirksam reduziert werden.
- Eine Konzentration auf Mais als vorrangige Energiepflanze führt zudem zu einer jahreszeitlich begrenzten Ausbringung von Gülle (nur im Frühjahr) und erfordert somit hohe Lagerkapazitäten und führt zu erhöhten Kosten.
- Eine Auflockerung bzw. Vielgliedrigkeit von Fruchtfolgen hilft Arbeitsspitzen zu vermeiden und den Bedarf an Lagerkapazitäten (Silage und Gülle) zu reduzieren.
- Vielgestaltige Fruchtfolgen führen zu mehr Stabilität und Ertragssicherheit. Hohes Masseaufkommen und günstigste Produktionskosten sollten mittel- und langfristig nicht die vorrangigen Kriterien zur Bewertung von Fruchtfolgen sein.
- Bei entsprechender Fruchtfolgegestaltung können effektive Beiträge
 - zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit (org. bzw. humuswirksame Substanz),
 - zum Schutz der Biodiversität,
 - zum Grundwasserschutz,
 - zum Schutz von Oberflächengewässern und
 - zum Erosionsschutz geleistet werden.

Als eine weitere Maßnahme wird der Anbau von Dauerkulturen mit erheblich verminderten Arbeits- und Mittelaufwand gesehenen. Wildpflanzenmischungen können als Alternative zum Mais angebaut werden. Nach ersten Erfahrungen reichen die Trockenmasse- und Methanerträge der Dauerkulturen nahezu bis an die des Mais heran, wobei im zweiten bis fünften Anbaujahr deutliche Einsparungen in den Bereichen Saatgut, Pflanzenschutzmittel und Dünger im Vergleich zu Maisanbauflächen anfallen (VOLLRATH et al. 2010).



Abb. 16: Bild links: links vom Weg Maisacker, rechts vom Bild Wildpflanzenmischung; Bild rechts: Detailaufnahme Wildpflanzenmischung

Durch das Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleichsprogramm (MEKA) honoriert das Land Baden-Württemberg Landwirte für Einführung und Beibehaltung einer umweltgerechten Landbewirtschaftung. Viele Landwirte nehmen diese Förderung in Anspruch. Die Beantragung der Maßnahmen bringt einen hohen bürokratischen Aufwand mit sich. Da beantragte Maßnahmen jeweils fünf Jahre lang umgesetzt werden müssen, ist es für Landwirte häufig schwierig, flexibel auf unvorhersehbare Ereignisse (klimatische Bedingungen, Preisentwicklung) zu reagieren. Um Landwirten nicht noch weiteren bürokratischen Aufwand bzw. „Auflagen“ zuzumuten und somit das „Pachtpreis-Prämiensystem“ für sie attraktiv zu machen, wäre es von Vorteil, die Maßnahmen für einen Pachtpreisenachlass so nah wie möglich an beispielsweise den MEKA-Maßnahmen oder den Maßnahmen, die im Rahmen der Landschaftspflegerichtlinie bezuschusst werden, auszurichten. Darüber hinaus könnten im Hinblick auf ein Monitoring der Maßnahmen Synergieeffekte genutzt werden. In Tab. 26 werden die vorgeschlagenen Maßnahmen, für die ein Pachtpreiserlass vorgeschlagen wird, bestehenden MEKA-Maßnahmen bzw. LPR-Maßnahmen gegenübergestellt.

Tab. 26: Vorschläge für das Prämiensystem in Form von Pachtpreinsnachlässen

Pachtpreiserlass auf ...	Baden-Württemberg: MEKA III (10 € pro Punkt) (vgl. MLR BW 2009b)	Landschaftspflegerichtlinie Baden-Württemberg (vgl. MLR BW 2007)
... Blühstreifen mind. 5 m breit	es gibt keine direkt entsprechende MEKA-Maßnahme, zur Orientierung kann folgende Maßnahme dienen: N-E3: Brachebegrünung mit Blühmischungen: 13 Pkt/ha	Zulagen Ackerbewirtschaftung: 5.1 Bewirtschaftung in Form von Randstreifen: 130 €/ha
... Dauerkulturen mit erheblich verminderten Arbeits- und Mittelaufwand (Bsp. Wildpflanzenmischungen)	<i>es gibt keine direkt entsprechende Maßnahme</i>	<i>es gibt keine direkt entsprechende Maßnahme</i>
... drei- & mehrgliedrige Fruchtfolge	N-A2: 4-gliedrige Fruchtfolge: 2 Pkt/ha (je mind. 15 %, Mais max. 40 %)	<i>es gibt keine direkt entsprechende Maßnahme</i>
... Mais mit Untersaat (bspw. Weidelgras),	<i>gibt keine direkt entsprechende Maßnahme</i>	<i>es gibt keine direkt entsprechende Maßnahme</i>
... Zwischenfrüchte, Esparsette oder anderen alten Kulturpflanzen	N-E2.2: Begrünung im Acker- und Gartenbau: 9 Pkt/ha	<i>es gibt keine direkt entsprechende Maßnahme</i>
... extensive Grünlandbewirtschaftung (1. Schnitt Anfang - Mitte Juni; max. drei Schnitte)	N-B3: Extensive Grünlandbewirtschaftung: 5 Pkt/ha (es gibt weitere Förderungen für Grünland, diese regeln jedoch hauptsächlich die Art der Bewirtschaftung (Tierbesatz, Art der Mahd, ...))	3. Grünlandbewirtschaftung ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln: abhängig der Mahdhäufigkeit und der Art der Dünung (3.1 – 3.7): 140 - 300 €/ha

Weiterhin wird empfohlen, die Zweikulturnutzung zu Gunsten der Bodengüte (humuswirksame organische Substanz), den Anbau von Mais (und vergleichbaren Kulturen) in Selbstfolge (Monokultur) und einen späten vierten und fünften Schnitt im Grünland im Rahmen von Festlegungen in Pachtverträgen standardmäßig "auszuschließen". Nichtbeachtung führt zu maximalen Pachtpreisen. Alle diese Vorschläge sollen als wichtige Grundlage dienen und müssen diskutiert und ausgestaltet werden. So sollte beispielsweise bei extremer Witterung und anzunehmender Ernteauffälle auf Antrag bei der Gemeinde zugelassen werden, das Getreide früh zu ernten, um eine Zweitfrucht auszubringen.

6.3 Mögliche Fortführung des Planungsprozesses

Im vorhergehenden Kapitel 6.2.5 sind konkrete Ansätze skizziert, wie etwa im Rahmen der laufenden Flurneuerung oder durch verbesserte Beratungsangebote die in der Diskussion herausgearbeiteten Konflikte entschärft werden könnten. Aufgrund der zeitaufwendigen Partizipationsphasen und der begrenzten Projektlaufzeit, können diese Vorschläge bedauerlicher Weise nicht unter aktiver Beteiligung des Projektteams weiterentwickelt werden. Durch die vorliegenden Umsetzungsstrategien ausgewählter Handlungsoptionen wird den handelnden Akteuren jedoch die Möglichkeit gegeben, die Vorschläge problembezogen und konsensorientiert für die Gemeinde zu konkretisieren und umzusetzen. Im Falle der Handlungsoptionen zur Umsetzung im Kontext der Flurneuerung (vgl. Kapitel 6.2.5) wäre es zielführend, einen Workshop mit der Teilnehmergeinschaft des Flurneuerungsverfahrens auszurichten. Hierbei könnte eine Diskussion über die Praktikabilität und zur Konkretisierung der Umsetzungsvorschläge geführt und weitere Arbeitsschritte vereinbart werden. Die Projektmitarbeiter können im Falle der Fortsetzung der befristeten Beschäftigungsverhältnisse an den Hochschulen hierbei ggf. in geringem Umfang beratend hinzugezogen werden.

Aufgrund der sehr positiven Resonanz und des breiten Interesses am Leitplankenworkshop im November 2011 wäre ferner eine Weiterführung der kommunalen Leitplankendiskussion sehr vielversprechend. Um eine nachhaltige und naturverträgliche Entwicklungsplanung für den Ausbau der energetischen Biomassenutzung im Sinne eines kommunalen "Biomassekonzeptes" für die Gemeinde zu erstellen, wäre eine Phase II der Leitplankendiskussion eine wichtige Grundlage. Hierfür könnten die im ersten Workshop befürworteten Leitplanken entsprechend der Diskussionsbeiträge angepasst werden und in einem Leitplankenpapier zusammengeführt werden. Dieses könnte im Vorfeld der nächsten Sitzung des Arbeitskreises Artenvielfalt und Erholungswert den Interessierten über die Gemeindeverwaltung zugänglich gemacht werden, um es in Phase II fundiert zu ergänzen und zu konkretisieren. In diesem Sinne wäre als Ergebnis dieser zweiten Phase eine Beschlussfassung zu den konsensfähigen Leitplanken in Form eines abgestimmten Leitplankenpapiers zu erwarten. Hierin könnten entsprechend auch konkrete Grenz-/Zielwerte fixiert werden. Der Arbeitskreis Artenvielfalt und Erholungswert, könnte diesen abgestimmten Entwurf dem Gemeinderat vorlegen, der diesen wiederum ggf. als Grundlage für eine entsprechende Selbstverpflichtung/Satzung nutzen könnte. Diese könnte nach weiteren Beratungen im Gemeinderat im günstigsten Fall in Form einer öffentlichen Bekanntmachung ("Engstinger Erklärung") verabschiedet werden (vgl. Kapitel 6.2.4). Der Gemeinde böte sich durch eine derartige Selbstverpflichtung die Möglichkeit, künftige Entscheidungsfindungsprozesse zu harmonisieren und zu vereinfachen.

Wie bereits dargelegt (vgl. Kapitel 6.2.5) wird es besonders wichtig sein, informelle Regulierungsmöglichkeiten auf kommunikativer und freiwilliger Basis zu unterstützen (vgl. Kapi-

tel 1.2.2). Der begonnene Dialog im Rahmen der Leiplanken Diskussion hat gegenseitiges Verständnis und Transparenz in ersten Ansätzen aufgezeigt. Es wird der Gemeinde daher nahegelegt, sich intensiv für die Umsetzung eines verbesserten Beratungsangebots für Landbewirtschafter einzusetzen. Mit Unterstützung der Kreisverwaltung und der Kompetenz der Verbände (Landwirtschaft, Bioenergie und Naturschutz) wäre es wünschenswert, Beratungsangebote im Rahmen öffentlicher Informationsveranstaltungen, Bürgerversammlungen, öffentlicher Gemeinderatssitzungen, im amtl. Mitteilungsblatt und der örtliche Presse anzubieten bzw. anzukündigen.

7 Räumliche Bilanzierung der Potenziale zur Entscheidungsunterstützung

7.1 Fragestellung und Zielsetzung

Die Gespräche mit den Akteuren und auch die Interviews unterstreichen den Diskussionsbedarf hinsichtlich der Kernfrage „wie viel energetische Biomassenutzung verträgt die Landschaft?“ Sie spiegelt sich in den folgenden Aussagen verschiedener Akteure des kommunalen Untersuchungsgebietes wieder:

- „Man muss immer bedenken, dass die Biomasse insgesamt begrenzt ist“
- „Es darf nicht zu (Biomasse-) Engpässen vor Ort kommen“
- „Kernaufgabe der Landwirtschaft muss die Produktion von Lebensmittel sein, es muss ein gesundes Miteinander angestrebt werden“
- „Energieholzgewinnung hat Grenzen zu beachten“

Ziel war es daher, im Rahmen des Vorhabens ein räumliches Bilanzierungsverfahren zu entwickeln und zu erproben, das die Biomasse-Potenziale einer Region ermittelt. Es soll helfen, folgende Fragen zu veranschaulichen:

- Wie viel Biomasse stellt die Landschaft zur Verfügung?
- Was sind Möglichkeiten zur Biomasse-Nutzung?
- Wo sind die Grenzen?

Das entwickelte Bilanzierungsverfahren ermöglicht es, die installierte Anlagenkapazität dem landschaftlichen Leistungspotenzial des Untersuchungsraumes gegenüberzustellen und kann somit wertvolle Hinweise für einen nachhaltigen Ausbau liefern. Die Ermittlung des landschaftlichen Leistungspotenzials erfolgt unter Berücksichtigung der landschafts-ökologischen Standortbedingungen sowie des Ressourcenschutzes. Dies sind neben dem Boden- und Wasserschutz naturschutzfachliche Rahmenbedingungen. Darüber hinaus lassen sich weitere Nutzungsansprüche berücksichtigen. Merkmal des Verfahrens sind sogenannte „Handlungsoptionen“ die gewählt und priorisiert werden können (vgl. Kapitel 4.1 und 6.2.3). Dies ermöglicht es verschiedene Diskussionsvarianten interaktiv zu entwickeln und Szenarien gegenüber zu stellen.

Das Verfahren trägt dazu bei, Diskussionsprozesse zu versachlichen und kann in partizipativen Prozessen zur Planungs- und Entscheidungsunterstützung eingesetzt werden. Somit kann es helfen, gesellschaftliche Leitplanken in einer Region zu entwickeln, innerhalb derer eine Entwicklung der Biomassewirtschaft zukünftig erfolgen soll.

7.2 Methodik

Zur Akzeptanzförderung und Praktikabilität des Bilanzierungsverfahrens standen folgende Aspekte bei der Verfahrensentwicklung im Vordergrund:

- Zielgruppengerechte Aufbereitung und Darstellung des Verfahrens, Verwendung klarer und verständlicher Parameter
- Eine für die Diskussion relevante zweckmäßige Reduktion, mit einer möglichst umfassenden aber dennoch klar abgegrenzten Darstellung der Wirkungszusammenhänge
- Möglichkeit regionale bzw. lokale Besonderheiten angemessen berücksichtigen zu können, insbesondere betriebswirtschaftlicher Strukturen und landschaftlicher Besonderheiten
- Nachvollziehbarkeit der Ermittlungsgrößen durch Verwendung weitestgehend akzeptierter und bewährter Datengrundlagen
- Definition variabler Faktoren als „Handlungsoptionen“, zur Entwicklung gesellschaftlicher Leitplanken für eine nachhaltige Entwicklung der Biomassewirtschaft in einer Region

Darüber hinaus prägte der Anspruch auf Übertragbarkeit die Verfahrensentwicklung. So wurde besonders Wert darauf gelegt, dass alle für das Bilanzierungsverfahren erforderlichen Eingangsdaten weitestgehend flächendeckend vorliegen, respektive mit vertretbarem Aufwand erhoben und aufbereitet werden können. Hierdurch soll eine Anwendung des entwickelten Verfahrens in anderen Projektgebieten erleichtert werden.

7.3 Ergebnisse

Das entwickelte Verfahren ist in Abb. 17 schematisch dargestellt.

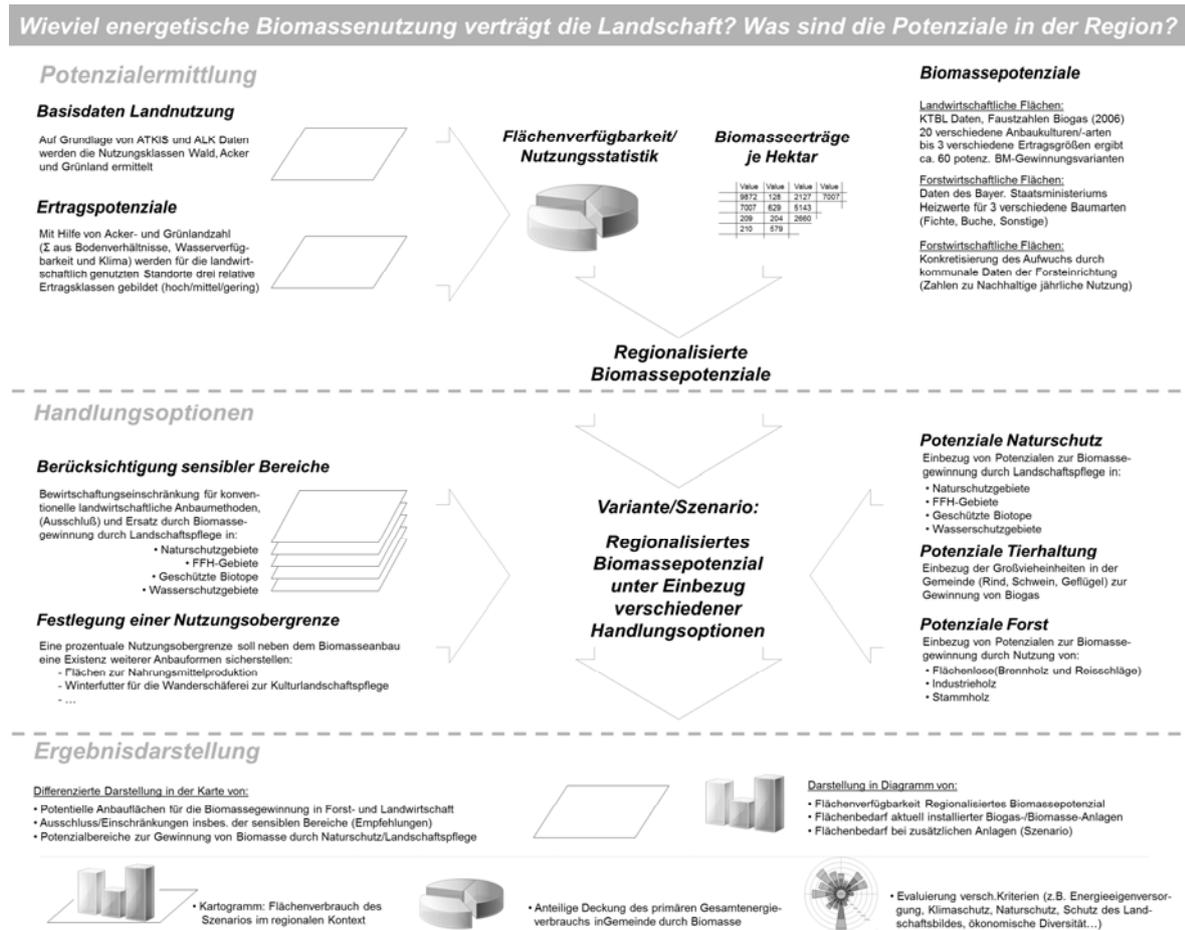


Abb. 17: Verfahrensablauf mit den verschiedenen Phasen

7.3.1 Ermittlung des Bereitstellungspotenzials

In einem ersten Schritt wird das Bereitstellungspotenzial im Untersuchungsgebiet ermittelt, das das gesamte physikalische Biomasseangebot primär bewirtschafteter Flächen im Untersuchungsgebiet umfasst. Es beschreibt **das maximal mögliche Nutzungspotenzial der landwirtschaftlich genutzten Acker- und Grünlandbereiche sowie des Waldes**; die Berücksichtigung von Dauerkulturen, Tierhaltung, Reststoffen aus der Landschaftspflege etc. erfolgt in diesem Schritt noch nicht, sondern erst im späteren Verlauf, unter Einbezug verschiedener Handlungsoptionen. Hierzu wird die aktuelle Verteilung der Landnutzungsklassen Wald, Acker und Grünland herangezogen (Abb. 18). Diese kann, je nach Datenaktualität, auf einer Auswertung der Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) oder des ATKIS® Basis-DLM (LGL BW 2011) beruhen⁷.

⁷ Trotz des scheinbar kleineren Maßstabs zeigen Erfahrungen, dass ATKIS® Basis-DLM für Flächennutzungsstatistiken bisweilen zu wesentlich aktuelleren und genaueren Aussagen über die Flächennutzung führen, als eine Auswertung von Liegenschaftsbüchern; siehe hierzu auch MEINEL & SCHUMACHER (2010)

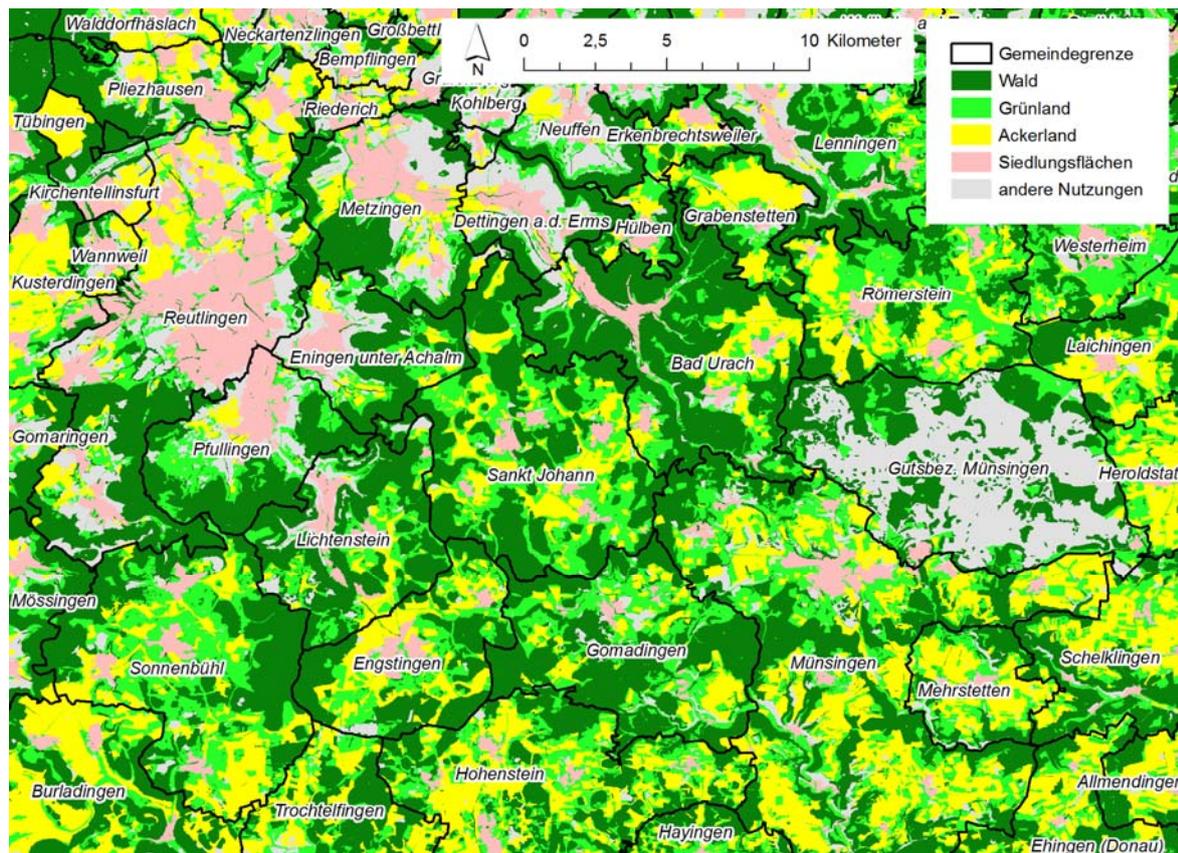


Abb. 18: Verteilung der Landnutzungsklassen Wald, Acker und Grünland des ATKIS Datensatz, im Bereich Mittlerer Neckar-Schwäbische Alb (Eigene Darstellung)

Das **maximal mögliche Nutzungspotenzial der landwirtschaftlich genutzten Acker- und Grünlandbereiche** wird in erster Linie durch die Standorteigenschaften bestimmt, d.h. die Bodenqualität, klimatischen Bedingungen und Topographie. Weitere beeinflussende Faktoren, wie Bewirtschaftungsform, Anbaufrucht, oder Fruchtfolge fließen erst im weiteren Verlauf, durch die Handlungsoptionen mit ein. Aufschluss über die Standorteigenschaften liefert die digitale Flurbilanzkarte, die sich derzeit zwar noch im Aufbau befindet, aber zukünftig flächendeckend zur Verfügung steht. Bis auf weiteres können Acker- und Grünlandzahl der Bodenschätzung (Summe aus Bodenverhältnisse, Wasserverfügbarkeit und Klima) herangezogen werden. Ist aufgrund von Meliorationsmaßnahmen mit deutlichen Abweichungen zu rechnen, sollte auf aktualisierte Bodenbewertungen von Flurneuordnungsverfahren zurückgegriffen werden. Durch eine Verschneidung der aktuell landwirtschaftlich genutzten Flächen mit den Standorteigenschaften werden die landwirtschaftlich genutzten Bereiche in drei relative standortbezogene Ertragsklassen eingeteilt (hoch/mittel/gering). Die Ermittlung des Bereitstellungspotenzials erfolgt abschließend durch eine Verknüpfung der Flächenstatistik mit der „Biomasseertragsdatenbank Landwirtschaft“, die im Rahmen des Projektes aufgebaut wurde (KTBL 2006, KTBL 2009; RÖSCH et al. 2007). Sie umfasst Daten von 24 verschiedenen Anbauformen für verschiedene standortbezogene Ertragsklassen (Abb. 19). Mit der „Biomasse-Leistungspotenzialdatenbank Landwirtschaft“ stehen in Abhängigkeit von Kulturwahl, Nutzungsintensität und

Standorteigenschaften, insgesamt 70 verschiedene Datensätze zur Verfügung, mit denen im weiteren Verlauf und unter Einbezug weiterer Handlungsoptionen (s.u.) eine weitere Differenzierung des landschaftlichen Leistungspotenzial erfolgen kann.

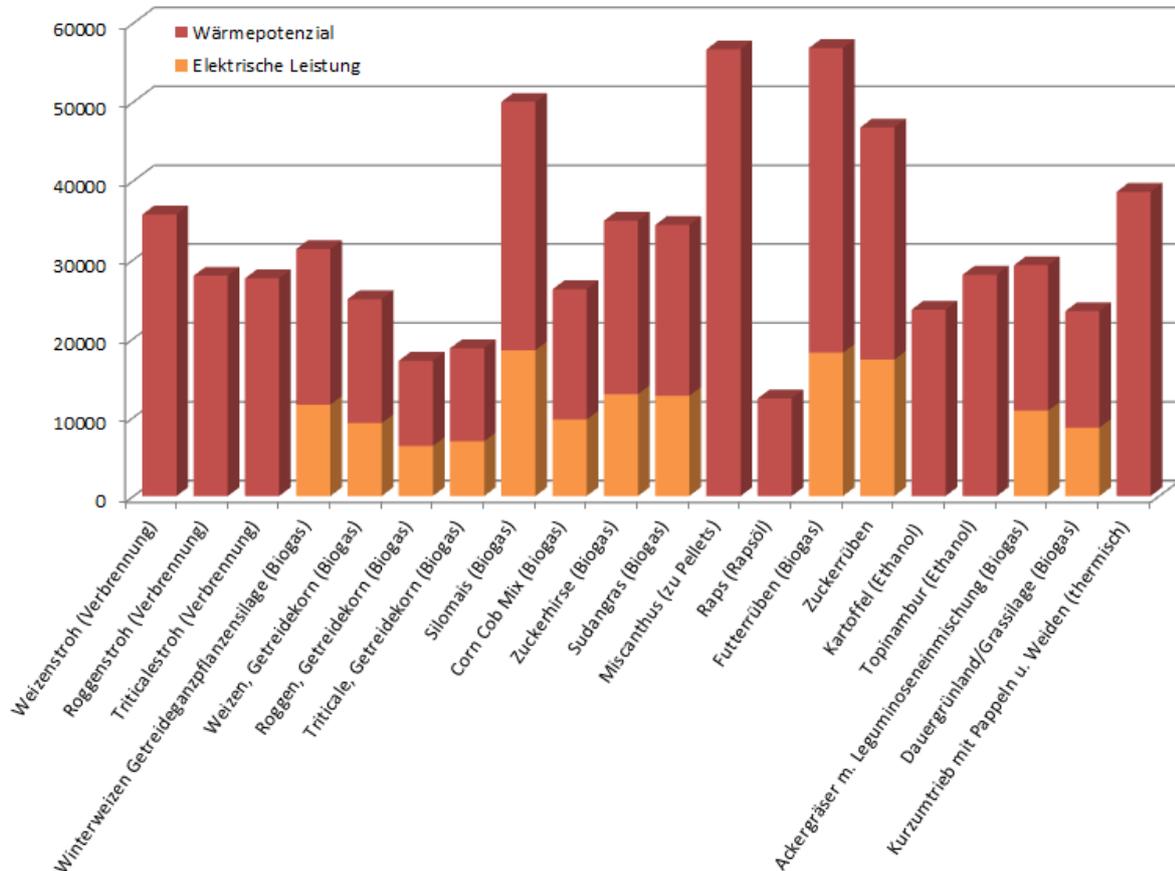


Abb. 19: Auszug aus der „Biomasse-Leistungspotenzialdatenbank Landwirtschaft“ für mittlere Ertragsstandorte, verschiedene Kulturarten und deren energetisches Leistungspotenzial (elektrische Leistung und Wärmeleistung) in kWh/ha im Jahr

Das **maximal mögliche Nutzungspotenzial des Waldes** wird aus dem aktuellen Waldbestand und dem jährlichen Gesamtschlag abgeleitet. Hierzu stehen vergleichsweise zuverlässigen Daten für den öffentlichen Wald – für alle staatlichen und kommunalen Wäldern des Landes liegen mit der Forsteinrichtung umfassende Datengrundlagen vor – sehr lückenhafte, wenn überhaupt verfügbare Daten im Privatwald gegenüber. Zwar wurden in jüngster Zeit verschiedene Verfahren zur eine Ermittlung der Energieholzpotenziale entwickelt und erprobt⁸, aufgrund der Prämisse einer einfachen Übertragbarkeit des Verfahrens, erfolgt eine Extrapolation der Informationen des öffentlichen Waldes auf den Privatwald. Dies wird im Kosten-Nutzen-Verhältnis als eine effektive Annäherung an die Ge-

⁸ Einen umfassenden Überblick verschiedenster herkömmlicher Abschätzungsverfahren sowie Methoden in der Fernerkundung findet sich in STRAUB (2010)

samtwaldpotenziale gesehen, die eine nachhaltige Forstwirtschaft berücksichtigt. Hierbei liegen folgende Annahmen zu Grunde:

- Es gibt keine grundlegenden standörtlichen Unterschiede zwischen Privatwald und öffentlichem Wald, die wesentlich unterschiedliche Aufwuchsraten bedingen.
- Die öffentlichen Wälder werden unter Berücksichtigung aller gesellschaftlichen Belange nachhaltig bewirtschaftet.
- Vorausgesetzt, dass auch im Privatwald eine nachhaltige Bewirtschaftung erfolgt, sind prinzipiell ähnliche waldbauliche Strukturen und somit Erträge zu erwarten.

Die Ertragszahlen werden mit der „Biomasse-Leistungspotenzialdatenbank Wald“ verknüpft, die im Rahmen des Projektes aufgebaut wurde. Sie ermöglichen es Potenziale zur energetischen Nutzung abzuleiten (TFZ 2009) (vgl. Abb. 20).

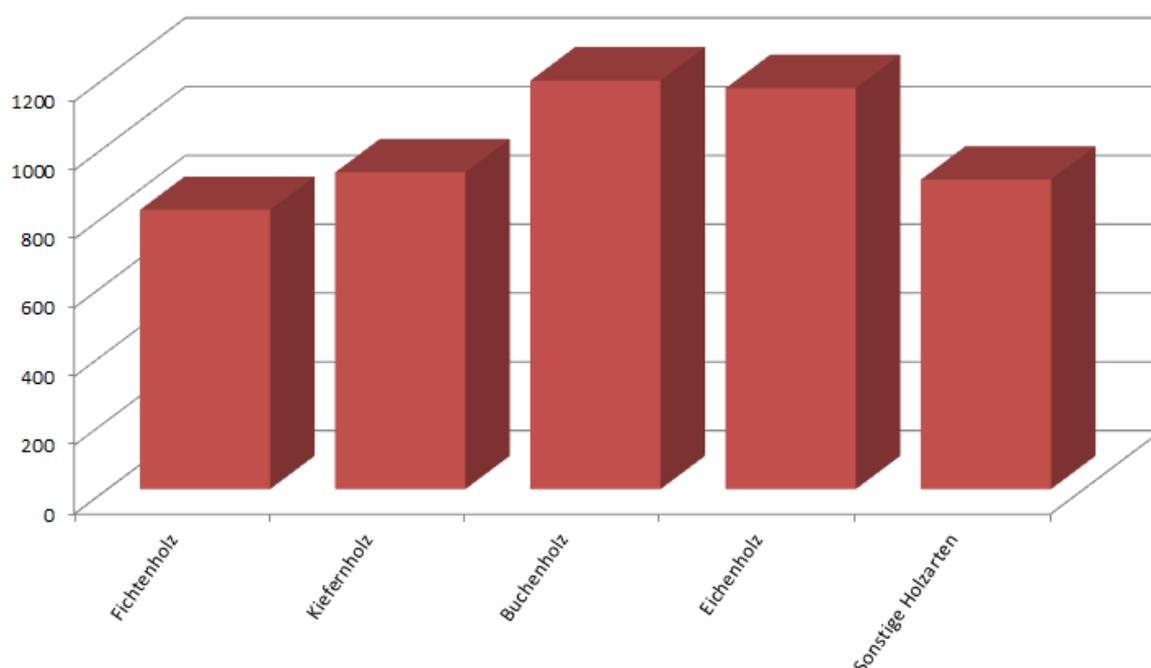


Abb. 20: Auszug aus der „Biomasse-Leistungspotenzialdatenbank Wald“; verschiedene Holzarten und deren energetisches Leistungspotenzial (Heizwert in kWh/Schüttraummeter Hackschnitzel)

7.3.2 Berücksichtigung von Handlungsoptionen zur Konkretisierung des landschaftlichen Leistungspotenzials

Nachdem als Grundlagen das maximal mögliche Nutzungspotenzial landwirtschaftlich und waldbaulich genutzter Bereiche ermittelt wurde, fließen im weiteren Verlauf verschiedene Handlungsoptionen in die Bilanzierung ein, die eine Konkretisierung des landschaftlichen Leistungspotenzials ermöglichen. Unter den Handlungsoptionen werden verschiedene denkbare Möglichkeiten verstanden, die – je nach gesellschaftlicher Wertschätzung, Zielsetzung und auch Anstrengungen – bestehende Potenziale einschränken oder aber auch neue Potenziale erschließen können; so können bestimmte Anbau- und Bewirtschaft-

tungsmethoden ausgenommen aber auch Alternativen forciert werden. Beides hat die Konsequenz, dass dies zu Abzügen bzw. Zuschlägen des Biomassebereitstellungspotenzials der Region führt.

Diese Handlungsoptionen sind somit ausschlaggebend für die Ermittlung des regionalisierten Biomassepotenzials. Sie definieren Leitplanken und bilden somit einen Rahmen, innerhalb dessen der Anbau und die Nutzung von Biomasse stattfinden kann/soll.

Ressourcenschutz

Mit den Handlungsoptionen Ressourcenschutz wird die ökologische Leistungsfähigkeit der Standorte berücksichtigt. Hier erfolgen vor allem in den sensiblen Bereichen Bewirtschaftungseinschränkung für konventionelle landwirtschaftliche Anbaumethoden (vgl. Abb. 21). Diese führen in der Konsequenz zu Abzügen des Biomassebereitstellungspotenzials in der Region. Folgende Ressourcenschutzaspekte können als Handlungsoption (Handlungsfelder 2 und 5) in die Bilanzierung mit einbezogen werden:

- Schutz der Ressource Boden durch den Ausschluss von Ackerbau auf Flächen mit Erosionsgefahr, zur Vermeidung von Bodenabtrag (Abb. 25).
- Schutz der Ressource Boden durch eine mehrgliedrige Fruchtfolge (2-4gliedrig) und den damit verbundenen Ertragsschwankungen
- Schutz der Ressource Grundwasser durch Einschränkung intensiver Anbau-/Nutzungsformen für die Biomasseproduktion in Wasserschutzgebieten der Zone 1 und 2.
- Schutz der Ressource Tier- und Pflanzenarten/Biodiversität durch Einschränkung intensiver Anbau-/Nutzungsformen für die Biomasseproduktion in Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete etc. (unabhängig von den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen)

Insbesondere die Nutzungseinschränkungen der beiden zuletzt genannten gehen mit Abzügen für das Bereitstellungspotenzial einher. Die Einschränkungen intensiver Anbau-/Nutzungsformen können jedoch durch alternative Nutzungsformen, wie die Reststoffverwertung durch Landschaftspflegematerial, extensive Grünlandnutzung etc. kompensiert werden. Diese werden jedoch als eigene Handlungsoption behandelt (siehe unten).

Tab. 27: Bewertungsmatrix zur Ermittlung der Erosionsempfindlichkeit (nach Mühleck 2009)

Bodenart	Hangneigung [%]					
	<1	>1-5	>5-9	>9-18	>18-36	>36
T	1	1	1	2	4	5
LT, sL, SL, IS	1	1	1	2	4	5
L	1	1	2	3	5	5
Böden aus Löss	1	3	4	5	5	5
<i>Bewertungsstufen: 1 – sehr gering, 2 – gering, 3 – mittel, 4 – groß, 5 – sehr groß</i>						

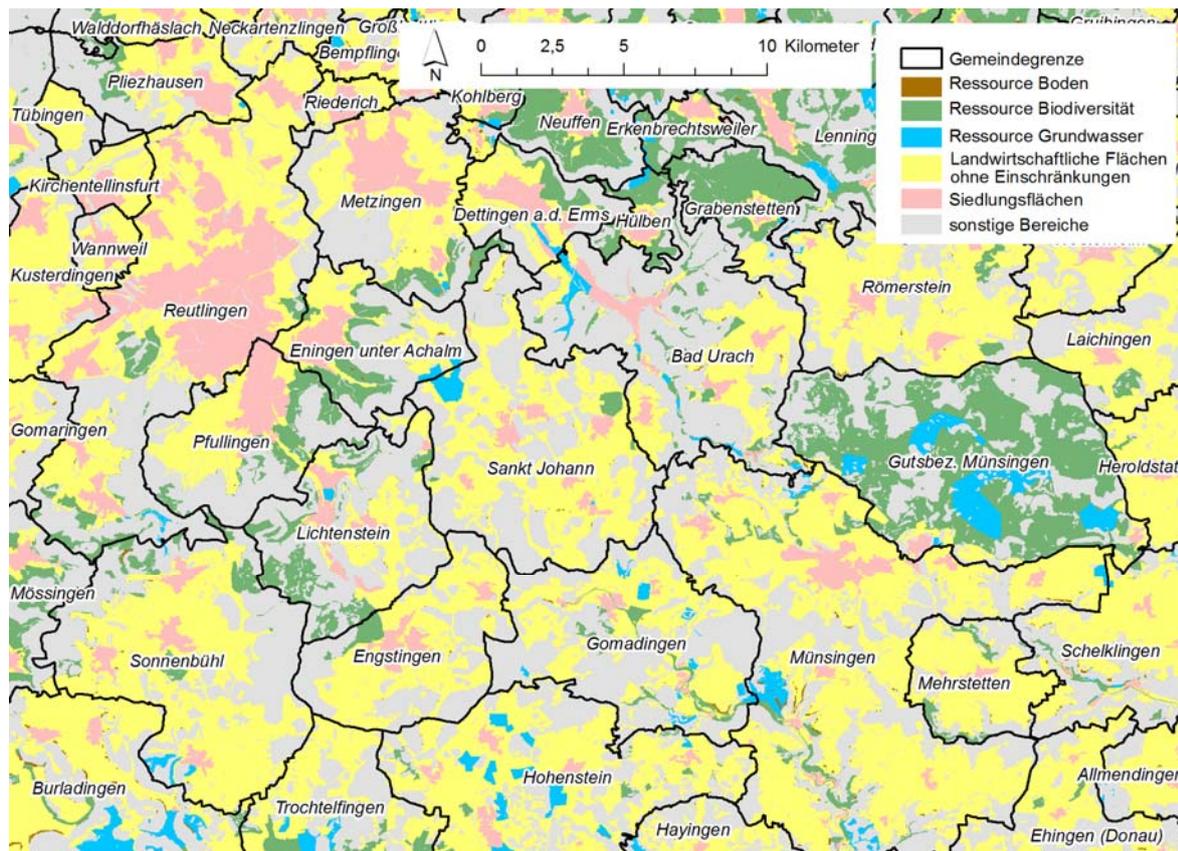


Abb. 21: Einschränkungen aus Sicht des Ressourcenschutzes im Bereich Mittlerer Neckar-Schwäbische Alb (Eigene Darstellung)

Potenziale Naturschutz und Landschaftspflege

Die Handlungsoption Ressourcenschutz (siehe oben) geht zwar mit Nutzungseinschränkungen für intensive Nutzungsformen in sensiblen Bereichen (Naturschutz, Grundwasserschutz...) einher, andererseits können alternative extensive Nutzungen neue Potenziale erschließen. Da es sich allerdings oftmals um regional sehr unterschiedliche Fragestellungen und eine hohe Varianz lokaler Besonderheiten handelt, gestaltet sich die Bilanzierung der Biomassepotenziale allerdings vergleichsweise schwierig. Beispielhaft genannt sind:

- Extensive Grünlandnutzung in sensiblen Bereichen
- Unterwuchs und Baumschnitt der Streuobstwiesen
- Landschaftspflegeholz aus Offenhaltungsmaßnahmen in Heiden und Mooren oder auch aus Heckenschnitt
- Agroforstsysteme oder Kurzumtriebsplantagen zur Strukturbereicherung ausgeräumter Agrarlandschaften

Leider konnte im Rahmen des Projekt keine ausreichende Datenbasis für eine ursprünglich angedachte „Biomasse-Leistungspotenzialdatenbank Landschaftspflege“ zusammengetragen werden. Zwar können für Teilfragen Flächenpotenziale ermittelt (Abb. 22) und

auch Annäherungen an die energetischen Nutzungspotenziale erfolgen, z. B. über ein- bis zweischürige Grünlandnutzungen auf ertragsarmen Standorte oder auch Holzhackschnitzel aus der Landschaftspflege; für die in einigen Teilen der Modellregionen bedeutsame Streuobstwiesen fehlt jedoch eine gesicherte Datenbasis, sowohl was den Bestand als auch die daraus abzuleitenden Potenziale (z. B. durch Baumschnitt) betrifft. Daher sind für diese Handlungsoption in aller Regel Datenerhebungen und ein Abgleich der Datenbasis mit Experten unerlässlich, um zu genauen Aussagen zu gelangen.

Dennoch ist diese Handlungsoption ein wichtiger Baustein in diesem Verfahren. Zum einen, um für die Potenziale zu sensibilisieren und Lösungsmöglichkeiten für eine wirtschaftliche Verwertung zu diskutieren.

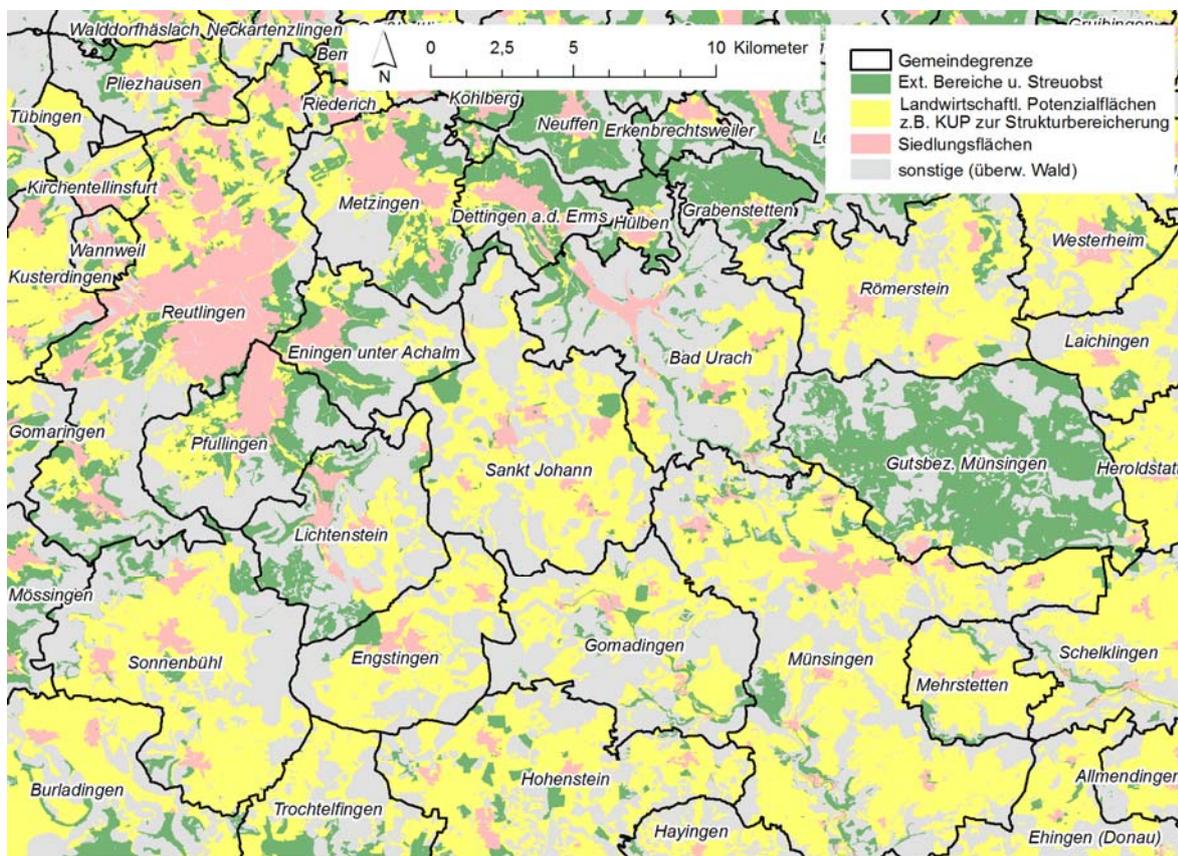


Abb. 22: Flächenpotenziale zur Ermittlung von Biomasse aus Naturschutz und Landschaftspflege im Bereich Mittlerer Neckar-Schwäbische Alb (Eigene Darstellung)

Potenziale Tierhaltung

Diese Handlungsoption ermöglicht es die Potenziale aus der Tierhaltung, aus Gülle und Mist zu erschließen und in der Bilanzierung mit einzubeziehen. Hierfür wurde eine „Biomasse-Leistungspotenzialdatenbank Tierhaltung“ zusammengetragen (Abb. 23). Eine Berücksichtigung ist sogar unerlässlich, sofern in bestehenden Anlagen bereits eine Beimischung erfolgt oder geplant ist, um Fehler im Bilanzierungsergebnis zu vermeiden. Zur

Ermittlung des Gesamtpotenzials können Daten des statistischen Landesamtes herangezogen werden.

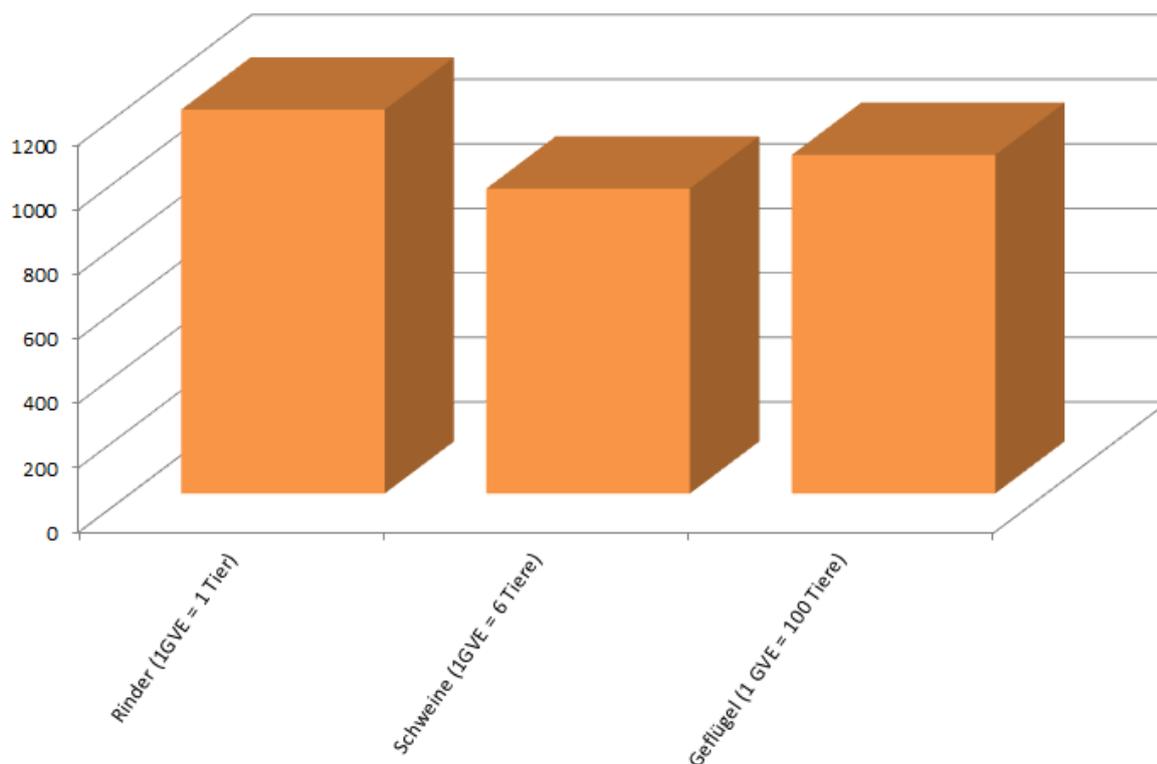


Abb. 23: Auszug aus der „Biomasse-Leistungspotenzialdatenbank Tierhaltung“, verschiedene Tierarten und deren energetisches Leistungspotenzial (elektrische Leistung und Wärmeleistung je GV)

Berücksichtigung konkurrierender Nutzungsansprüche

Als eine weitere Handlungsoption kann für landwirtschaftliche Nutzflächen ein verhältnismäßiger Anteil des Biomasseanbaus an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche gewählt werden, der die zukünftige Bedeutung des Biomassesektors in dem Gebiet im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Betriebszweigen abbildet. Folgende andere Nutzungsansprüche können hierdurch im Diskussionsprozess mit einbezogen werden:

- Nutzungsansprüche für die Nahrungsmittelproduktion/Viehwirtschaft: Die oftmals sehr plakativ geführte Diskussion „Teller oder Tank“ oder auch viel zitierte „Tortilla-Krise“ wird versachlicht, indem sie auf die Frage fokussiert wird, welches Maß eines anteiligen Verhältnisses in der Region als vertretbar empfunden wird. Hiermit kann den Bedürfnisse bestehender landwirtschaftlicher Betriebszweige der Region Rechnung getragen werden.
- Nutzungsansprüche für die Wanderschäferei: Der Nutzungskonflikt zwischen Biomasseanbau und Winterfutterflächen für die Schafhaltung wird derzeit nur in sehr kleinen Fachkreisen diskutiert. In Angesicht der zunehmenden Konflikte und hinsichtlich der Bedeutung der Schäfereiwirtschaft für die Schwäbische Alb, wird diesem Thema in der

Modellregion eine besondere Bedeutung beigemessen. Daher wurde für diese Problematik besonders sensibilisiert.

Folgende Eckwerte sind als perspektivische Varianten für Szenarien denkbar: Zum einen empfiehlt der Nachhaltigkeitsbeirat, dass der Anbau von Silomais für die energetische Nutzung auf über **10 Prozent** der landwirtschaftlichen Nutzfläche nicht gesteigert werden sollte (vgl. NBBW 2008). Eine Variante könnte sich auf eine viergliedrige Fruchtfolge beziehen, bei der maximal **25 Prozent** der Ackerfläche intensiv mit Silomais für die energetische Nutzung und $\frac{3}{4}$ andere Feldfrüchte weiterer Betriebszweige (Getreideanbau, Grasilage für Milchvieh etc.) angebaut werden (vgl. Abb. 24).

Im Bereich der Forstwirtschaft wird die energetische Nutzung von Holz im Verhältnis zum Gesamteinschlag festgelegt. Durch eine Gegenüberstellung mit dem Bedarf bestehender bzw. geplanter Anlagen zur energetischen Nutzung von Holz (Holzhackschnitzel, Pellets) kann eine Planungshilfe gegeben werden, die abschätzen lässt, ob langfristig ein Betrieb durch kommunaler Wälder sichergestellt werden kann, unter Berücksichtigung weiterer Nutzungsansprüche, wie vermarktetes Stammholz, Industrieholz, Brennholz, Flächenlose etc. (Abb. 24). Das Potenzial zur energetischen Nutzung von Holz ergibt sich somit aus dem optional festgelegten Anteil zuzüglich des Potenzials aus weiteren Nutzungsformen (Kurzumtrieb, Landschaftspflege etc.), die sich aus weiteren Handlungsoptionen ergeben (siehe unten).



Abb. 24: Exemplarische Darstellung durchschnittlicher Potenziale und Nutzungsansprüche für die energetische Nutzung am Beispiel einer Anlagenplanung für die Modellgemeinde Engstingen

7.3.3 Output der Analyse- und Bilanzierungsergebnisse als Planungs- und Entscheidungshilfe

Potenzialdiagramm

Ein zentrales Ergebnis stellen die sogenannten Potenzialdiagramme dar Abb. 25. Hierbei wird das ermittelte landschaftliche Leistungspotenzial, in eine potenzielle Anlagenkapazität überführt. Sie stellt eine Art Obergrenze der installierten Anlagenkapazität dar, die durch das landschaftliche Leistungspotenzial, also unter Berücksichtigung aller gewählten Handlungsoptionen, gedeckt werden kann. Das Potenzialdiagramm kann somit eine Hilfestellung leisten, den Landschaftsverbrauch der aktuell installierten Anlagengröße einzuschätzen und lässt erkennen, wann eine kritische Größe erreicht respektive überschritten wird, die nicht mehr mit dem regionalisierten Biomassepotenzial im Einklang steht. Da dieses Verfahren verschiedene Varianten ermöglicht, können Szenarien gegenübergestellt werden. Der betrachteten Anlagenkapazität liegen folgende Eckdaten zugrunde:

- Die Auslastung der Anlagen beträgt 8000 Std. im Jahr (ca. 90 Prozent)
- Der elektrische Wirkungsgrad beträgt 37 Prozent

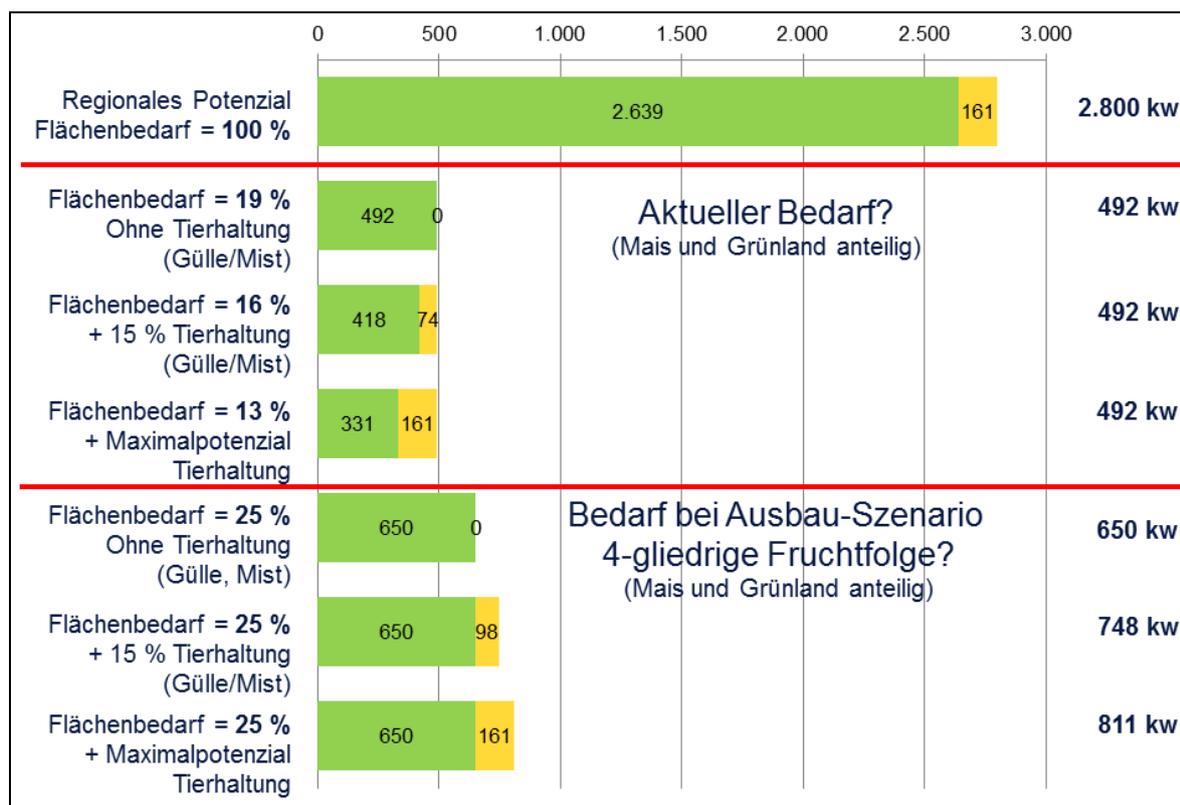


Abb. 25: Potenzialdiagramm mit verschiedenen Szenarien für die Gemeinde Engstingen (Eigene Darstellung)

Wirkungsdiagramm

Das Wirkungsdiagramm orientiert sich an der AMOEBA-Methode (vgl. TEN BRINK 1991) und ermöglicht eine aggregierte Betrachtung aller Handlungsoptionen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf verschiedene gesellschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Indikatoren. Die Auswirkungen werden auf diese Weise evaluiert und deren Ergebnisse visualisiert (Abb. 26). Das nachfolgende Wirkungsdiagramm stellt Evaluationsergebnisse der Handlungsoption hinsichtlich verschiedener Nachhaltigkeits-Indikatoren dar, wie:

- der Beitrag zur **Eigenenergieversorgung** durch den Biomasseanbau
- der Beitrag zum **Klimaschutz** im Vergleich zu fossilen Energieträgern
- der Beitrag zum **Biodiversität**, also zum Erhalt der Tier- und Pflanzenvielfalt in der Region
- der Beitrag **Schutz des Landschaftsbildes**, insbesondere durch eine verringerten Anbau großflächiger Maiskulturen
- der Beitrag zum **Bodenschutz** und **Wasserschutz**
- der Beitrag zur **ökonomischen Diversität** im Agrarsektor durch die Möglichkeiten zur Koexistenz weiterer Betriebszweige

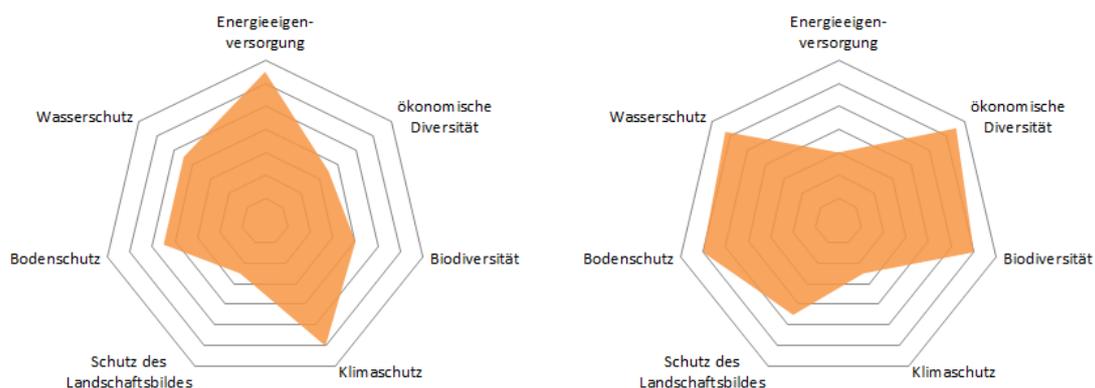


Abb. 26: Exemplarische Darstellung verschiedener Szenarien im Wirkungsdiagramm

Empfehlungskarten

Darüber hinaus können aus diesem Verfahren Empfehlungskarten hervorgehen (Abb. 27), z. B.:

- **Konfliktkarten** mit ggf. Ausschlussflächen bzw. Flächen mit Einschränkungen, aufbauend auf den definierten Leitplanken der Handlungsoptionen „Ressourcenschutz“
- **Eignungskarten** für den naturverträglichen Anbau von Silomais für die energetische Nutzung, aufbauend auf den definierten Leitplanken der Handlungsoptionen „Ressourcenschutz“

- **Potenzialkarten** für Bereiche zur Gewinnung von Biomasse durch Naturschutz/Landschaftspflege, aufbauend auf den definierten Leitplanken der Handlungsoptionen „Naturschutz und Landschaftspflege“

Mit diesen Empfehlungskarten kann ein raumbezogenes Instrumentarium angeboten werden, das regionale Besonderheiten sowie flächen- und standortspezifische Empfindlichkeiten berücksichtigt. Sie können genutzt werden um den Anbau von Energiepflanzen räumlich zu steuern und naturverträgliche Anbau-/Nutzungsformen in bestimmten Bereichen gezielt fördern. Sie können in Landschaftsrahmenpläne übernommen werden oder auch als Grundlage für Festsetzungen im Regionalplan dienen.

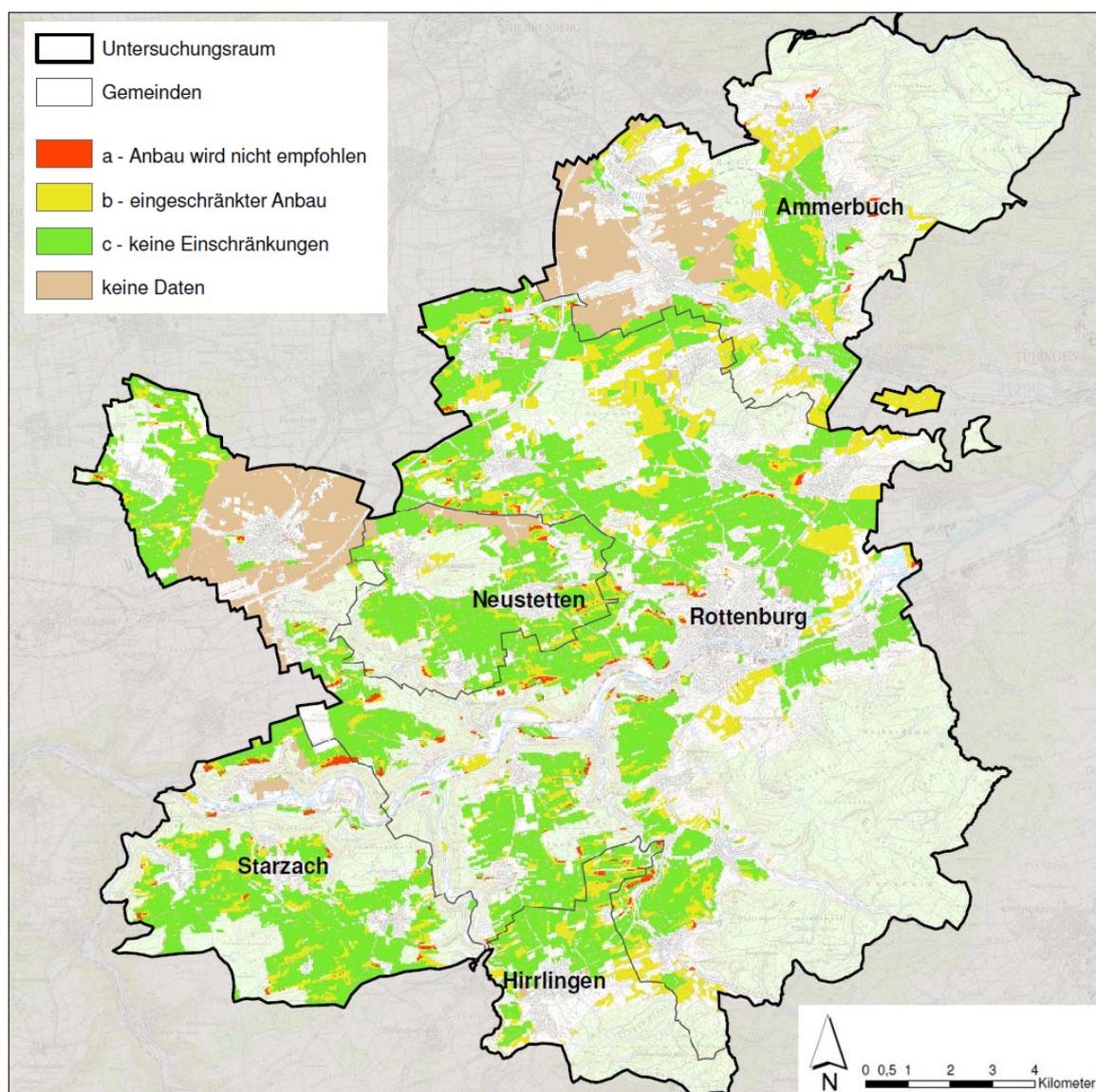


Abb. 27: Beispiel einer Empfehlungskarte für den Maisanbau (verändert nach Mühleck 2009)

8 Zusammenfassung und Ausblick

Die Nutzung regenerativer Energien aus Biomasse hat in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Ambitionierte energiepolitische Ziele und entsprechende förderpolitische Maßnahmen haben in einigen Regionen Deutschlands zu einem wahrhaften Bioenergie-Boom geführt. Begleiterscheinungen sind, dass regional und vor allem lokal die nachhaltigen Nutzungspotenziale schon vielfach überschätzt werden, es bei Biogasanlagen und auch schon bei Holzwärme-Kraftwerken zu Konzentration der Anlagenstandorte und Übernutzung der verfügbaren Ressourcen kommt. So bleibt nicht aus, dass zunehmend unerwünschte negative Umweltwirkungen bilanziert werden müssen. Um auch künftig der Prämisse einer ökologischen, sozialen und ökonomischen Nachhaltigkeit zu entsprechen, sind räumliche Steuerungsansätze gefragt, die eine regionale/lokale Ressourcenübernutzung und die Verschärfung von Nutzungskonkurrenzen vermeiden helfen.

Die Evaluation bestehender Steuerungsmöglichkeiten von Flächen- und Ressourcenallokationen durch Planungs- und Entscheidungsträger zeigt hierbei deutlichen Bedarf zur Weiterentwicklung auf. Somit bedarf es in Zukunft einer Anpassung der bestehenden Planungs-, Genehmigungs- und Beratungskultur, die es den rasanten und neuartigen Entwicklungen rund um die "Energiewende" anzupassen gilt. Prinzipiell darf es künftig nicht mehr genügen, Biomasseanlagen oder regionale Biomassepotenziale allein an ökonomischen und förderpolitischen Prämissen auszurichten, sondern ganz gezielt ökologische Aspekte in alle Planungs- und Realisierungsstufen im Dialog mit konkurrierenden Interessen konzeptionell zu integrieren. Daher war es Ausgangspunkt dieses Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Renewable Energy Concepts – Regionalisierte Biomasse im Ländlichen Raum“, mögliche negative Folgewirkungen vorausschauend zu analysieren, zu erörtern und im räumlichen Kontext partizipativ Lösungsansätze in Rahmen von räumlich verorteten "Biomassekonzepten" zu entwickeln. Es wurde ein informeller planerischer Ansatz gesucht, der auf regionaler bzw. kommunaler Ebene eine nachhaltige bzw. naturverträgliche Nutzung von Bioenergie koordiniert und bestehende Steuerungsansätze kurzfristig ergänzt.

Als erster Schritt wurden in drei ausgewählten Modellregionen (Region Stuttgart, Region Neckar-Alb, Schwarzwald-Baar-Heuberg) die Stärken, Schwächen, Risiken und Chancen der energetischen Biomassenutzung in Form einer interviewbasierten SWOT-Analyse untersucht. Abgebildet wurden neben politischen Zielsetzungen, Art und Umfang der untereinander konkurrierenden Biomassenutzungen und deren Umweltauswirkungen. Der Fokus der Untersuchungen lag bei den Wirkungen hinsichtlich Beeinträchtigungen oder Begünstigungen der Belange von Natur und Landschaft. Zusammenfassend wurde für die drei Modellregionen deutlich, dass im Bezug auf die energetische Nutzung landwirt-

schaftlicherer Biomassen trotz ähnlicher Tendenzen recht unterschiedliche Entwicklungen vollzogen haben – nicht zuletzt im Kontext der unterschiedlichen agrarstrukturellen und betriebsökonomischen Gegebenheiten.

Diese Analysen bildeten die Grundlage für nachfolgende methodisch-konzeptionelle Überlegungen zur Entwicklung regionalisierter Biomassekonzepte auf kommunaler Ebene, indem sie konkrete Problemlagen und handlungsbezogene Lösungsansätze aus Sicht der regionalen Akteure erbracht haben. Ausgehend von diesen Handlungserfordernissen wurde im nächsten Schritt ein Katalog an Handlungsoptionen für eine naturverträgliche Biomassenutzung erarbeitet, der wiederum als wichtige Diskussionsgrundlage für den partizipativen Planungsprozess auf kommunaler Ebene und die Konkretisierung des landschaftlichen Leistungspotenzials (s.u.) diene. Die kommunale Ebene wurde gewählt, da die Zielvorgaben auf der Basis verlässlicher Daten von "unten herauf" ("bottom-up"), sprich ausgehend von realen Leistungspotenzial, Zielvorstellungen und konkrete Planungen entwickelt werden sollten. Auch für die Einbindung der Akteure vor Ort bietet die kommunale Ebene eine gute Voraussetzung. Im Rahmen einer Expertenrunde wurde die Gemeinde Engstingen am nördlichen Rand der Hochfläche der Schwäbischen Alb, ca. 15 km südlich von Reutlingen als kommunales Untersuchungsgebiet ausgewählt. Ziel des Planungsansatzes auf kommunaler Ebene war es, die akteursspezifischen Nutzungsansprüche im gemeinsamen Dialog herauszuarbeiten, um Konfliktpotenziale im Vorfeld so weit wie möglich aufzulösen und mögliche Leitplanken für die Kommune zu diskutieren.

Konkret bedeutete dies, dass in Engstingen zunächst die einzelnen Akteursgruppen hinsichtlich ihrer Wünsche, Erwartungen, Befürchtungen und ihrer Akzeptanz und Vorschläge zu den bereits entwickelten Handlungsoptionen mittels eines standardisierten Fragebogens befragt wurden. Im Abgleich der Ergebnisse konnten Schnittmengen und Konfliktpotenziale herausgearbeitet werden. Bei den Befragungen der Akteure der Bereiche Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Naturschutz, Kommunalpolitik und auch Bevölkerung hat sich gezeigt, dass das Thema energetische Biomassenutzung in Engstingen vor allem durch die drei im Ort ansässigen Biogasanlagen bestimmt wird. Parallel zur Befragung und im Abgleich mit deren Ergebnissen wurde als zentraler Baustein des Planungsprozesses ein räumliches Bilanzierungsverfahren zur Erfassung und Analyse des landschaftlichen Leistungspotenzials erarbeitet und exemplarisch angewandt.

Mit Hilfe des Verfahrens kann ausgehend vom theoretisch verfügbaren Biomasseangebot (theoretisches Potenzial), mittels verschiedener Handlungsoptionen eine Konkretisierung des tatsächlichen landschaftlichen Leistungspotenzials für ein definiertes Untersuchungsgebiet erfolgen. Die Bilanzierungsergebnisse werden auf drei Ebenen dargestellt: Ein Potenzialdiagramm hilft die Flächeninanspruchnahme aktuell oder auch geplanter Biomasseanlagen einzuschätzen und zeigt auf, ob der Bedarf sich noch mit dem regionalisierten Biomassepotenzial im Einklang befinden. Das Wirkungsdiagramm stellt die Auswirkungen gewählter Handlungsoptionen und Leitplanken hinsichtlich verschiedener gesellschaftli-

cher, wirtschaftlicher und ökologischer Indikatoren dar. Empfehlungskarten stellen Eignungen, Potenziale sowie Konflikte, auf Grundlage der definierten Handlungsoptionen, räumlich dar. Die Ergebnisse können Planungsprozesse transparent gestalten und bieten eine wichtige Hilfestellung bei der Diskussion aktueller bzw. möglicher Entwicklungen. Darüber hinaus können vor allem die Empfehlungskarten eine Grundlage bieten, um den Anbau von Energiepflanzen räumlich zu steuern und naturverträgliche Anbau-/Nutzungsformen in bestimmten Bereichen gezielt zu fördern.

Die Ergebnisse dieses räumlichen Bilanzierungsmodells für die Modellgemeinde Engstingen dienten als wichtige Diskussionsgrundlage für den Leitplanken-Workshop der mit den lokalen Akteuren im Rahmen des partizipativen Planungsprozesses durchgeführt wurde. Obwohl eine Reduzierung des Bilanzierungsmodells auf wenige Parameter erfolgt, zeigte die Erprobung im Rahmen des Leitplanken-Workshops, dass wesentliche diskussionsrelevante Aspekte abgedeckt werden können. Auftauchende Kernfragen, wie z. B. „Wie viele Biomasseanlagen verträgt unsere Landschaft? Haben wir das Potenzial schon ausgereizt oder besteht noch ‚Luft‘ nach oben?“ können hiermit aufgegriffen werden. Auch wenn im Rahmen des Projektes die kommunale Leitplankendiskussion zunächst nur initiiert werden konnte, wurde ganz deutlich, dass der begonnene Diskurs ein kleiner Schritt zu mehr Transparenz hinsichtlich der energetischen Nutzung von Biomasse in der Kommune war.

Einschränkend sei ergänzt, dass sich das Bilanzierungsmodell in erster Linie an dem Prinzip regionaler Stoffstromkreisläufe und einer dezentralisierten Energieversorgung orientiert. Zwar soll die Realität überregionaler Stoffströme damit nicht ignoriert werden, sie sind allerdings nicht Bilanzierungsmerkmal eines regionalisierten Biomassekonzepts, wie es im Rahmen des Projektes aufgefasst wird. Das Bilanzierungsverfahren wird weniger als eine lineare Methode sondern vielmehr als eine interaktive, wechselseitige Methode verstanden, die es ermöglicht, verschiedene Handlungsoptionen zu diskutieren, Varianten zu entwickeln, in Szenarien gegenüber zu stellen und zu visualisieren. Die Methode kann dazu beitragen, den Diskussionsgegenstand zu fixieren, Problem- und Konfliktthemen zu versachlichen, Lösungsmöglichkeiten für sich darstellende Problembereiche zu diskutieren, Handlungsempfehlungen zu erarbeiten und somit zur Konsensfindung beitragen. Es eignet sich somit für den Einsatz in partizipativen Planungsprozessen, vor allem um den Dialog im Spannungsfeld Natur-/Landschaftsschutz und Landwirtschaft zu fördern, wo sich oftmals polarisierende Positionen gegenüberstehen.

Eine Weiterentwicklung und Ergänzung des Bilanzierungsmodells wäre daher nicht nur denkbar sondern auch wünschenswert. Mit diesem Projektergebnis liegt im Wesentlichen eine Bilanzierungsmethode mit ersten Anwendungsbeispielen vor. Zwar konnten einzelne Schritte über ein Geografisches Informationssystem (GIS) implementiert werden, eine vollständige technische Realisierung, die eine Anwendung des Verfahrens in Echtzeit, im Rahmen von Workshops ermöglicht, erfolgte im Rahmen des Projektes jedoch nicht.

Zusätzlich wurde am Beispiel der Gemeinde Engstingen konkrete Umsetzungsmöglichkeiten der vorgeschlagenen Handlungsoptionen für eine naturverträgliche Biomassenutzung erarbeitet und mit Schlüsselpersonen erarbeitet und diskutiert. So konnten unter anderem Möglichkeiten, die sich im Rahmen eines Flurneuordnungsverfahrens ergeben, aufgezeigt werden.

Die intensive Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen für die Entwicklungen im Bioenergiesektor und die Varianz der dadurch bedingten Ausgangsbedingungen und Handlungsspielräume auf regionaler (Kapitel 3) und lokaler Ebene (Kapitel 5) zeigen, dass es kaum möglich sein wird, ein allgemeingültiges und starres Konzept zur Erarbeitung "Regionalisierter Biomassekonzepte" zu entwickeln. Das Verfahren muss eine gewisse Flexibilität aufweisen, um den jeweiligen Besonderheiten gerecht zu werden. Die Erfahrungen der Beteiligungsphasen, zeigen, dass Partizipation eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung regionalisierter Biomassekonzepte ist. Gerade die konsequente Einbindung von Behörden und verschiedenen lokalen Akteuren kann helfen, Lösungsvorschläge zu entwickeln, die ein hohes Maß an Akzeptanz genießen. Im Zuge dieser Forschungsarbeit konnten zentrale methodische Bausteine entwickelt und erprobt werden, die für die Weiterentwicklung eines methodischen Konzepts für „Regionalisierte Biomassekonzepte“ und zur Übertragung auf weitere Projektgebiete zur Verfügung stehen. Hierzu zählen:

- Fragenkataloge für leitfadengestützte Experteninterviews (angepasste SWOT-Methodik),
- übertragbarer Katalog möglicher Handlungsoptionen für nachhaltige und naturverträglich Biomassebereitstellung (Orientierungsrahmen für Leitplankendiskussion),
- übertragbare Vorgehensweise für kommunale Leitplankendiskussion,
- konkrete Umsetzungsvorschläge/-strategien für ausgewählte (problembezogene) Handlungsoptionen,
- Zusammenstellung informeller Steuerungs- und Regulierungsansätze und
- räumliches Bilanzierungsverfahren zur Darstellung verfüg- und nutzbarer Biomassepotenziale.

So können diese Bausteine helfen, konkurrierende Ansprüche besser miteinander zu vereinbaren und aufkeimende Konflikte abzumildern. Sie bilden ferner eine fundierte Grundlage für weitere geplante Forschungsarbeiten der Hochschulen, um durch verbesserte Partizipationsmöglichkeiten in Planungsprozessen (formell und informell) risikovermeidende Abwägungsprozesse zu befördern.

Der zunächst verfolgte Ansatz, jeweils für den Bezugsraum eines gesamten Regionalverbandes die real verfügbaren Potenziale zu ermitteln, wurde verworfen. Auch in der Praxis eines Regionalverbandes wird es nicht möglich sein, en détail alle real verfügbaren Biomassepotenziale zu erheben, sondern es muss auf eine überschlägige Berechnung mit

Faustzahlen zurückgegriffen werden. Die Projektergebnisse richten trotzdem auch die Regionalplanung, einerseits konnten methodische Bausteine für partizipative Planungsstrategien entwickelt werden. Andererseits können Erkenntnisse über konkurrierende, akteurspezifische Nutzungsansprüche als Korrektiv für überschlägige, kleinmaßstäbige Potenzialdarstellung dienen. So können auch auf dieser Ebene nachhaltig realisierbare Flächen- und Rohstoffpotenziale exakter veranschlagt werden.

Entscheidend für die Umweltverträglichkeit des zu realisierenden Konzeptes ist stets, die theoretisch verfügbaren Biomassepotenziale – egal auf welcher räumlichen Ebene sie erfasst werden – hinsichtlich der Flächenanforderungen, der für den jeweiligen Raum ermittelten konkurrierenden Nutzungen, zu "korrigierten" bzw. anzupassen. Dies setzt einen gesellschaftlichen Dialog voraus, in dem Nutzeransprüche offen diskutiert und miteinander abgewogen werden müssen. Genau hierin lag der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit, die durch einen partizipativen Ansatz auf kommunaler Ebene versucht, Lösungsansätze zur Harmonisierung konkurrierender gesellschaftlicher Ansprüche zu formulieren. Eine weitere Erkenntnis, die grundsätzlich Ausgangspunkt für alle Planungen von Biomasseanlagen sein muss, ist die Tatsache, dass prioritär die Chancen für eine Mobilisierung und Nutzung bestehender Biomassepotenziale jenseits von Ackerflächen – vor allem aus der Landschaftspflege und dem Naturschutz (bspw. Schnittgut aus Streuobstwiesen) – zur Reduzierung negativer Umweltwirkungen erschlossen werden sollten. Hierbei ist nicht nur die Verwertbarkeit in den spezifischen Biomasseanlagen, sondern ausdrücklich auch mögliche Konkurrenzsituation mit vorhandenen Nutzungen (etwa der Schäferei im extensiven Grünland) zwingend zu berücksichtigen. Hinsichtlich der verfügbaren Technologien ist stets eine entsprechende Fachberatung hinzuzuziehen, um ggf. technische Innovation berücksichtigen zu können.

9 Quellen

- ANSPACH V. & MÖLLER D. (2008): Biogas – grünes Gold vom Acker? Wirtschaftliche Potenziale und ökologische Nachhaltigkeit von Biogasanlagen. In: AGRARBÜNDNIS E.V. [Hrsg.] (2008): Der kritische Agrarbericht 2008. Schwerpunkt: Landwirtschaft als Energieerzeuger. Kassel. S. 129 - 134.
- BAUMANN ET AL. (2010): Empfehlungen für einen nachhaltigen Anbau von Biogassubstraten. Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg „Forum für nachhaltige Biogaserzeugung in Baden-Württemberg“ (Arbeitsgruppe 1 – Biomasseanbau; Leitung: Dr. André Baumann. URL: http://www2.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/41164/AG1_Anbau_Biogassubstrate.pdf?command=downloadContent&filename=AG1_Anbau_Biogassubstrate.pdf.
- BEINLICH, B. (1999): Kalkmagerrasen, Wacholderheiden. In: KONOLD, W., BÖCKER, R. & HAMPICKE, U. [Hrsg.]: Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. XIII-7.4. Landsberg.
- BERNECKER, J. & GELHAUSEN, J. (2010): Synergien von Grünlandpflege und Klimaschutz: Praktische Erprobung von naturschutzkonformen Grünlandmanagementsystemen in Pilotregionen – Pilotregion Schwäbische Alb. Im Auftrag des Blumenwiesen-Alb e.V. 20 S. URL: <http://bergenhusen.nabu.de/forschung/gruenlandmanagement/> [Stand: 2010]
- BfN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (2009): Where have all the flowers gone? – Grünland im Umbruch. Hintergrundpapier und Empfehlungen des BfN. Bonn-Bad Godesberg. 20 S. URL: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/landwirtschaft/Gruenlandumbruch_end.pdf [Stand 2011]
- BMI (BUNDESMINISTERIUM DES INNERN) (Hrsg.) (2007): Handbuch für Organisationsuntersuchungen und Personalbedarfsermittlung. Online-Handbuch. 518 S. URL: www.orghandbuch.de [Stand 2011]
- BMU & BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT UND BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2010): Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland: Beitrag der Biomasse für eine nachhaltige Energieversorgung. Berlin. 30 S.
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2008): Erneuerbare Energien in Deutschland 1990-2007. BMU-Broschüre. Berlin, 60 S.
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2009): Landfristszenarien und Strategien für den Ausbau Erneuerbarer Energien in Deutsch-

- land – Leitszenario 2009.- Reihe Umweltpolitik, 106 S. URL: http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/leitszenario2009_bf.pdf [Stand 2011]
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2010): Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2009. URL: http://erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_hintergrund_2009_bf.pdf [Stand 2010].
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2012): Erneuerbare Energien 2011.- Bericht auf Grundlage der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). URL: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_in_zahlen_2011_bf.pdf [Stand 2012]
- BMVBS (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG) (Hrsg.) (2010): Raumverträgliche Bioenergiebereitstellung – Steuerungsmöglichkeiten durch die Regionalplanung. BMVBS-Online-Publikation (Nr. 29/2010). Berlin. 147 S.
- BMVBS (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG) (Hrsg.) (2011): Erneuerbare Energien – Zukunftsaufgabe der Regionalplanung. Berlin. 82 S.
- BUND BW & REGIONALVERBAND NECKAR-ALB (2009): Klimaschutzregion Biosphärengebiet Schwäbische Alb. 3 S. URL: www.klimaschutzregion.de [Stand 2010]
- BUND-REGIONALVERBÄNDE DONAU-ILLER UND NECKAR-ALB & HOCHSCHULE FÜR FORSTWIRTSCHAFT ROTTENBURG (2009): Ermittlung des Potenzials energetisch nutzbarer Resthölzer aus der Landschaftspflege im PLENUM- und Biosphärengebiet Schwäbische Alb. Rottenburg. 47 S.
- DBFZ & TLL (DEUTSCHES BIOMASSEFORSCHUNGSZENTRUM & THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT) (2010): Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse. Zwischenbericht. Leipzig. 90 S.
- DEDERER, M. & MESSNER, J. (2011): Biogaserzeugung in Baden-Württemberg. Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg. URL: www.landwirtschaftbw.info/servlet/PB/show/1318691_11/LSZ_FI%C3%A4chenbedarf%20Biogas.pdf [Stand 2012].
- DEMMELE, M., FÖRSTER, M., HEISSENHUBER, A., KLEINSCHMIT, B., KÖPPEL, J., KORTE, B. & SCHULTZE, C. (2008): Übertragbare Strategien zur naturverträglichen Biomassebereitstellung auf Landkreisebene am Bsp. der Regionen Ostprignitz-Ruppin / Brandenburg und Chiemgau / Bayern. Abschlussbericht zum gleichnamigen Forschungsvorhaben im Auftrag der DBU. – Weihenstephan/Berlin. 185 S.
- DGS (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SONNENENERGIE E.V.) (Hrsg.) (2012): EnergyMap. URL: www.energymap.info [Stand 2012]

- DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), SITT (Stuttgart Institut für Technische Thermodynamik), IWED (Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik) & IFNE (Kassel Ingenieurbüro für neue Energien) (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global (Schlussbericht).- Studie im Auftrag des BMU, 345 S., Berlin.
- EC (EUROPEAN COMMISSION) (2011): Report from the Commission on indirect land-use change related to biofuels and bioliquids.- COM (2010) 811 final, Brüssel, 13 S.
- FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE (FNR) (2012): Anbaufläche für nachwachsende Rohstoffe 2011. URL: http://www.nachwachsenderohstoffe.de/fileadmin/fnr/images/aktuelles/medien/Anbau2011_Tabelle_DE_300_rgb.jpg [Stand: 2012]
- FORSTBW (Hrsg.) (2012): Waldinventuren. URL: <http://www.forstbw.de/landesbetrieb-forstbw/schuetzenbewahren/waldinventuren/> [Stand: 2012]
- FORSTBW 2010 (Hrsg.) (2010): Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg. Stuttgart. 37 S.
- GALANDI, R., REEG, T. & MARGGRAFF, V. (2010): Landschaftsplanung und Eingriffsregelung – Energetische Biomassenutzung und kommunale Landschaftsplanung. In: LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG) (2010): Naturschutz-Info 1/2010. Karlsruhe. S. 42-46.
- GFN & ZSW (BÜROVERBUND GFN-UMWELTPLANUNG & ZENTRUM FÜR SONNENENERGIE- UND WASSERSTOFF-FORSCHUNG BADEN-WÜRTTEMBERG) (2010): Auswirkungen der Ausbauziele zu den Erneuerbaren Energien auf Naturschutz und Landschaft. Stuttgart. 270 S.
- HAAREN, C. VON, SAATHOFF, W., BODENSCHATZ, T. & LANGE, M. (2010): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität – unter besonderer Berücksichtigung der Klimarelevanz von Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. In: BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) [Hrsg.]: Naturschutz und Biologische Vielfalt 94. Landwirtschaftsvlg Münster. 182 S.
- HENNENBERG, K., FRITSCHKE, U., WIEGMANN, K., HERRERA, R., MARGGRAFF, V., LUICK, R., SCHÜMANN, K. & KRISMANN, A. (2011): Umsetzung der Biodiversitätsziele bei der nachhaltigen Bioenergienutzung (FKZ 3510 83 0200) – 1. Zwischenbericht. Darmstadt. 40 S.
- HILDEBRANDT, C. & AMMERMAN, K. (2010): Energieholzanbau auf landwirtschaftlichen Flächen Auswirkungen von Kurzumtriebsplantagen auf Naturhaushalt, Landschaftsbild und biologische Vielfalt. BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) [Hrsg.]: Anbauanforderungen und Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn. 15 S.

- IBISCH, P., KREFT, S., NOWICKI, C., MAJUNKE, C., SPATHELF, P., GUERICKE, M. & SCHMIDT, L. (2012): Stellungnahme zum Holzkraftwerk Eberswalde.- Studie der Hochschule für Nachhaltigkeit Eberswalde / Zentrum für Ökonik und Ökosystemmanagement. Eberswalde. 35 S.
- IER, IWS & DWD (INSTITUT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT UND RATIONELLE ENERGIEANWENDUNG DER UNIVERSITÄT STUTTGART, INSTITUT FÜR WASSERBAU DER UNIVERSITÄT STUTTGART & DEUTSCHER WETTERDIENST OFFENBACH) (2010): Stand und Perspektiven Erneuerbarer Energien in der Region Stuttgart. 8 S. URL: www.region-stuttgart.org/vrsuploads/energiekurz.pdf [Stand 2011]
- JEDICKE, E. (1994): Biotopverbund: Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Natur-schutzstrategie. Ulmer-Verlag. Stuttgart. 287 S.
- KAPPLER, G., KOCH, B., & LEIBLE, L. (2010): Wald-Energieholzaufkommen in Baden-Württemberg – Bereitstellungskosten und Standortanalyse.- In: Allgemeine Forst und Jagdzeitung 181/5-6 (2010). S. 117–122.
- KLUMPP, A. (2011): Mittlere Schwäbische Alb: Extensive Nutzung und raues Klima. In: UNIVERSITÄT HOHENHEIM [Hrsg.]: LIFE SCIENCE CENTER. URL: <https://klimawandel.uni-hohenheim.de/alb.html> [Stand 2012]
- KNICKEL, K., JANßEN, B., SCHRAMEK, J. & KÄPPEL, K. (2001): Naturschutz und Landwirtschaft: Kriterienkatalog zur "Guten fachlichen Praxis". –Angewandte Landschaftsökologie 3. Münster. 152 S.
- KTBL (KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT) (2006): Energiepflanzen. 1. Aufl. Darmstadt. 371 S.
- KTBL (KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT) (2009). Faustzahlen Biogas. 2. Aufl. Darmstadt. 236 S.
- LEL (LEL SCHWÄBISCH GMÜND INFODIENST LANDWIRTSCHAFT - ERNÄHRUNG - LÄNDLICHER RAUM) (2011): Biogasanlagen in Baden-Württemberg 2011 - Anzahl Anlagen und installierte elektrische Leistung pro Landkreis. URL: https://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/show/1338061/Biogasanlagen_BW_LK_31_12_2011.pdf [Stand 2011]
- LGL BW (LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2009): Anweisung zur Ökologischen Ressourcenanalyse und Bewertung in der Flurneuordnung. 78 S. URL: www.lgl-bw.de/lgl-internet/web/sites/default/de/06_Flurneuordnung/Galerien/Dokumente/sr_15.pdf [Stand 2011]
- LGL BW (LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2011): ATKIS® - Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem. ATKIS® Basis-DLM.

- LGRB (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU IM REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG) (2006): Aufbereitung und Auswertung der Bodenschätzungsdaten auf Basis des ALK und ALB. Freiburg im Breisgau.
- LRA GÖPPINGEN & HFR (LANDRATSAMT GÖPPINGEN FORSTAMT & HOCHSCHULE FÜR FORSTWIRTSCHAFT ROTTENBURG) (2007): Operationale Biomassepotenziale im Landkreis Göppingen. Göppingen. 75 S. URL: http://www.energieholz-goepplingen.de/pdf/Abschlussbericht_Goepplingen_06_11_071.pdf [Stand d2011]
- LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2010): Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen (Ökokonto-Verordnung – ÖKVO). URL: <http://drs.baden-wuerttemberg.de/TEMP/C1C485DE/Temp/00/381A8485.pdf> [Stand 2012]
- LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG) (HRSG.) (2011): Umwelt - Daten und -Karten: Naturräumliche Einheiten. URL: (<http://brsweb.lubw.baden-wuerttemberg.de/brsweb/pages/map/default/index.xhtml>) [Stand 2012]
- MAYER, H. (2009): Interview und schriftliche Befragung: Entwicklung, Durchführung und Auswertung. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München. 199 S.
- MEINEL, G. & SCHUMACHER, U. (Hrsg.) (2010): Flächennutzungsmonitoring II. Konzepte – Indikatoren – Statistik, IÖR Schriften Band 52. Rhombos. Berlin. 274 S.
- MFW BW (MINISTERIUM FÜR FINANZEN UND WIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2009): Energiekonzept Baden-Württemberg 2020. Stuttgart 82 S.
- MFW BW (MINISTERIUM FÜR FINANZEN UND WIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2010): Biomasse-Aktionsplan Baden-Württemberg – Erste Fortschreibung. URL: <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/84013/Biomasse-AktionsplanFortschreibung.pdf?command=downloadContent&filename=Biomasse-AktionsplanFortschreibung.pdf> [Stand 2012]
- MLR BW (MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2007): Richtlinie des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum zur Förderung und Entwicklung des Naturschutzes, der Landschaftspflege und Landeskultur – 2007 – LPR. Vom 14. März 2008. URL: <http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/mlr/formular/landschaftspflege.pdf> [Stand 2011]
- MLR BW (MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2009a): Flurneuordnung und Landentwicklung mehr als Bodenordnung. Stuttgart. 40 S.

- MLR BW (MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2009b): MEKA III - Ein Agrarumweltprogramm mit sichtbaren Erfolgen. URL: <http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/mlr/bro/Broschuere%20MEKA%20III.pdf> [Stand 2011]
- MLR BW (MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2006): Biomasse-Aktionsplan Baden-Württemberg – Nachwachsende Rohstoffe als Zukunftsmotor. URL: <http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/mlr/allgemein/Biomasse.pdf> [Stand 2012]
- MLR BW (MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM BADEN-WÜRTTEMBERG) (2012): Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP). URL: <https://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1149577/index.html> [Stand 2012]
- MWV (2008): Ergänzende Kriterien zur Richtlinie zur Förderung der energetischen Nutzung von Biomasse im Ländlichen Raum durch das Land Schleswig-Holstein im Rahmen der Initiative "Biomasse und Energie des Landes Schleswig-Holstein". URL: http://www.ibsh.de/fileadmin/ibank/Energieagentur/biomasse/Ergaenzende_Richtlinien_Biomasse_2008.pdf [Stand 2012]
- NABU (Naturschutzbund Deutschland) & PARTNER GMBH (2012): Naturschutzfachliche Anforderungen für Kurzumtriebsplantagen.- Studie, Berlin, 32 S.
- NABU (Naturschutzbund Deutschland) & DVL (Deutscher Verband für Landschaftspflege) (2007): Bioenergie? Aber natürlich! – Nachwachsende Rohstoffe aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes.- DVL Schriftenreihe 12, 50 S.
- NABU, LNV & FACHVERBAND BIOGAS (2010): Bioenergie und Biodiversität: Naturschutzverträgliche Erzeugung von Biogas. 179 S.
- NBBW (NACHHALTIGKEITSBEIRAT DER LANDESREGIERUNG BADEN-WÜRTTEMBERG) (2008): Energie aus Biomasse: Potenziale und Empfehlungen für Baden-Württemberg. Stuttgart. 24 S.
- NBBW (NACHHALTIGKEITSBEIRAT DER LANDESREGIERUNG BADEN-WÜRTTEMBERG) (2012): Energiewende: Implikationen für Baden-Württemberg. Stuttgart. 96 S. URL: <http://www.nachhaltigkeitsbeirat-bw.de/mainDaten/dokumente/energiegutachten2012.pdf>
- PETERS, W., SCHULTZE, C., SCHÜMANN, K. & STEIN, S. (2010): Bioenergie und Naturschutz – Synergien fördern, Risiken vermeiden. BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) [Hrsg]: Positionspapiere des Bundesamtes für Naturschutz), Bonn. 30 S.
- PFAU, F. (2012): Biogasanlagen in den Gemeinden im Kreis Ravensburg (Stand 01/2012). Unveröffentlichte Statistik.

- PLACHTER, H., STACHOW, U. & WERNER, W. (2005): Methoden zur naturschutzfachlichen Konkretisierung der "Guten fachlichen Praxis" in der Landwirtschaft. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 7. Bonn. 330 S.
- REDMANN, M. DISPAN, J., HELD, C., LÜCKGE, F.-J. (2010): Clusterstudie Forst und Holz Baden-Württemberg - Analyse der spezifischen Wettbewerbssituation des Clusters Forst und Holz und Ableitung von Handlungsempfehlungen.– [Hrsg.]: MLR BW (MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG). Stuttgart, 177 S.
- REGIONALVERBAND NECKAR-ALB (2007): Biomassepotenzial der Region Neckar-Alb – Schwerpunkt Biogasanlagen. Praktikumsbericht. 31 S.
- RODE, R. & KANNING, H. (Hrsg.) (2010): Natur- und raumverträglicher Ausbau energetischer Biomassepfade. ibidem-Verlag. Hannover. 320 S.
- RÖSCH C., RAAB K., SKARKA J., STELZER, V. (2007): Energie aus Grünland – eine nachhaltige Entwicklung?. Karlsruhe. 179 S.
- DOYLE, U. und SCHÜMANN, K. (2010): Erneuerbare Energien – Die Zukunft des Biomasseanbaus. – In: DEMUTH, B.; HEILAND, S.; WOJTKIEWICZ, W.; WIERSBINSKI, N. und FINCK, P. (BearbeiterInnen): Landschaften in Deutschland 2030 – Der große Wandel. – Bonn-Bad Godesberg. – BfN-Skripten (284): 61-70.
- SCHÜMANN, K.; LUICK, R.; WAGNER, F.; ENGEL, J.; FRANK, K. und HUTH, A. (2011a): Naturschutzstandards für den Biomasseanbau. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt (Heft 106).
- SCHÜMANN, K., LUICK, R., WAGNER, F., ENGEL, J., FRANK, K. & HUTH, A. (2011b): Biomasseanbau steuern – Konfliktminderung durch neue Anreize. In: Natur und Landschaft (3-2011): S. 112-119.
- SCHWÄBISCHER HEIMATBUND E. V. (2003): Studie zur Grasschnittverwertung (PLENUM-Projekt), Lkr. Reutlingen. Stuttgart. 32 S. URL: www.plenum-rt.de/projekte/grasschnitt.pdf [Stand 2010]
- SONNENENERGIE NECKAR-ALB E. V. (2009): Energieszenario 2030 – 100 % erneuerbare Energien für die Region Neckar-Alb. 64 S.
- SRU (SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN) (2007) (Hrsg.): Klimaschutz durch Biomasse (Sondergutachten). Berlin. 124 S.
- STARICK, A., KLÖCKNER, K., MÖLLER, I., GAASCH, N. & MÜLLER, K. (2011): Entscheidungshilfen für eine nachhaltige räumliche Entwicklung der Bioenergiebereitstellung – Methoden und ihre instrumentelle Anwendung. In: Raumforschung Raumordnung (2011/69): 367–382.

- STATISTISCHES BUNDESAMT (2009): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei - Bodennutzung der Betriebe. – In: Fachserie 3 Reihe 3.1.2. Wiesbaden.
- STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (2011) (Hrsg.): Struktur- und Regionaldatenbank. URL: www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/home.asp?H=BevoelkGebiet [Stand 2011]
- STRAUB, C. (2010): Erfassung des Energieholzpotenzials und seiner Verfügbarkeit im Wald und im Offenland mit neuen Fernerkundungsmethoden. Diss. An der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Brsg. 165 S.
- TEN BRINK B. (1991): The AMOEBA approach as a useful tool for establishing sustainable development? In: KUIK, O, VERBRUGEN, H. [Hrsg.]: Search of indicators for sustainable development. Environment & Management (1). S. 71-87.
- TFZ (TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM IM KOMPETENZENTRUM FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE) (2009) (Hrsg.): Heizwerttabellen für verschiedene Holzarten. Straubing. 2 S. URL: <http://www.tfz.bayern.de/festbrennstoffe/> [Stand 2011]
- THRÄN, D., EDEL, M., PFEIFER, J., PONITKA, J. RODE, M. & KNISPEL, S. (2011): Identifizierung strategischer Hemmnisse und Entwicklung von Lösungsansätzen zur Reduzierung der Nutzungskonkurrenz beim weiteren Ausbau der energetischen Biomassenutzung.- DBFZ Report 4 (Hrsg.: DBFZ, Deutsches BiomasseForschungsZentrum), Leipzig, 193 S.
- UNIVERSITÄT STUTTGART ILPÖ/IER (INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSPANUNG UND ÖKOLOGIE UND INSTITUT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT UND RATIONELLE ENERGIEANWENDUNG DER UNIVERSITÄT STUTTGART (2009): Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm: Naturraumsteckbrief Naturraum Mittlere Kuppenalb (Nr. 94). URL: (<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/92374/brief094.pdf?COMMAND=DisplayBericht&FIS=200&OBJECT=92374&MODE=BER&RIGHTMENU=NO>) [Stand 2012]
- Unsel, R., Möndel, A., Textor, B., Seidl, F., Steinfatt, K., Karopka, M. & Nahm, M. (2010): Anlage und Bewirtschaftung von Kurzumtriebsflächen in Baden-Württemberg. Hrsg. MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg), 2. überarbeitete Auflage, Stuttgart, 56 S.
- VERBAND REGION STUTTGART (Hrsg.) (2000): Regenerative Energien in der Region Stuttgart – Kriterien und Potenziale. Stuttgart.
- VERBAND REGION STUTTGART (Hrsg.) (2010): Agro-Energieerzeugung in der Region Stuttgart – Chancen und Risiken. Stuttgart. 54 S.

- VOLLRATH, B., KUHN, K. & WERNER A. (2010): „Wild“ statt „mono“ – neue Wege für die Biogaserzeugung. In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU ABTEILUNG LANDESPFLEGE (2010) [Hrsg.]: LandInForm 1/2010. Veitshöchheim. S. 42-43.
- WESTRICH, DR. PAUL (2006): Bericht zur Ökologische Ressourcenanalyse und Bewertung im Rahmen der Flurneuordnung Engstingen Großengstingen/Kleingstingen. Kusterdingen. 58 S.
- WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG REGION STUTTGART GMBH (2003): Verbundnetzwerk Biomasse Stuttgart (<http://biomasse.region-stuttgart.de>) 2S. URL: <http://biomasse.region-stuttgart.de/Projektinfo-Biomasse.pdf> [Stand 2010]
- WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG REGION STUTTGART GMBH (2005): Alaufstieg 2005 URL: <http://www.alaufstieg.de> [Stand 2010]
- WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG REGION STUTTGART GMBH (2007): BioEnergy Promotion (BioProm). URL: www.bioprom.net [Stand 2010]
- WÖRDEHOFF, R. SPELLMANN, H., EVERS, J. & NAGEL, J. (2011): Kohlenstoffstudie Forst und Holz Niedersachsen. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt Band 6. 92 S.
- WWF DEUTSCHLAND (WORLD WIDE FUND FOR NATURE) (2011): Energie im großen Sti(e)l – Auswirkungen des Biogas-Booms auf Umwelt, Artenvielfalt und Landwirtschaft. Berlin. 42 S.
- ZES (ZENTRUM FÜR ENERGIEFORSCHUNG STUTTGART E.V.) (2008): Standortanforderungen für die Ansiedlung von Bioenergie-Anlagen in Städten am Beispiel der Landeshauptstadt Stuttgart. 59 S. URL: <http://www.stuttgart.de/img/mdb/publ/16326/35093.pdf> [Stand 2010]

Anhang

Siehe bitte separates Dokument!