

**Deutsches
BiomasseForschungsZentrum**
gemeinnützige GmbH

German Biomass Research Centre



Gutachterliche Einordnung des Landschaftspflegebonus im EEG 2009

Dr.-Ing. Daniela Thrän

Volker Lenz

Vanessa Zeller

Andre Schwenker

Dr. Helge Lorenz

In Zusammenarbeit mit

Dr. Wolfgang Peters

Peters Umweltplanung

Forschung und Beratung

März 2009

Auftraggeber: Clearingstelle EEG

Kontorhaus Hefter
Charlottenstraße 65
10117 Berlin

**Ansprechpartner: Deutsches BiomasseForschungsZentrum
gemeinnützige GmbH**

Torgauer Straße 116
04347 Leipzig

Tel.: +49-341-2434-112
Fax: +49-341-2434-133
E-Mail: info@dbfz.de
Internet: www.dbfz.de

Dipl.-Ing. Volker Lenz

Tel.: +49-341-2434-450
Fax: +49-341-2434-133
E-Mail: volker.lenz@dbfz.de

**Kooperationspartner Dr. Wolfgang Peters
Umweltplanung – Forschung und Beratung**

Streitstraße 11-14
13587 Berlin

Tel.: +49- 30 56 73 83 99
Fax: +49- 30 46 99 86 08
E-Mail: peters@peters-umweltplanung.de
Internet: www.peters-umweltplanung.de

Das DBFZ gemeinnützige GmbH ist eine Gesellschaft der Bundesrepublik Deutschland.

Geschäftsführer:
Prof. Dr.-Ing. Martin Kaltschmitt (wiss.)
Susanne Pälme (admin.)
Aufsichtsrat:
Dr. Günther Jikeli, BMELV, Vorsitzender
Reinhard Kaiser, BMU, stellvertr. Vorsitzender

Deutsche Kreditbank AG
Konto-Nr.: 1001210689
BLZ 120 300 00

Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 23991
Sitz und Gerichtsstand Leipzig
Steuernummer: 232/124/01072
Ust.-IdNr. DE 259357620

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	2
1.1	Hintergrund	2
1.2	Zielstellung.....	3
1.3	Vorgehensweise	4
2	Rechtliche Hintergründe der Definition von Biomassen aus der Landschaftspflege.....	7
2.1	Bedingungen für Landschaftspflegematerial abgeleitet aus den Zielen des EEG.....	7
2.2	Bedingungen für Landschaftspflegematerial abgeleitet aus dem Landschaftsbegriff im Bundesnaturschutzgesetz	9
2.3	Bedingungen für Landschaftspflegematerial abgeleitet aus der BioAbfVO	10
2.4	Zwischenfazit	11
3	Flächentypbezogene Definition des Landschaftspflegematerials.....	13
3.1	Unterscheidung Außenbereich – Innenbereich	13
3.2	Aufwuchs von gesetzlich geschützten Biotopen	13
3.3	Aufwuchs von Vegetationsflächen im Außenbereich, die nicht landwirtschaftliche Nutzfläche, nicht Wald und nicht geschützte Biotope sind.....	14
3.4	Aufwuchs von naturschutzgerecht bewirtschafteten Grünlandflächen	16
3.5	Aufwuchs von naturschutzgerecht bewirtschafteten Ackerflächen	20
3.6	Aufwuchs aus Schutzgebieten.....	20
3.7	Aufwuchs von innerörtlichen Freiflächen.....	21
4	Biomassepotenziale.....	24
4.1	Flächen- und Energiepotenziale	26
4.2	Relevante Biomassepotenziale außerhalb des vorgeschlagenen Geltungsbereichs	26
4.2.1	Straßenbegleitgrün	26
4.2.2	Innerörtlicher Pflegematerialanfall.....	27
5	Konzepte und Kosten einer energetischen Nutzung	28
5.1	Konzepte	28
5.2	Kosten	29
6	Gesamtbewertung und Fazit	34
	LITERATURVERZEICHNIS	38
	Anhang (Steckbriefe)	39
	LITERATURVERZEICHNIS DER STECKBRIEFE	57

ABBILDUNGS- & TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 Vergleich der Vergütung von Strom aus nachwachsenden Rohstoffen und der Landschaftspflege nach EEG 2004 und 2009.....	3
Tabelle 2 Übersicht der verschiedenen Flächentypen und deren Eignung aus Sicht der Landschaftspflege und Anwendbarkeit	23
Tabelle 3 Übersicht der erstellten Steckbriefe	25
Tabelle 4 Beispielrechnung NawaRo (Maissilage, teigreif) – Landschaftspflegematerial ..	32
Tabelle 5 Gesamtbewertung der Flächentypen	36
Abbildung 1 Schematische Übersicht der Vorgehensweise.....	6

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A	Annus (lat. Jahr)
Atro	Absolut trocken
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
Ct	Cent
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
FFH	Fauna Flora Habitat
FM	Frischmasse
FWL	Feuerungswärmeleistung
kW	Kilowatt
kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunde
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz
NawaRo	Nachwachsender Rohstoff
T	Tonne

1 EINLEITUNG

1.1 Hintergrund

Die Novellierung des Gesetzes zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich und zur Änderung damit zusammenhängender Vorschriften, in der Kurzfassung Erneuerbare-Energien-Gesetzes 2009 (EEG) genannt, ist am 1.1.2009 in Kraft getreten. Darin sind im Vergleich zur Fassung 2004 zahlreiche Neuregelungen enthalten. Eine Änderung betrifft die Bonifikation von Strom aus nachwachsenden Rohstoffen (NawaRo). In der Gesetzesnovelle wird der Einsatz von Biomassen aus der Landschaftspflege zur Stromerzeugung dergestalt neu geregelt, dass er einen Sonderfall des Einsatzes von nachwachsenden Rohstoffen darstellt. Zusätzlich zur Bonifikation von nachwachsenden Rohstoffen kann für Biogasanlagen ein Bonus für den Einsatz von Biomassen aus der Landschaftspflege gewährt werden. Für Holzfeuerungsanlagen wird bei einer Leistung zwischen 500 und 5.000 kW_{el} auf die Absenkung des Bonus für nachwachsende Rohstoffe beim Einsatz von Landschaftspflegematerial verzichtet.

Der Bonus für die Stromerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen ist in §27 Abs. 4 Nr. 2 in Verbindung mit Anlage 2 geregelt. Die Definition des Begriffes „nachwachsende Rohstoffe“ erfolgt in der Anlage 2 Nr. II. In der Positivliste (Anhang 2 Nr. III.) sind Biomassen aufgeführt, die insbesondere als nachwachsende Rohstoffe im Sinne des EEG gelten. Darunter befinden sich auch „Pflanzen und Pflanzenbestandteile, die aus der Landschaftspflege anfallen“.

Die Bonushöhe für Strom aus nachwachsenden Rohstoffen und Landschaftspflegematerial wird in Anlage 2 VI. bestimmt. Für Strom aus Biogas beträgt der NawaRo Bonus 7 ct/kWh. Zusätzlich kann ein Bonus von 2 ct/kWh Strom gewährt werden, wenn „zur Stromerzeugung überwiegend Pflanzen oder Pflanzenbestandteile, die im Rahmen der Landschaftspflege anfallen, eingesetzt werden.“ (Anlage 2 Nr. VI. 2. c)).

Für die Verbrennung von Holz beträgt der NawaRo Bonus 6 ct/kWh bei einer elektrischen Anlagenleistung bis einschließlich 500 kW_{el}. Bei Anlagen bis einschließlich einer elektrischen Leistung von 5.000 kW_{el} umfasst der NawaRo Bonus 4 ct/kWh. Jedoch wird der Bonus für die Stromerzeugung aus der Holzverbrennung nur unter der Prämisse gewährt, dass das eingesetzte Material aus Kurzumtriebsplantagen oder aus der Landschaftspflege stammt, andernfalls beträgt die Bonushöhe 2,5 ct/kWh (Anlage 2 Nr. VI 1. b)).

Die Zusammenfassung der Bonusleistungen für nachwachsende Rohstoffe für das EEG 2009 im Vergleich zu 2004 ist in Tabelle 1 dargestellt. Die Landschaftspflegedefinition im Sinne des EEG 2009 entscheidet nicht nur über die Frage der Gewährung der Bonifikation für

Landschaftspflege nach Anlage 2 VI. 2 c) und nach 2 VI 1. b), sondern ist auch mit dem Basis NawaRo Bonus assoziiert.

Anlagenleistung	Anlage	EEG 2009		EEG 2004
		NawaRo Bonus	LP Bonus	NawaRo Bonus
$\leq 150 \text{ kW}_{el}$	Biogas	7 ct	2ct	6 ct
	andere Anlagen	6 ct	–	6 ct
$150 \leq 500 \text{ kW}_{el}$	Biogas	7 ct	2ct	6 ct
	andere Anlagen	6 ct	–	6 ct
$500 \leq 5 \text{ MW kW}_{el}$	Verbrennung	4 ct (2,5) ct*	–	2,5 ct

* Der Bonus beträgt 2,5 ct/kWh wenn der Strom durch die Verbrennung von Holz gewonnen wird, das nicht aus Kurzumtriebsplantagen stammt oder im Rahmen der Landschaftspflege anfällt.

Tabelle 1 Vergleich der Vergütung von Strom aus nachwachsenden Rohstoffen und der Landschaftspflege nach EEG 2004 und 2009

1.2 Zielstellung

Das Ziel der Studie ist die Beantwortung aller relevanten Fragestellungen im Umfeld der Nutzung und Vergütung der Biomasse aus der Landschaftspflege im Rahmen des EEG 2009. Dabei sollen explizit auch die vom Auftraggeber vorgegebenen Fragen an die Gutachter beantwortet werden:

1. Wie ist der „Vertragsnaturschutz“ definiert? Welche Zwecke erfüllt dieser?
2. Unter welchen Voraussetzungen sind Pflanzen und Pflanzenbestandteile oder Holz, die im Rahmen der Landschaftspflege anfallen,
 - den Bioabfällen bzw. Landschaftspflegeabfällen
 - den Landschaftspflegematerialien außerhalb der Bioabfallverordnung zuzuordnen?
 Wie wird die Zuordnung jeweils fachlich begründet? Wo ist beispielsweise das „Straßenbegleitgrün“ einzuordnen?
3. Wie ist das Landschaftspflegematerial von der Anbaubiomasse zu unterscheiden? Können hier Kriterien aufgestellt werden bzw. kann eine exemplarische Auflistung der Pflanzen und Pflanzenbestandteile, die unter Landschaftspflegematerial fallen, erfolgen?

4. Sollte auf die Flächen abgestellt werden: Wie sollten die Flächen beschaffen sein, auf denen Landschaftspflegematerial anfällt? Gibt es ggf. jeweils einzuhaltende Anforderungen an die Flächenbewirtschaftung (Zeiträume, Pflegemaßnahmen etc.)?
5. Wie ist der Begriff der Landschaftspflege bzw. des Landschaftspflegematerials aus fachlicher Sicht zu definieren?
6. Wie werden Pflanzen und Pflanzenbestandteile, die im Rahmen der Landschaftspflege anfallen, in der Praxis üblicherweise entsorgt bzw. verwendet?
7. Welche Bearbeitung der Pflanzen und Pflanzenbestandteile, die im Rahmen der Landschaftspflege anfallen, ist notwendig, um diese in Biomasseanlagen einsetzen zu können?
8. Wann ist eine Höhervergütung des Einsatzes des Landschaftspflegematerials in Biomasseanlagen aus fachlicher Sicht gerechtfertigt?

1.3 Vorgehensweise

Da der Begriff der Landschaftspflege im Sinne des EEG nicht definiert wurde und es auch keine eindeutige wissenschaftliche oder rechtliche Definition dieses Begriffes gibt, ist ein weiter Raum für Interpretationsmöglichkeiten gegeben. Diese Tatsache hat sich im aktuellen Empfehlungsverfahren der Clearingstelle EEG widerspiegelt, in dem die Fragestellung nach der Nutzung und Vergütung von Biomassen aus der Landschaftspflege von unterschiedlichen Akteuren sehr heterogen beantwortet wurde /1/. Der Begriff wird dort von manchen Akteuren sehr restriktiv, von anderen sehr weitläufig gedeutet und viele Argumente haben als Einzelargumente ihre Berechtigung.

Für eine objektive Begriffsdefinition erfolgt eine Orientierung an bestehenden Gesetzen und Verordnungen, in denen der Begriff des Landschaftspflegematerials bzw. der Landschaftspflege verwendet wird. Das sind neben dem EEG, das „Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege“ (Bundesnaturschutzgesetz, BNatSchG) sowie die Bioabfallverordnung (BioAbfV).

Zur Einordnung des Begriffs im Rahmen des EEG werden zunächst die Ziele und Definitionen in den verschiedenen Regelwerken neben einander gestellt und - ausgehend von den unterschiedlichen Zielsetzungen dieser Gesetze - allgemeine Eigenschaftsmerkmale von Landschaftspflegematerial abgeleitet. Diese können sich auf die entsprechenden Flächen („Landschaften“) beziehen bzw. auf Bewirtschaftungsformen, die auf bestimmten Flächen realisiert werden (z.B. Erntezeitpunkte), oder aber auch auf die erzeugten Stoffströme (z.B. Schadstoffgehalt).

Anhand dieser Merkmale werden anschließend die verschiedenen Kategorien von Vegetationsflächen daraufhin beurteilt, ob sie als Landschaftspflegeflächen und die gewonnenen Biomassen damit als Landschaftspflegematerial einzustufen sind. Neben der Einordnung der Biomassen aus der Perspektive der verschiedenen Rechtskontexte wird in dieser Stellungnahme parallel der Ansatz verfolgt, die praktische Umsetzbarkeit der aus den verschiedenen Rechtsrahmen abgeleiteten Einstufungen zu prüfen und die Einordnung ggf. im Hinblick auf ihre Praktikabilität anzupassen.

Neben dem flächenbezogenen Ansatz könnte grundsätzlich auch eine Definition der Landschaftspflegebiomassen über die Substrate erfolgen. Da beispielsweise gehäckselte holzartige Biomassen aus der kommerziellen Aufarbeitung von Waldresthölzern praktisch nicht von Häckseln aus der Strauch- und Baumpflege aus Naturschutzgebieten zu unterscheiden sind, wird der substratbezogene Ansatz aufgrund fehlender Praktikabilität nicht weiter untersucht.

Zusammenfassend werden für die Einordnung des Landschaftspflegebonus im EEG die rechtlichen Rahmenbedingungen, die Handhabbarkeit sowie die erreichbaren Effekte berücksichtigt. Die Vorgehensweise wird in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

Im zweiten Teil des Gutachtens werden weitere Biomassefraktionen diskutiert, die nicht unter die hier abgeleitete Definition der Landschaftspflege nach EEG fallen, aber durchaus erhebliche Potenziale aufweisen können. Die Beschreibung der Rohstoffmenge und –qualität dient der Einordnung der in Deutschland insgesamt anfallenden Menge sowie den in typischen Anfallsregionen üblichen spezifischen Flächenerträgen. Hierzu wurden stoffstromspezifische Steckbriefe erstellt. Dabei ist zu beachten, dass die herangezogenen Statistiken teilweise Abgrenzungen enthalten können, die weder klar ersichtlich sind noch zwingend mit den in den Steckbriefen angenommenen Eingrenzungen zusammenpassen müssen.

Da die Informationen zu den Mengen der Landschaftspflegematerialien vielfach sehr dürftig, nur ungenau abgegrenzt oder nicht weit genug aufgeschlüsselt sind, werden die Gesamtmengen in Kategorien eingeordnet (<10.000 t/a; 10.000 – 200.000 t/a, 100.000 – 1.000.000 t/a und >1.000.000 t/a.). Die Überlappung ist bewusst gewählt, da die Angaben in den ausgewerteten Potenzialstudien mit der Überlappung gut zugeordnet werden konnten.

Die Beschreibung der Eigenschaften soll eine Idee vermitteln, welches Energiepotenzial in den jeweiligen Stoffgruppen (Biogasertrag bzw. Heizwert beim durchschnittlichen Wassergehalt) steckt und wie aufwendig eine Aufbereitung sein muss, um eine energetische Nutzung zu ermöglichen. Insbesondere soll anhand der Beschreibung der wesentlichen

Störstoffe eine Einschätzung möglich werden, ob eine energetische Nutzung aus rechtlicher und technischer Sicht überhaupt in Frage kommen kann.

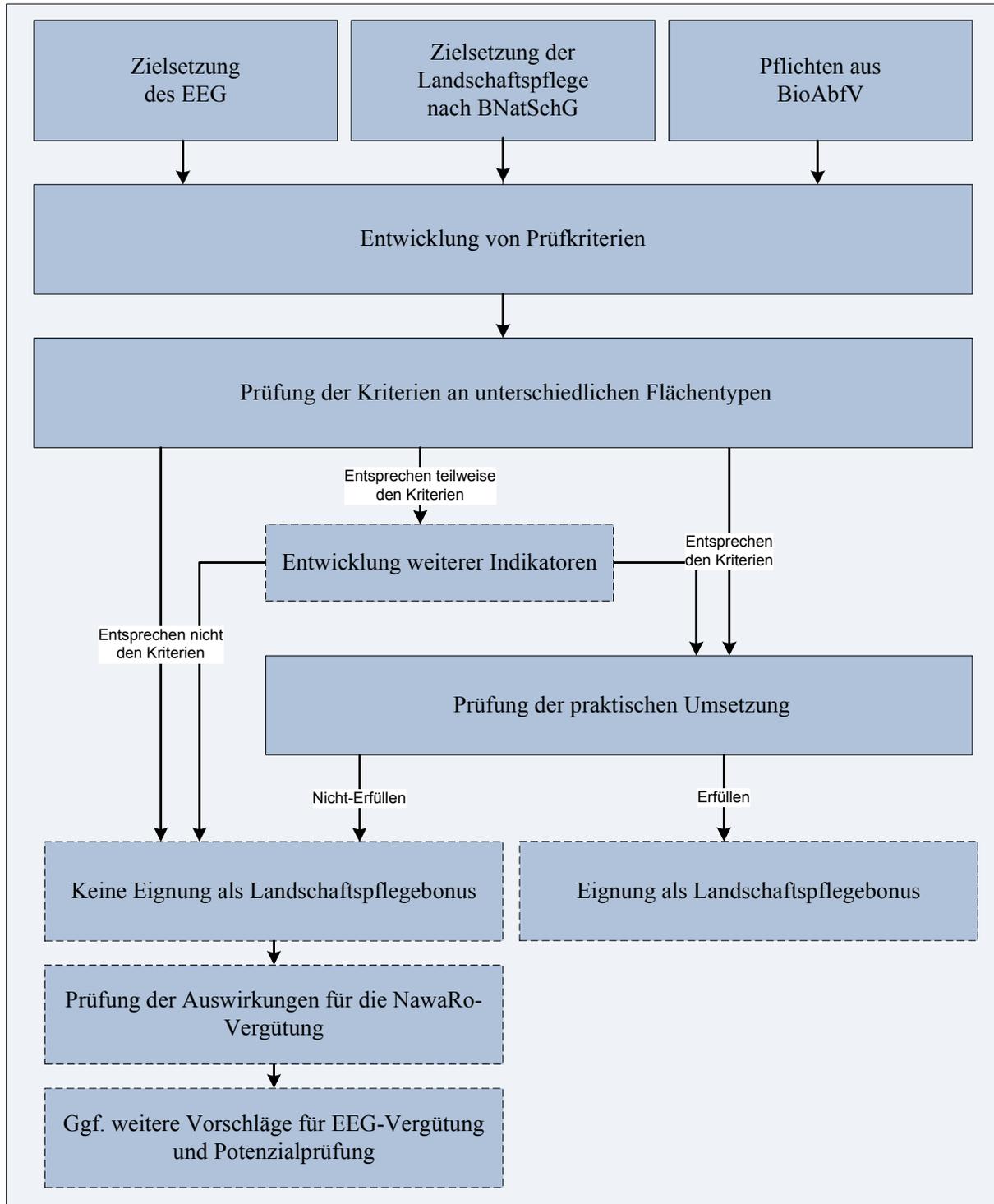


Abbildung 1 Schematische Übersicht der Vorgehensweise

2 RECHTLICHE HINTERGRÜNDE DER DEFINITION VON BIOMASSEN AUS DER LANDSCHAFTSPFLEGE

2.1 Bedingungen für Landschaftspflegematerial abgeleitet aus den Zielen des EEG

Nach §1 EEG 2009 ist der Zweck des Gesetzes, die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien im Sinne des Klima- und Umweltschutzes zu fördern. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung soll bis zum Jahr 2020 auf mindestens 30 Prozent und danach kontinuierlich weiter erhöht werden. Neben anderen erneuerbaren Energien wie Wind- und Wasserkraft sowie solarer Strahlungsenergie soll möglichst viel Biomasse der energetischen Nutzung zugeführt werden. Wenn durch die Förderung bestimmter Biomassen Synergien mit anderen Nutzungszielen wie dem Natur- und Landschaftsschutz auftreten, ist dieses sicherlich willkommen. Die Verfolgung von Naturschutzzielen ist aber grundsätzlich nicht prioritäre Aufgabe des EEG. In diesem Sinne wird im Hinblick auf die Definition des Landschaftspflegematerials im Zweifel auch in erster Linie der Zielsetzung des EEG zu folgen sein.

Neben der Erschließung von Bioenergiepotenzialen sollen durch die Förderung über die Einspeisevergütung gleichzeitig aber auch möglichst wenige Nutzungskonkurrenzen erzeugt werden. Gerade die, erst im parlamentarischen Gesetzgebungsprozess erfolgte, erweiterte Aufnahme des Landschaftspflegebonus in die Vergütungsregelungen des EEG wurde insbesondere mit der Minderung von Nutzungskonkurrenzen begründet: „In Nummer VI.2.c. werde eine weitere Erhöhung des NawaRo-Bonus für Biogasanlagen bei Verwendung eines Mindestanteils von Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen aus der Landschaftspflege geregelt, um mit diesen Einsatzstoffen Flächenkonkurrenzen im Biomassebereich zu begegnen“ /2/.

Durch einen Bonus sollen bestimmte Stoffströme in die energetische Verwertung gelenkt bzw. Technologien entwickelt werden, die ohne den Bonus aufgrund wirtschaftlicher Nachteile nicht etabliert werden würden. Bei der Nutzung des Landschaftspflegematerials können zwei Probleme für eine unzureichende Nutzung verantwortlich gemacht werden:

1. Das Landschaftspflegematerial wird bisher nur unzureichend geborgen und bereit gestellt. Wie bisherige Untersuchungen und Best-Practice-Studien im Landschaftspflegebereich gezeigt haben, sind, um insbesondere die krautigen und halmgutartigen Pflegematerialien in die energetische Nutzung zu bringen, verschiedene Innovationen erforderlich, die nicht ohne zusätzliche wirtschaftliche Anreize realisiert werden können /3/. Materialien aus der Pflege haben im Vergleich zu Anbaubiomassen kulturtechnische, logistische und verfahrenstechnische Nachteile, die durch den Bonus ausgeglichen werden sollen (vgl. 5.).

2. Die Nutzbarmachung von Landschaftspflegematerialien insbesondere in Biogasanlagen ist bisher technisch kaum erprobt und mit vergleichsweise höheren Risiken behaftet (Prozessstabilität, Gasertrag etc.).

Die Zielrichtung des neu hinzugefügten Bonus ist hinsichtlich der genannten Probleme unklar: Die Erhöhung des Bonus für Strom aus nachwachsenden Rohstoffen um 2 ct/kWh (Anlage 2 Nr. VI. 2.c)) bzw. die Nichtabsenkung dieses Bonus für Anlagen zur Verbrennung von Holz mit einer Anlagenleistung von über 500 kW_{el} bis einschließlich 5 MW_{el} (Anlage 2 Nr. VI. 1.b) bb)) lässt ein Abzielen auf eine Verbesserung der Stoffeffizienz vermuten. Der Begriff „überwiegend“ (Anlage 2 Nr. VI. 2.c) weist für Biogasanlagen eher auf eine Unterstützung der Technologieentwicklung hin.

Mit Blick auf die Praktikabilität ist darauf hinzuweisen, dass die Pflegebiomassen grundsätzlich eher verstreut und in geringen Mengen anfallen und damit besonders große Aufwendungen und hohen Kosten entstehen, wenn ausreichend große Biomasse-mengen für eine rentable energetische Nutzung zusammen geführt werden sollen. Daher ist es für eine rentable Nutzung sinnvoll, das Spektrum der einzusetzenden Stoffe eher größer als kleiner zu halten und den Begriff des Landschaftspflegematerials möglichst breit zu definieren.

Vor diesem Hintergrund sollte – um die gewünschte Lenkungswirkung des EEG zu erzielen und die verschiedenen Teilpotenziale von Landschaftspflegematerialien für die energetische Nutzung zu erschließen – eine möglichst flexible Kombination von verschiedenen Stoffströmen möglich sein. Dazu ist es vorteilhaft, die Bedingung des EEG, dass der Masseanteil von Landschaftspflegematerial „überwiegen“ muss, auf Zeitspannen von z.B. mindestens einem Monat zu beziehen. Nur dann werden die Bedingungen auch durch den Einsatz der oft saisonal und in verhältnismäßig kleinen Mengen anfallenden Materialien aus der Landschaftspflege erfüllt werden können.

Aus der Intention des EEG heraus, aus Klimaschutzgründen möglichst große Biomassepotenziale zu erschließen, kann abgeleitet werden, dass die Rohstoffbasis entsprechend groß sein muss. Durch den Bonus sollen Biomassen, die kulturtechnische, logistische und verfahrenstechnische Nachteile haben und daher bisher nicht erschlossen worden sind, besonders gefördert werden.

2.2 Bedingungen für Landschaftspflegematerial abgeleitet aus dem Landschaftsbegriff im Bundesnaturschutzgesetz

Für den Begriff der „Landschaftspflege“, der schon im EEG 2004 und jetzt auch im EEG 2009 vorkommt, gibt es weder eine wissenschaftliche noch eine rechtlich eindeutige Definition. Einen Orientierungsrahmen bietet das „Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege“, kurz Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Die Definition des Begriffs Landschaftspflege und damit des Landschaftspflegematerials kann aus dem Landschaftsbegriff und dessen Verwendung im BNatSchG abgeleitet werden.

Im BNatSchG werden die Begriffe „Landschaftspflege“ und „Naturschutz“ immer gemeinsam verwendet, um gleichzeitig die ökologisch-funktionale und die kulturelle Dimension des Naturschutzes zu betonen. Die beiden Dimensionen spiegeln sich auch in den Zielen von Naturschutz und Landschaftspflege. Nach §1 BNatSchG sind Natur und Landschaft „im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich, wiederherzustellen, dass

1. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts,
2. die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind“.

Neben dem Schutz und der Entwicklung ist die aktive **Landschaftspflege** damit eins der drei zentralen Mittel zur Erreichung der Ziele des Naturschutzes. Umgekehrt können danach alle Maßnahmen (aktive Tätigkeiten), mit denen die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege verfolgt werden, als Landschaftspflegemaßnahmen bezeichnet werden. Dieses gilt grundsätzlich für Maßnahmen im besiedelten und unbesiedelten Bereich.

Landschaftspflege ist - im Unterschied etwa zur Biotoppflege – damit nicht nur auf den Erhalt ökologischer Ziele gerichtet, sondern auch auf den Erhalt der ästhetischen Qualität der Landschaft. Maßnahmen sind also grundsätzlich auch dann als Landschaftspflege einzustufen, wenn sie auf den Erhalt und die Entwicklung der stark von menschlicher Nutzung geprägten Kulturlandschaft sowie auf den Erhalt oder die Stärkung der mit dem Landschafts- und Naturerleben verbundenen Erholungseignung gerichtet sind.

Diese breite Zielsetzung des Gesetzes sowie die diesen Zielsetzungen dienenden Maßnahmen können damit als Rahmen für die Definition des Landschaftspflegematerials genutzt werden.

Als Landschaftspflegematerialien können demnach alle Materialien angesehen werden, die bei Maßnahmen anfallen, die vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Sinne des BNatSchG dienen.

„**Vorrangig**“ bezieht sich auf den Abgleich mit anderen Nutzungszielen (z.B. der landwirtschaftlichen Produktion): Da Flächen und damit auch Maßnahmen denkbar sind, die sowohl den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege als auch anderen Nutzungszielen dienen, muss sicher gestellt sein, dass die betreffenden Maßnahmen, wie z.B. die Mahd von Grünland oder der Heckschnitt, vorrangig nach den Zielen des Naturschutzes ausgerichtet ist. Nur Maßnahmen, die vorrangig dem Erhalt oder der Wiederherstellung der ökologischen, ästhetischen, erholungsbezogenen sowie kultur- und denkmalbezogenen Funktionen der Landschaft dienen, sind damit als Maßnahmen der Landschaftspflege zu fassen.

„**Überwiegend**“ bezieht sich auf die Gesamtbilanz der positiven und negativen Auswirkungen auf die einzelne Teilziele des Naturschutzes: Die nach den Grundsätzen des BNatSchG (§2) zu schützenden und zu entwickelnden Funktionen bzw. Leistungen von Natur und Landschaft umfassen neben der Lebensraumfunktion für Pflanzen und Tiere z.B. auch die Bereitstellung sauberen Grund- und Oberflächenwassers, den Erhalt des Bodens sowie das Landschaftsbild und die Erholungsnutzung. Entsprechend ist das Spektrum der den einzelnen Zielen dienenden möglichen Maßnahmen sehr groß. So sind grundsätzlich Maßnahmen denkbar, die zwar einem einzelnen Naturschutzziel dienen, sich auf andere aber nachteilig auswirken. Maßnahmen können daher nur dann als Landschaftspflegemaßnahmen angesehen werden, wenn in der Bilanz ihrer gesamten Wirkungen auf die einzelnen Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege die positive Auswirkungen letztlich überwiegen. So mag die intensive Pflege von Freiflächen zwar dem Ziel der Erholungsnutzung dienen, gleichzeitig aber können sie sich nachteilig auf andere Naturschutzziele wie z.B. den Boden und Gewässerschutz auswirken, so dass sie vor dem Hintergrund der gesamten Ziele des Naturschutzes eher nicht als Landschaftspflegemaßnahmen eingestuft werden können.

2.3 Bedingungen für Landschaftspflegematerial abgeleitet aus der BioAbfVO

Nach § 3 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) werden Landschaftspflegebiomassen als Abfälle eingestuft, ohne sie jedoch näher zu definieren und gegen andere Biomassen – z.B. Nachwachsende Rohstoffe – abzugrenzen. Auch nach der Bioabfallverordnung (BioAbfV) werden Landschaftspflegeabfälle als Bioabfälle eingestuft und im Anhang der Verordnung unter der Bezeichnung biologisch abbaubare Abfälle (20 02 01) neben den Garten- und Parkabfällen, Gehölzrodungsrückständen und pflanzlichen Bestandteile des Treibselns aufgeführt.

Biomassen, die bei der Landschaftspflege anfallen, gelten als Bioabfälle im Sinne der Bioabfall-Verordnung. Bioabfälle nach BioAbfV sind nach Anlage 2 Nr. IV. 10. (Negativliste) keine nachwachsenden Rohstoffe. Ausgenommen sind Tierfäkalien und Abfällen aus der Forstwirtschaft sowie der Landschaftspflege. Für sie kann ebenfalls der NawaRo Bonus in Anspruch genommen werden. Aufgrund dieser Rückausnahme konnten auch schon nach dem EEG 2004 ein Teil der Bioabfälle den NawaRo Bonus erhalten. Folglich ist durch den Ausschluss bestimmter Biomassen als Landschaftspflegematerial auch die Anerkennung als nachwachsender Rohstoff gefährdet.

Für Bioabfälle nach BioAbfV besteht nach §§ 3, 4 und 11 Untersuchungs-, Behandlungs- und Nachweispflichten. Mit Ausnahme von Grün- und Strauchschnitt von Straßenbegleiträndern und Industriestandorten sowie pflanzliche Bestandteile des Treibsels sind nach §10 die biologisch abbaubaren Abfälle von den Behandlungs- und Untersuchungspflichten befreit. Unbenommen von der etwaigen Zuordnung von Biomassen zum Landschaftspflegematerial bleiben beim Einsatz von Grasschnitt von straßenbegleitenden Flächen (sowie von krautigen Bestandteilen des Treibsels) in Biogasanlagen allerdings die aus der BioAbfV resultierenden Untersuchungs- und Behandlungspflichten weiterhin bestehen.

Die BioAbfV wird derzeit novelliert; das Bundesumweltministerium hat im Dezember 2007 einen Referentenentwurf vorgelegt und die Ressortabstimmung und Anhörung der beteiligten Kreise eingeleitet. Zurzeit werden eingegangene Stellungnahmen ausgewertet. Die Änderungen des Referentenentwurfs betreffen im Wesentlichen die Neufassung des Anhang 1. Auch für den Bereich der biologisch abbaubaren Abfälle (20 02 01) haben sich Änderungen ergeben. Neben den Landschaftspflegeabfällen sind auch die Stoffgruppen Mähgut und Schilf aufgeführt. Durch die Nennung unterschiedlicher biologisch abbaubarer Stoffgruppen in der geltenden und entworfenen BioAbfV wird nicht eindeutig geklärt, welche Pflegemassen zu den Landschaftspflegeabfällen gehören.

Es könnte jedoch durch die aufzählende Nennung von Garten- und Parkabfällen, Gehölz-rodungsrückständen und pflanzlichen Bestandteile des Treibsels in einem Zuge mit dem Landschaftspflegematerial davon ausgegangen werden, dass die genannten Fraktionen nicht als Landschaftspflegematerial zu verstehen sind.

2.4 Zwischenfazit

Vor dem Hintergrund der Zielsetzung des EEG sollte möglichst viel zusätzliche Biomasse für die energetische Nutzung erschlossen werden, die bisher noch nicht genutzt wurde und gleichzeitig möglichst nicht in Konkurrenz zu anderen Nutzungsmöglichkeiten steht. Die Bonusfähigkeit von Landschaftspflegematerial setzt möglicherweise an zwei Stellen an:

1. in der Gleichstellung mit nachwachsenden Rohstoffen, indem die Mehraufwendungen für die Bereitstellung ausgeglichen werden sollen
2. in der Unterstützung bei der Entwicklung angepasster Technologien

Während der erste Aspekt bereits seit 2004 im EEG verankert ist und in der Vergangenheit nur einen eingeschränkten Beitrag zur Erschließung dieser Stoffströme geleistet hat, ist der zweite Aspekt für Biogasanlagen mit der EEG-Novelle 2009 neu hinzugefügt worden.

Der vor dem Hintergrund des EEG anzustrebende Effekt einer zusätzlichen Stoffstromerschließung bedarf in erster Linie einer möglichst flexiblen Handhabung der Stoffströme und sollte daher auch bei den neu zu entwickelnden Technologien eine den landschaftspflegerischen Notwendigkeiten angepasste Offenheit hinsichtlich der Einsatzstoffe gestatten.

Abgeleitet aus den Zielen des Naturschutzgesetzes sollten grundsätzlich alle Materialien als Landschaftspflegematerialien angesehen werden, die bei Maßnahmen anfallen, die **vorrangig** und **überwiegend** den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Schutz, Pflege und Entwicklung der Leistungen und Funktionen von Naturhaushalt und Landschaftsbild) dienen. Dabei ergibt sich die „Vorrangigkeit“ im Abgleich mit anderen Nutzungszielen (z.B. Landwirtschaftliche Produktion) und das „Überwiegen“ aus der Gesamtbilanz der positiven und negativen Auswirkungen auf die einzelne Teilziele des Naturschutzes (naturschutzinterne Zielabwägung).

Aus dieser allgemeinen Definition können folgende Fragen abgeleitet werden, die zur Einstufung von Maßnahmen des Grünschnitts als Landschaftspflegemaßnahmen herangezogen werden können:

Dienen die Maßnahmen

- a) dem Arten- und Biotopschutz?
- b) dem Gewässerschutz?
- c) dem Grundwasserschutz?
- d) dem Lokalklima?
- e) der Aufwertung oder Werterhaltung des Landschaftsbildes?
- f) der Aufrechterhaltung oder Verbesserung der landschaftsgebundenen Erholung und des Naturerlebens?

Die Tatsache, dass Biomassen, die im Rahmen der Landschaftspflege anfallen, Bioabfälle nach BioAbfV sind, hat aufgrund der Rückausnahme keine weiteren Auswirkungen für den NawaRo Bonus. Allerdings bleiben für den Einsatz von Straßenbegleitgrün abfallrechtliche Behandlungs- und Untersuchungspflichten bestehen.

Aus dem aufzählenden Charakter in der BioAbfV könnte angenommen werden, dass es sich bei Garten- und Parkabfällen, Gehölzrodungsrückständen und pflanzlichen Bestandteile des Treibseils nicht um Landschaftspflegematerial handeln soll.

Nachfolgend werden nun verschiedene Flächentypen darauf hin analysiert, ob für die auf diesen Flächen anfallende Biomasse die eingangs aus dem EEG und dem BNatSchG abzuleitenden Bedingungen für die Einstufung als Landschaftspflegematerial zutreffen.

Dabei kann erwartet werden, dass es sich bei den bezogen auf die Flächentypen vorgenommenen Einstufungen immer nur um Regelvermutungen handeln kann, von der eine im Einzelfall vorgenommene gutachterliche Einschätzung unberührt bleiben müsste. Unabhängig von der nachfolgenden Einstufung sollte daher im Einzelfall die Möglichkeit gegeben sein, durch Vorlage zertifizierter Gutachten von den Empfehlungen abzuweichen.

3 FLÄCHENTYPBEZOGENE DEFINITION DES LANDSCHAFTSPFLEGEMATERIALS

3.1 Unterscheidung Außenbereich – Innenbereich

Die Ziele des Naturschutzgesetzes und damit das Aufgabenfeld von Naturschutz und Landschaftspflege erstrecken sich nicht nur auf die freie Landschaft sondern auch auf den Innenbereich. Nach §1 BNatSchG sind Natur und Landschaft „im besiedelten und unbesiedelten Bereich zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich, wiederherzustellen“. Daraus abgeleitet kann unter dem Begriff Landschaftspflegematerial grundsätzlich auch Biomasse gefasst werden, die von Grünflächen im Innenbereich von Städten und Gemeinden stammen, die den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege dienen. Dieses trifft insbesondere für öffentliche Grünanlagen zu, die der öffentlichen Erholungsnutzung offen stehen und damit der Erholungsvorsorge als Ziel des Naturschutzes dienen, wenn damit ein entsprechendes „Naturerleben“ verbunden ist.

3.2 Aufwuchs von gesetzlich geschützten Biotopen

Nach § 30 BNatSchG und den entsprechenden Regelungen der Landesnaturschutzgesetze sind bestimmte Biotoptypen pauschal als besonders geschützt definiert, ohne dass es für die konkreten Gebiete einer individuellen Unterschutzstellung wie beim sonstigen Gebietsschutz (Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, geschützte Landschaftsbestandteile usw.) bedarf. Die geschützten Biotope sind in der Regel sehr naturnahe Lebensräume, die nicht im

klassischen Sinne landwirtschaftlich genutzt werden, aber zu ihrem Erhalt u.U. gepflegt werden müssen (z.B. Entkusselung von Heiden oder Hochmoorflächen).

Das hier anfallende Landschaftspflegematerial kann je nach Biotoptyp krautig als auch holzig sein. Bisher wird die Biomasse häufig entweder auf den Flächen belassen oder auf angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen als Mulch eingebracht. Naturschutzfachlich sinnvoller wäre ein Abtransport der Materialien, um den Flächen Nährstoffe zu entziehen und so die Standorteigenschaften für die besonders seltenen und schützenswerten Lebensräume wie beispielsweise Heiden oder nährstoffarme Feuchtwiesen und deren Arteninventar zu verbessern. Aus Kostengründen unterbleibt der Abtransport in der Praxis nicht selten.

Alle Maßnahmen innerhalb dieser geschützten Biotope müssen den Zielen des Naturschutzes dienen. Das von diesen Flächen anfallende holzige, als auch das krautige und halmgutartige Material muss damit eindeutig als Landschaftspflegematerial eingestuft werden. Die betreffenden Flächen sind in der Regel kartographisch erfasst und liegen den unteren Naturschutzbehörden vor, so dass sie eindeutig zu identifizieren sind. Aufgrund der Qualität der Biomassen liegt in den meisten Fällen keine Nutzungskonkurrenz zur energetischen Nutzung vor.

3.3 Aufwuchs von Vegetationsflächen im Außenbereich, die nicht landwirtschaftliche Nutzfläche, nicht Wald und nicht geschützte Biotope sind.

Neben den gesetzlich geschützten Biotopen haben auch die sonstigen Freiflächen außerhalb von landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Nutzflächen eine besondere Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege. Diese betrifft insbesondere Hecken, Gebüsch und Gewässer sowie vor allem die Randstreifen von Gewässern, Straßen, Wegen und Bahndämmen und schließlich brachgefallene ehemalige landwirtschaftliche Nutzflächen (Sozialbrachen).

Hecken und Gebüsch prägen in vielen Regionen in besonderem Maße das Bild der Kulturlandschaft und erfüllen wichtige Lebensraumfunktionen für Pflanzen und Tiere. Zum langfristigen Erhalt dieser Strukturen sind in regelmäßigen Abständen Pflegemaßnahmen erforderlich. Bisher werden diese Pflegemaßnahmen aus Kostengründen vielfach vernachlässigt und insbesondere die Hecken verlieren ihre typische Struktur. In den Fällen wo die erforderlichen Pflegemaßnahmen ergriffen werden, werden die anfallenden Materialien entweder an Ort und Stelle verbrannt oder als Hackschnitzel auf den Boden verteilt. In vereinzelten Fällen findet bereits eine thermische Nutzung statt. Die anfallende, vorwiegend holzige Biomasse erfüllt damit eindeutig die Bedingungen für Landschaftspflegematerial.

Um die ökologischen Funktionen von **Gewässern** zu verbessern, ist es aus Naturschutzgründen in der Regel sinnvoll oder kann es sogar erforderlich sein, Biomasse und damit Nährstoffe zu entziehen, um ein Umkippen und Verlanden zu verhindern.

Die entnommene Biomasse wird bisher in der Regel am Rande der Gewässer abgelagert oder kompostiert. Eine energetische Nutzung ist allenfalls aus Forschungsprojekten oder Pilotvorhaben bekannt. Die Entnahme von Unterwasservegetation oder Röhrichten wird daher in der Regel als Maßnahme der Landschaftspflege gelten und die anfallende krautige und halmgutartige Biomasse damit als Landschaftspflegematerial einzustufen sein.

Gewässerränder und **Gewässerböschungen** werden gewöhnlich in regelmäßigen Abständen gemäht. Dabei fällt vor allem krautige und halmgutartige Biomasse an. Zum Teil muss aber auch Gehölzaufwuchs beseitigt werden, so dass auch holzige Biomasse anfallen kann. Bisher verbleibt das Material häufig direkt auf der Böschungsoberkante bzw. dem Gewässerrandstreifen und zersetzt sich im Laufe des Jahres. Dabei gelangen die austretenden Sickersäfte nicht selten zurück in das Gewässer und führen zu einer zusätzlichen Eutrophierung, was die ökologischen Funktionen erheblich beeinträchtigen kann.

Die Pflege der Böschungen und Gewässerränder dient zum Einen den wasserwirtschaftlichen Zielen, indem die Abflussleistung verbessert wird. Gleichzeitig werden durch eine angepasste Pflege der Gewässer aber auch das Landschaftsbild und die Funktion des Gewässers für die Erholungsnutzung erhalten und verbessert. Werden die anfallenden Materialien dabei vollständig entnommen, fördert dieses zusätzlich auch die Wasserqualität, so dass die Maßnahmen dann vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege entsprechen und damit als Landschaftspflegemaßnahme eingestuft werden können.

Wie Gewässerränder werden auch **Straßen- und Wegränder** regelmäßig vom Aufwuchs befreit. Auch hierbei fallen vor allem krautige und halmgutartige Biomassen an. Zum Teil werden aber auch Straßenbäume oder anderer Gehölzaufwuchs entlang der Verkehrswege beschnitten, so dass in längeren Zeitabständen auch holzige Biomasse anfallen kann. Die krautige und halmgutartige Biomasse wird bisher entweder als Mulch auf den Flächen belassen oder aufgenommen und kompostiert. Das gleiche gilt auch für die holzige Biomassefraktion. Eher in Ausnahmefällen wird der Gehölzschnitt bereits thermisch genutzt.

Die Pflege der Straßen und Wegränder dient einerseits der Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit (z.B. Einsehbarkeit des Straßenverlaufs, Sichtbarkeit der Leitpfosten, Freihalten der Verkehrsfläche), andererseits aber auch dem Erhalt der Qualität des Landschaftsbildes und zum Teil auch der Verbesserung der Funktionen der Landschaft für Erholungsnutzung. Vor dem Hintergrund der Forderung, dass Landschaftspflegemaßnahmen vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes dienen sollen, ist zur Klärung der

Frage, ob Straßenbegleitgrün als Landschaftspflegematerial einzustufen ist, zu beurteilen, ob eher der Verkehrssicherungszweck oder die Förderung der Landschaftsbild- und Erholungsfunktion und damit der Landschaftspflegeszweck überwiegt. Hinzu kommt die Abwägung der naturschutzfachlichen Vorteilhaftigkeit.

Bundesautobahnen, Bundesstraßen und Landesstraßen, die in der Regel ein sehr hohes Verkehrsaufkommen haben, haben nur untergeordnete Relevanz für das Landschaftsbild und die Erholungsnutzung, so dass die bei den Pflegemaßnahmen an diesen Straßen anfallende Biomasse aus Sicht des Naturschutzes in der Regel nicht als Landschaftspflegematerial eingestuft werden kann. Biomassen von untergeordneten Straßen und Wegen (Kreis-, Gemeindestraßen bis hin zu landwirtschaftlichen Wegen sowie Fuß- und Radwegen) können dagegen eine hohe Bedeutung für das Landschaftsbild und insbesondere für die landschaftsgebundene Erholungsnutzung aufweisen, so dass die hier anfallende Biomasse aus der Perspektive des Naturschutzes betrachtet als Landschaftspflegematerial eingestuft werden kann. Da eine Einstufung der Biomassen anhand der Straßenklassen im Einzelfall mit vertretbarem Aufwand weder praktikabel noch in der täglichen Umsetzung überprüfbar ist und die Zweckbestimmung der Verkehrssicherheit häufig überwiegt, wird insgesamt davon ausgegangen, dass Straßenbegleitgrün nicht als Landschaftspflegematerial nach EEG zu bonifizieren ist.

Biomasse aus der Pflege und Unterhaltung von **Schienenwegen** und **Bahndämmen** ist qualitativ ähnlich einzustufen wie das Material von Straßen- und Wegrändern.

Die Pflegemaßnahmen dienen jedoch in der Regel vorrangig verkehrlichen Zwecken und sind – auch was die Pflege der begleitenden Vegetationsbestände zur Einbindung in die Landschaft betrifft – für die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege von untergeordneter Bedeutung. Das hier anfallende Material sollte daher nicht als Landschaftspflegematerial eingestuft werden.

3.4 Aufwuchs von naturschutzgerecht bewirtschafteten Grünlandflächen

Grundvoraussetzung für den Erhalt des Landschaftspflegebonus ist eine auf die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege ausgerichtete Form der Nutzung der Flächen. Ein wesentlicher Indikator dafür ist die Inanspruchnahme von Agrarumweltprogrammen oder andere vertraglich vereinbarten Maßnahmen oder Nutzungsformen zur naturschutzfachlichen Aufwertung der Flächen (z.B. Vertragsnaturschutz) (vgl. Kasten 1).

Da die Agrarumweltprogramme und die Naturschutzverträge je nach Bundesland bzw. räumlicher Situation sehr unterschiedlich definiert sein können und zum Teil mehrere Extensivierungsstufen umfassen (z.B. Kulturlandschaftsprogramm Brandenburg), kann nicht

automatisch davon ausgegangen werden, dass die Flächen auf denen die Programme liegen, immer überwiegend nach den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege genutzt bzw. gepflegt werden. Sind z.B. frühe Mahdtermine zugelassen oder eine eingeschränkte Düngung zulässig, kann der Grünschnitt noch sehr gute Futtereigenschaften aufweisen und stellt damit in der Regel keinen Reststoff dar.

In Bezug auf die Definition des Landschaftspflegematerials von extensiv genutztem Dauergrünland sind zwei Ansätze denkbar:

- a) Jede Form der über Agrarumweltprogramme oder Vertragsnaturschutz geregelten Form der extensiven Nutzung von Grünland führt dazu, dass der anfallende Grünschnitt als Landschaftspflegematerial gelten kann.
- b) Eine über Agrarumweltprogramme oder Vertragsnaturschutz geregelte Form der extensiven Nutzung von Grünland, führt nur dann zu einer Anerkennung der anfallenden Biomasse als Landschaftspflege, wenn die Nutzung bzw. Pflege überwiegend den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege dient (naturschutzgerechte Bewirtschaftung).

Zu a) Die wesentlichen Vorteile der weiteren Begriffsfassung liegen im leichten Vollzug, da eine Förderung immer bereits aktenkundig ist und der Flächennachweis damit einfacher erfolgen kann. Gleichzeitig werden größere Biomassepotenziale erschlossen, da mehr Flächen unter die Kategorie fallen. Es wird jedoch möglicherweise zu Konkurrenzen zu landwirtschaftlicher Verwertung der Substrate als Futter kommen.

Zu b) Die engere Abgrenzung der Landschaftspflege würde den Vollzug erschweren, da die Förderprogramme der Länder einzeln bewertet werden müssen. Die Aufgabe müsste durch ein zusätzliches Gutachten erfüllt werden oder wäre in jedem Einzelfall vom EEG-Umweltgutachter zu übernehmen. Auf der anderen Seite bestünde bei der engen Auslegung keine oder kaum Konkurrenz zur landwirtschaftlichen Nutzung der Substrate, da das ungedüngte und spät geschnittene Grünland nur sehr schlecht als Viehfutter geeignet ist und bisher häufig als ungenutzter Reststoff in der Landschaft zurück bleibt.

Um den Vollzug einer stärker an den Zielen des Naturschutzes orientierten Zuordnung zur Landschaftspflege zu erleichtern, wäre eine Regelung denkbar, die die Landschaftspflege am Dünger- und Pestizideinsatz sowie an den Mahdterminen festmacht. Demnach wäre Biomasse von Grünlandflächen dann als Landschaftspflegematerial einzuordnen, wenn durch Agrarumweltmaßnahmen oder Vertragsnaturschutz ein Verzicht auf die gezielte Ausbringung

von Stickstoff-Dünger und Pestiziden vorgegeben ist und der früheste Mahdtermin nicht vor dem 15. Juli liegt. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, kann davon ausgegangen werden, dass die Bewirtschaftung der Flächen vorrangig den Zielen des Naturschutzes entspricht. Mit diesen Kriterien wäre eine Überprüfung der länderspezifischen Förderregelungen relativ schnell realisierbar und die vorhandenen Daten zu den geförderten Flächen könnten neu aufbereitet und sortiert zur Kontrolle der Flächen mit Anerkennung der Biomassen als Landschaftspflegematerial herangezogen werden.

Kasten 1: Agrarumweltmaßnahmen und Vertragsnaturschutz /3-11/

Die Förderinstrumente „Agrarumweltmaßnahmen“ und „Vertragsnaturschutz“ sind nicht eindeutig definiert und werden von den Bundesländern unterschiedlich interpretiert und ausgeführt. Man kann allerdings einige grundlegende Unterschiede zwischen den beiden Förderprogrammen festmachen.

Während die Richtlinien des Vertragsnaturschutzes in der Regel sehr spezielle Naturschutzmaßnahmen fördern, die in der Regel auf den Erhalt konkreter, besonders naturschutzwürdiger Flächen (z.B. konkrete Naturschutzgebiete oder FFH-Gebiete) zielen werden, sind Agrarumweltmaßnahmen auf die Förderung bzw. den Erschwernisausgleich für allgemeine Extensivierungen der landwirtschaftlichen Bodennutzung ausgelegt, die nicht auf konkrete Gebiete zielen. Dementsprechend werden Programme des Vertragsnaturschutzes von der Umweltverwaltung entwickelt und verwaltet und Agrarumweltprogramme von der Agrarverwaltung. Bei den Einzelmaßnahmen der Agrarumweltprogramme steht das landwirtschaftliche Produktionsziel oft weiterhin im Vordergrund, wird jedoch in Richtung einer umweltgerechteren Produktion angepasst. Allerdings können die Einzelmaßnahmen auf einzelnen Flächen so kombiniert werden, dass schließlich insgesamt die Ziele des Naturschutzes überwiegen. Der Vertragsnaturschutz richtet sich stärker nach den Zielen des Naturschutzes, was eine landwirtschaftliche Produktion jedoch nicht grundsätzlich ausschließen soll. Die Regelungen sind hier relativ spezifisch, können aber in der konkreten Situation oft flexibler gehandhabt werden, als die Vorgaben der Agrarumweltmaßnahmen.

Beide Programme basieren auf der gleichen EU-Förderung und somit auf denselben EU-Richtlinien. Sie werden allerdings in den Bundesländern von unterschiedlichen Behörden bearbeitet und entwickelt und unterscheiden sich, wie oben bereits erwähnt, stark bezüglich ihres Schwerpunktes und der Zielsetzung.

Die über **Agrarumweltprogramme** geregelten Auflagen für die Grünlandbewirtschaftung umfassen im Wesentlichen die Düngung, den Einsatz von Pflanzenschutzmittel sowie Mahdzeitpunkt. Je nach Bundesland sind die Auflagen im Detail unterschiedlich definiert. Beispiele sind:

Sachsen (Maßnahme "extensive Wiese")

- Verzicht auf den Einsatz chemisch-synthetischer N-Düngemittel (51€/ha)
- Verzicht auf den Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel (102 €/ha),
- Verzicht auf Mahd vor dem 15. Juni (102 €/ha)

Niedersachsen/Bremen (Maßnahme "Förderung extensiver Grünlandnutzung auf Einzelflächen durch Verringerung der Betriebsmittelanwendung")

- Verzicht auf den Einsatz chemisch-synthetischer Düngemittel (110 €/ha,)
- Verzicht auf den Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel (110 €/ha)
- Verzicht auf Mahd vor dem 25. Mai (110 €/ha)

Bayern

- Verzicht auf mineralische Düngung (130 – 180 €/ha)
- Verzicht auf flächendeckenden chemischen Pflanzenschutz (50 €/ha)
- Schnittzeitpunkt ab dem 1. Juli (300 €/ha)

Genau wie die Agrarumweltprogramme unterscheiden sich auch die Vertragsnaturschutzprogramme je nach Bundesland auch die Programme des Vertragsnaturschutzes.

Sachsen

- Verzicht auf chemisch-synthetische Düngemittel (Voraussetzung)
- Mahdzeitpunkte im Einvernehmen mit der unteren Naturschutzbehörde: (360 – 450 €/ha) (innerhalb der Maßnahme "Naturschutzgerechte Wiesennutzung")
- Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel (Voraussetzung)

Rheinland-Pfalz (Maßnahme "Vertragsnaturschutz Grünland - Mähwiesen und Weiden")

- Verbot der Stickstoffdüngung (140 €/ha)
- Mahd mind. einmal im Jahr zwischen 15. Mai und 14. November (140 €/ha)
- Verbot von Pflanzenschutzmitteln (140 €/ha)

Schleswig-Holstein (Maßnahmen "Weide-Wirtschaft" bzw. "Weide-Landschaft")

- Keine Düngung der Flächen (255 – 360 €/ha)
- Mahd ab 16.6. oder 16.7. mehrmalig erlaubt (255 – 330 €/ha)
- Kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf den Flächen (255 – 360 €/ha)

3.5 Aufwuchs von naturschutzgerecht bewirtschafteten Ackerflächen

Bestimmte besonders schützenswerte Pflanzengesellschaften und Tierarten sind auf besonders extensive, in der Regel historische, ackerbauliche Nutzungsformen angewiesen. Daneben werden bestimmte Nutzungsformen praktiziert, um kulturhistorische Eindrücke zu vermitteln. Die auf diesen Flächen anfallenden Biomassen umfassen bis auf wenige Ausnahmen krautige und halmgutartige Biomasse, wobei die Potenziale aufgrund des Flächenumfangs der Programme als eher gering einzustufen sind.

Dienen diese extensiven Nutzungsformen überwiegend den Zielen des Naturschutzes, kann die erzeugte Biomasse als Landschaftspflegematerial eingestuft werden. Wie im Bezug auf die Grünlandnutzung bestehen auch bezogen auf die Ackernutzung in den Bundesländern sehr unterschiedliche Agrarumwelt- oder Vertragsnaturschutzprogramme, die in unterschiedlichem Maße die Bewirtschaftung einschränken und damit den Naturschutzziele in unterschiedlichem Maße dienen. Aus diesem Grunde können nicht die auf allen über Agrarumweltprogramme oder Vertragsnaturschutz extensiv genutzten Ackerflächen anfallenden Biomassen pauschal als Landschaftspflegematerial eingestuft werden.

Grundvoraussetzung ist zunächst eine vertraglich bindende Reglementierung der Nutzung. Darüber hinaus muss sicher gestellt sein, dass die geregelte Form der Nutzung überwiegend den Zielen des Naturschutzes entspricht. Diese kann durch die Einhaltung der im Zusammenhang mit dem Grünland genannten Indikatoren erfolgen.

3.6 Aufwuchs aus Schutzgebieten

Der Gebietsschutz ist ein zentrales Instrument des BNatSchG zur Umsetzung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Dabei sind verschiedene Schutzgebietskategorien möglich, die grundsätzlich einen unterschiedlich strengen Schutzstatus begründen: Landschaftsschutzgebiet, Naturschutzgebiet, FFH- und Vogelschutzgebiet, Nationalpark, Biosphärenreservat oder geschützter Landschaftsbestandteil. Die im konkreten Fall jeweils über Schutzgebietsverordnungen festgelegten Schutzauflagen (Ge- und Verbote) beziehen sich nicht immer gleichermaßen auf alle Teilflächen innerhalb der genau abgegrenzten Gebiete, so dass nicht prinzipiell sichergestellt ist, dass die Nutzungen und die zu ergreifenden Maßnahmen auf allen Teilflächen vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege entsprechen. So ist nicht selten beispielsweise die ordnungsgemäße Landwirtschaft auf vielen Teilflächen von Landschafts- und Naturschutzgebieten oder Biosphärenreservaten uneingeschränkt erlaubt.

Als formale Gebietskategorie sagt der Schutzstatus nichts über die qualitativen und quantitativen Eigenschaften der gegebenenfalls anfallenden Biomassen aus. Nur die Biomassen, die von Teilflächen stammen, für die die entsprechende Schutzgebietsverordnung eine Nutzungseinschränkungen vorgibt, können als Landschaftspflegematerial gelten. Die Ausgrenzung der weiterhin vollständig genutzten landwirtschaftlichen Flächen innerhalb der Schutzgebietsgrenzen ist erforderlich.

Es ist damit in der Regel eine sehr differenzierte Betrachtung des Einzelfalls erforderlich, um die Frage zu beantworten, ob die in den Schutzgebieten anfallenden Materialien als Landschaftspflegematerial eingestuft werden können. Nur bei den Kernzonen von Nationalparks und Biosphärenreservaten sowie bei geschützten Landschaftsbestandteilen kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass die Maßnahmen bezogen auf die Gesamtfläche grundsätzlich vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes entsprechen. Bezogen auf alle anderen Schutzgebietskategorien müssen konkret die flächenbezogenen Ge- und Verbote der Verordnungen sowie die tatsächliche Nutzung betrachtet werden.

Ein Indikator für eine vorrangige und überwiegend den Zielen des Naturschutzes entsprechenden Nutzung auf Flächen innerhalb von Schutzgebieten sind die Besitzverhältnisse sowie die vertragliche Vereinbarung von Zahlungen für Nutzungseinschränkungen bzw. -verzichte. So kann davon ausgegangen werden, dass alle Flächen innerhalb von Schutzgebieten, die sich entweder in öffentlichem Besitz befinden oder in Eigentum oder Pacht von Naturschutz- oder Landschaftspflegeverbänden sind, vorrangig und überwiegend nach den Zielen des Naturschutzes bewirtschaftet bzw. gepflegt werden, so dass das anfallende Material in der Regel als Landschaftspflegematerial eingestuft werden kann¹. Das gleiche gilt für die Biomasse von den in Privatbesitz befindlichen Flächen, die mit vertraglich gesicherten Nutzungsaufgaben versehen sind.

3.7 Aufwuchs von innerörtlichen Freiflächen

Von Freiflächen innerhalb von Ortschaften (baurechtlicher Innenbereich) fällt im Zusammenhang mit den unterschiedlichen Unterhaltungsmaßnahmen in nicht unbeachtlichem Umfang Biomasse an. Das umfasst sowohl krautige und halmgutartige Biomasse aus der Pflege von Beeten und Rasen- bzw. Wiesenflächen als auch holzige Materialien aus der Gehölzpflege. Bisher werden diese Biomasseströme in der Regel kompostiert. Die

¹ Für öffentliche Einrichtungen und Naturschutz- oder Landschaftspflegeverbände kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass die Erfüllung der dem Daseinszweck der Einrichtungen entsprechenden Ziele und Aufgaben vorrangig gegenüber einer kommerziellen Nutzung der Schutzflächen ist. Im Unterschied dazu ist bei privatwirtschaftlichen Einrichtungen bei allen Tätigkeiten eine Gewinnerzielungsabsicht zu unterstellen. Dies kann in Einzelfällen zu Konflikten mit dem Naturschutz und der Landschaftspflege führen.

betreffenden Flächen umfassen öffentliche Freiflächen genauso wie private Grünanlagen und umfassen beispielsweise Parks, Friedhöfe, Sportplätze, Privatgärten, Kleingartenanlagen, Campingplätze, Golfplätze, Kinderspielplätze oder sonstige Vegetationsflächen im öffentlichen oder halböffentlichen Raum.

Da nach § 1 Nr. 4 BNatSchG auch die Sicherung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie des Erholungswertes von Natur und Landschaft Ziel des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind, sind die vorgenannten Flächentypen nicht prinzipiell aus dem Geltungsbereich des BNatSchG ausgeschlossen. Auch die Verwirklichung der ökologischen Ziele des Naturschutzes ist auf diesen Flächen nicht prinzipiell ausgeschlossen. Landschaftserleben und landschaftsgebundene, also im weitesten Sinne naturnahe, Erholung als einschlägige Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege setzen jedoch zunächst einmal öffentliche Zugänglichkeit voraus. **Private Freiflächen**, wie Privatgärten, Kleingartenanlagen oder Vegetationsflächen innerhalb von Gewerbegrundstücken, kommen für eine solche landschaftsgebundene Erholungsnutzung damit grundsätzlich nicht infrage. Damit sind auch Maßnahmen zur Pflege der entsprechenden Vegetationsflächen in der Regel nicht als Landschaftspflegemaßnahmen einzustufen. Es sei denn, mit den Maßnahmen werden im Ausnahmefall explizit ökologische Naturschutzziele, insbesondere des Arten- und Biotopschutzes verfolgt.

Bei einem Teil der öffentlichen und halböffentlichen Freiflächen, wie z.B. **Spielplätze, Sportplätze, Campingplätze, Golfplätze** oder auch **Friedhöfen**, stehen grundsätzlich nicht die landschaftsgebundene Erholung und das Naturerleben im Vordergrund. Auch wenn diese Flächen von einzelnen Nutzern, z.B. im Kontrast zu innerstädtischen Verkehrsflächen, subjektiv auch als Natur erlebt werden, ist ihre Zielsetzung doch eine grundsätzlich andere. Die Pflege dieser Flächen kann daher nicht als Landschaftspflege im Sinne des Naturschutzes eingestuft werden, es sei denn die Maßnahmen dienen explizit bestimmten ökologischen Naturschutzzielen.

Parkanlagen, insbesondere große Landschaftsparks, haben dagegen den vorrangigen Zweck, auch innerhalb der Stadt landschaftsgebundene Erholung und Naturerleben zu ermöglichen. Darüber hinaus leisten diese Freiräume häufig einen wertvollen Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt und haben positive klimatische Wirkungen. Damit könnten diese Flächen als Landschaftspflegeflächen gelten. Im Rahmen der Bioabfallverordnung wird jedoch eine Unterscheidung zur Landschaftspflege implizit vorgeschlagen. Dies führt zusammen mit den Schwierigkeiten einer Einzelfallprüfung und den später noch zu beleuchtenden Konkurrenzen bei der Entsorgung der Materialien zu dem Vorschlag, die in Parkanlagen gewonnenen Materialien nicht der Landschaftspflege zuzuordnen.

Nr.	Flächen	Beispiele	Eignung aus Sicht der Landschaftspflege	Eignung aus Sicht der Anwendbarkeit
1	Aufwuchs von gesetzlich geschützten Biotopen	nach § 30 BNatSchG (Moore, Heiden usw.)	LPB	LPB, Flächen sind kartiert (Flurstücksnr.)
2	Aufwuchs von Vegetationsflächen im Außenbereich, die nicht landwirtschaftliche Nutzfläche, nicht Wald und nicht geschützte Biotope sind	Hecken, Gebüsch, Bäume	LPB	LPB, Flächenzuordnung schwierig
		Uferränder	LPB	LPB, erkennbare Substrate
		Straßen, Bundesautobahnen, Bundesstraßen	kein LPB	Kein LPB, da Einzelfalllösung nicht praktikabel
		Kreisstraßen, Gemeindestraßen, Wege	LPB	
3	Aufwuchs von naturschutzgerecht bewirtschafteten Grünlandflächen	Maßnahmen nach Vertragsnaturschutz und Agrarumweltmaßnahmen	LPB unter spez. Voraussetzungen	LPB, da Pflegeverträge häufig mit klarem Flächenbezug
4	Aufwuchs von naturschutzgerecht genutzten Ackerflächen	Maßnahmen nach Vertragsnaturschutz und Agrarumweltmaßnahmen	LPG unter spez. Voraussetzungen	LPB, da Pflegeverträge häufig mit klarem Flächenbezug
5	Aufwuchs aus Schutzgebieten	Kernzonen Nationalparks und Biosphärenreservate	LPB	LPB, Flächen sind kartiert (Flurstücksnr.)
		Andere Schutzgebiete	LPB unter spez. Voraussetzungen	LPB, Flächen sind kartiert (Flurstücksnr.)
6	Aufwuchs von innerörtlichen Freiflächen	Parks	LPB	Kein LPB, da Einzelfalllösung nicht praktikabel, viele Zuständigkeiten
		Private Freiflächen (Privatgärten, Kleingartenanlagen)	kein LPB	
		Öffentliche und halböffentliche Freiflächen (Golfplätze, Campingplätze, Spielplätze, Sportplätze und Friedhöfe)	kein LPB	

LPB Landschaftspflegebonus

Tabelle 2 Übersicht der verschiedenen Flächentypen und deren Eignung aus Sicht der Landschaftspflege und Anwendbarkeit

4 BIOMASSEPOTENZIALE

In den vorangegangenen Kapiteln wurde die Frage nach der Definition des Landschaftspflegematerials im EEG im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben und der Umsetzbarkeit der Regelungen betrachtet. Bei einer eingrenzenden Definition besteht gleichzeitig das Risiko, dass wichtige Biomassepotenziale auf diese Weise nicht für eine Nutzung erschlossen werden. Um dies zu überprüfen, sind in der Anlage Steckbriefe sowohl für die als Landschaftspflegematerial definierten Stoffe mit ihren Herkunftsquellen als auch für Stoffe, die nicht unter die erarbeiteten Begriffsdefinition fallen, aber in der allgemeinen Diskussion immer wieder im Zusammenhang mit dem Begriff Landschaftspflegematerial genannt werden, aufgeführt. Die Darstellung der Rohstoffmengen und –eigenschaften, der bisherigen Entsorgungs- und Verwertungskonzepte und der alternativen energetischen Nutzungskonzepte sollen im Vergleich zu den unter die vorgeschlagenen Definition fallenden Landschaftspflegematerialien betrachtet und in ihrer Bedeutung eingeschätzt werden.

Insgesamt wurde für die in Tabelle 3 folgenden Stoffe und Herkunftsquellen ein Steckbrief erstellt.

Gruppen	Rohstoff	gesetzlich geschützte Biotope (1)	Außenbereich ohne Nutz- und Schutzflächen (2)	naturgeschützt bewirtschaftetes Grünland (3)	naturgeschützt bewirtschaftetes Ackerland (4)	Schutzgebiete (5)	Innerörtliche Freiflächen (6)
Feucht- und Nasswiesen	Mahdgut	x		X		x	
Wiesen und Grünlandübergangsbereiche	Mahdgut	x		X		x	
Magerrasen	Mahdgut	X				x	
Moore	Mahdgut	X		x		x	
Streuobstwiesen	Mahdgut		X	x		x	
Röhricht	Mahdgut	x	X			x	
Ried	Mahdgut	x	X	X		x	
Verkehrswege	Mahdgut		X				
Öffentliche Grünflächen und Anlagen	Mahdgut, Laub		x				X
Moore	Baum- und Strauchschnitt	X				x	
Öffentliche Grünflächen und Anlagen	Baum- und Strauchschnitt		x				X
Streuobstwiesen	Baumschnitt		X	x		x	
Waldsäume, Einzelbäume, Baumgruppen der offenen Landschaft	Baumschnitt		X			x	
Feldgehölze, (W all)hecken, Knicks der offenen Landschaft	Baum- und Strauchschnitt		X			x	
Zwergstrauchheiden	Baum- und Strauchschnitt	X				x	
Ufer- und Verlandungsbereiche stehender und fließender Gewässer	Baum- und Strauchschnitt	X	x			x	
Verkehrswege	Baum- und Strauchschnitt		X				

(Zuordnung der Biomassen zu Tabelle 2 – X ... überwiegend, x ... zum Teil)

Tabelle 3 Übersicht der erstellten Steckbriefe

Dabei wurde insbesondere bei der Vielfalt der unterschiedlichen Naturschutzflächen auf eine Bündelung der Herkunftsflächen auf Gruppen mit ähnlichen Eigenschaften der anfallenden Biomasse geachtet.

4.1 Flächen- und Energiepotenziale

Viele der hier als Landschaftspflegematerialien eingeordneten Biomassefraktionen haben nur sehr kleine Gesamtpotenziale, so dass sie vor allem für den Einsatz in dezentralen Kleinanlagen nutzbar wären. Häufig wird dadurch die Anlagentechnik im Verhältnis zur Leistung sehr teuer. Im Bereich der Streuobstwiesen und der Strauch- und Baumpflege in der offenen Landschaft gibt es aber auch Potenziale von jeweils über 1.000.000 t TM/a, die dann auch für größere Anlagen gesammelt und genutzt werden könnten. Damit befinden sich auch unter den Landschaftspflegemassen nach der hier vorgeschlagenen Definition solche, die für eine energetische Nutzung eine interessante Menge darstellen.

4.2 Relevante Biomassepotenziale außerhalb des vorgeschlagenen Geltungsbereichs

Weiterhin stellen Straßenbegleitgrün und innerörtliches Pflegematerial relevante Biomasseströme dar, die nicht in den vorgeschlagenen Geltungsbereich des Landschaftspflegebonus fallen würden.

4.2.1 Straßenbegleitgrün

In der konkreten Auswertung der Steckbriefe wird deutlich, dass das Straßenbegleitgrün (Mahdgut), das im engeren Sinne nicht als Landschaftspflegematerial anzusehen ist, mit rund 1,1 Mio. t/a ein, im Vergleich zu den als Landschaftspflegematerialien definierten Biomassen, nennenswertes Potenzial darstellt. Entsprechend der BioAbfV ist Straßenbegleitgrün (Ziffer 20 02 01) auch im Sinne der BiomasseV als anerkannte Biomasse anzusehen, es ist jedoch bisher nicht als nachwachsender Rohstoff anzusehen, da der Ausnahmetatbestand des Landschaftspflegematerials fehlt. Da beim Straßenbegleitgrün außerhalb von Ortschaften (außerorts) bisher praktisch keine Nutzung erfolgt (Verbleib in der Umwelt), wäre eine Aufnahme von Straßenbegleitgrün in die Positivliste des EEG zu befürworten. Dabei muss aber die begriffliche Definition für Straßenbegleitgrün klar vorgegeben werden. Eine Eingrenzung kann sich beispielsweise auf die Biomassen beziehen, die aus Gründen der Verkehrssicherheit bei der dafür notwendigen Unterhaltung von Straßen- und Wegeflurstücken anfallen. Die Arbeiten zur Grünpflege werden durch den zuständigen

Straßenbetriebsdienst (Straßenmeisterei) im Rahmen der betrieblichen Erhaltung (Straßen- und Betriebsunterhaltung) gewährleistet /12/. Gleiches gilt auch für den holzartigen Straßenbegleitschnitt.

Die Betrachtung der Eigenschaften lässt zumindest bei den holzartigen Materialien eine energetische Nutzung in der Verbrennung als technisch realisierbar erscheinen. Somit stünde für diese Biomassen auch eine energetische Nutzungsmöglichkeit im Wärmebereich zur Verfügung. Diese wird jedoch bisher aufgrund verschiedenster Hemmnisse nicht ausreichend genutzt. Insofern würde eine Förderung über das EEG einen starken Anreiz setzen. Für die grasartigen Fraktionen erscheint die Nutzung dieses bisher weitgehend ungenutzten Potenzials als wünschenswert. Für einen kontinuierlichen Betrieb der Biogasanlagen wäre eine Silierung des Materials erforderlich. Mit der Einhaltung der BioAbfV können die Schadstofffrachten im Grasschnitt eingegrenzt werden. Da dabei immer noch das Risiko bestehen könnte, in die Biogasanlage Hemmstoffe (toxische Chlorverbindungen) einzubringen oder durch erhöhte Schwermetallfrachten im Gärrest Probleme mit der Düngemittelverordnung zu bekommen, sind viele Anlagenbetreiber beim Einsatz von Straßenbegleitgrün bisher zurückhaltend.

4.2.2 Innerörtlicher Pflegematerialanfall

Volkswirtschaftlich ist ein flächendeckender Umbruch etablierter Entsorgungs- und Verwertungskonzepte mit der Gefahr umfangreicher „gestrandeter Investitionen“ in der Ver- und Entsorgungswirtschaft wenig sinnvoll, andere rechtliche Anforderung haben diesen Weg bereits vorgezeichnet (wie z.B. bei der Novellierung der TA Siedlungsabfall vor mehreren Jahren). Insofern ist es interessant zu prüfen, ob als Landschaftspflegematerial definierte Stoffströme oder Stoffe bereits sinnvoll stofflich oder energetisch genutzt werden, so dass ein alternativer Nutzungsweg nur dann zu fördern wäre, wenn sich dadurch nennenswerte Verbesserungen in der Umweltqualität ergäben.

Die Sammlung und Entsorgung von Biomassen aus Pflegemaßnahmen ist innerhalb von Ortschaften im Verantwortungsbereich der öffentlichen Hand geregelt, die entstehenden Biomassen werden in den meisten Fällen gesammelt und einer Entsorgung bzw. Verwertung zugeführt. Vielerorts (insbesondere in größeren Siedlungsgebieten) gibt es auch für private und gewerbliche Bioabfälle aus der Grünflächenpflege Abgabestellen für eine Verwertung bzw. Entsorgung. Der in ländlichen Regionen vorkommenden Unsitte des offenen Verbrennens dieser Biomassen innerhalb von Siedlungsflächen kann über das Ordnungsrecht entgegengewirkt werden. Die anfallenden Biomassen werden gesammelt und über private oder kommunale Entsorgungsgesellschaften abtransportiert und verwertet. Hierzu sind in der Vergangenheit vor allem Kompostierungsanlagen errichtet worden. Da diese mit erheblichen

Investitionen verbunden sind, erscheint der über das EEG geförderte Aufbau einer separaten energetischen Sammlungs- und Verwertungsschiene als wenig zielführend. Dies gilt um so mehr, als dass stärkere holzartige Bioabfälle bereits heute an vielen Kompostierungsanlagen im Rahmen von z.B. Biomassehöfen aussortiert und vermarktet oder im Rahmen des Zusammenschlusses der Verwertungsanlagen mit großen Entsorgungsbetrieben für die Nutzung in Altholzkraftwerken aufbereitet und energetisch genutzt werden.

Für eine verwerfungsfreie verbesserte Erschließung der energetischen Potenziale der Grünschnitt-Biomassen ist also der Anreiz entsprechender Technologien (Technologie-Bonus), die als Vorschalttechnik zur Kompostierung nutzbar sind, marktwirtschaftlich vertretbarer als eine Umlenkung der kompletten Stoffströme durch eine Bonusanreizregelung.

Insofern kann für innerörtliche Bioabfälle auf eine Zuordnung zum Landschaftspflegematerial verzichtet werden, auch wenn sich z.B. bei innerörtlichen Landschaftsparken eine Zuordnung zum Landschaftspflegematerial aufgrund des BNatSchG ableiten ließe.

Die Orientierung an der Innerorts-Definition wäre räumlich klar abgrenzbar (Flächennutzungsplanung der Kommunen) und von den bestehenden Entsorgungsstrukturen klar zuzuordnen.

5 KONZEPTE UND KOSTEN EINER ENERGETISCHEN NUTZUNG

5.1 Konzepte

Im Sinne des EEG kommt zur Strombereitstellung aus Biomassen aus Pflegematerialien für holzartige und trockene grasartige Biomassen vor allem die Verbrennung mit anschließender Nutzung der Verbrennungswärme zum Antrieb eines Dampfprozesses infrage. Dies ist heute ab einer Feuerungswärmeleistung von rund 2 MW_{FWL} praktikabel. Für kleinere Leistungen sind die verfügbaren Techniken auf sauberere Brennstoffe angewiesen. Für feuchte, grasartige Biomassen kommt die Vergärung zur Biogasgewinnung mit anschließender Verstromung in einem BHKW infrage. Hier können technisch auch kleinere Einheiten realisiert werden. Entsprechend sind für die Verbrennung größere Biomasse mengen an einem Ort zu konzentrieren, als dies für Biogasanlagen zwingend erforderlich ist.

In den Steckbriefen werden auch die Möglichkeiten der energetischen Nutzbarmachung inklusive der notwendigen Aufbereitungsschritte beschrieben. Damit wird die Grundlage für die Abschätzung der Mobilisierungs- und Aufbereitungskosten vorbereitet. Beim Straßenbegleitgrün ist eine energetische Nutzung der holzartigen Bestandteile gut und der grasartigen unter Beachtung maximaler Schadstofffrachten möglich. Gescheitert ist eine Nutzung bisher in vielen Fällen an den relativ hohen Transportaufwendungen.

5.2 Kosten

Bei den zu pflegenden Biotop- und Kulturlandschaftsflächen handelt es sich, im Vergleich zu durchschnittlichen Ackerflächen zum gezielten Anbau von Energiepflanzen, in der Regel um verhältnismäßig kleine Flächen. Entsprechend fällt das Material aus der Biotop- und Landschaftspflege in homogenen Fraktionen vorrangig in verhältnismäßig kleinen Mengen an. Hinzu kommt, dass bei der Pflege der für den Naturschutz besonders interessanten Flächen vielfach unterschiedlichste Biomassen gleichzeitig gewonnen werden. So fallen beispielsweise bei der Baumpflege neben kleinem Astwerk und Gesträuch auch einzelne Stämme und dicke Äste an. Damit ist das in der Landschaftspflege anfallende Material, in Verbindung mit der Sammlung ausreichender Mengen für eine energetische Nutzung von verschiedenen Pflegemaßnahmen, in seiner Zusammensetzung wesentlich inhomogener als beispielsweise eigens zur energetischen Nutzung angebaute Biomasse.

Darüber hinaus ist der Zeitpunkt der Biomasseentnahme für krautige und halmgutartige Biomassen und damit verbunden die Qualität der Biomasse nicht auf eine Optimierung der Biogaserträge ausgerichtet, sondern nach den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Dieses hat zur Folge, dass der aus der Biomasse zu erzielende Energieertrag zumeist geringer ist als bei Anbaubiomassen. Weiterhin sind auch die Flächenerträge geringer als beim gezielten Biomasseanbau, wodurch der Flächenenergieertrag niedrig und die Produktionskosten pro Substrateinheit hoch sind.

Die im Vergleich zu Anbaubiomasse höheren Kosten werden im Wesentlichen durch den Aufwand zum Sammeln, Konzentrieren und Transportieren sowie den höheren Transaktionskosten zur gezielten Erschließung der Biomassen von einer Vielzahl unterschiedlicher Besitzer der Flächen und Akteuren in der Durchführung der Pflegemaßnahmen bestimmt. Zudem sind in Reaktion auf die Inhomogenität der Biomassen höhere Aufwendungen für die Aufbereitung und die Anlagen zur energetischen Nutzung notwendig

Aus diesen spezifischen Eigenschaften der aus der Biotop- und Landschaftspflege anfallenden Biomasse resultieren einige grundlegende Herausforderungen, die es für eine angepasste und wirtschaftlich tragfähige energetische Nutzung zu bewältigen gilt:

- angemessene und angepasste Techniken zur energetischen Verwertung der unterschiedlichen Materialien
- organisatorische Bewältigung des Zusammenführens der Biomasseströme aus mitunter vielfältigen Quellen zu einer Nutzung

- angepasste Logistik zur nutzungsgerechten Bergung, Lagerung und Transport der von unterschiedlichen Flächen zusammenzuführenden Materialien
- Wirtschaftlichkeit des Gesamtkonzeptes zur energetischen Verwertung der Biomassen (Energietechnik und Logistik)

Bei den im Rahmen dieses Gutachtens definierten Landschaftspflegematerialien besteht grundsätzlich eine Notwendigkeit und vielfach auch eine rechtliche Verpflichtung, die anfallenden Biomassen zu entsorgen oder einer weiteren Nutzung zuzuführen (Ausnahme Untermulchen der Mahd). Insofern müssten die entstehenden Kosten von den entsprechenden, meist öffentlichen Stellen, aufgebracht werden. Eine Förderung der energetischen Nutzung im Rahmen des EEG stellt hier einen Deckungsbeitrag dar, der als Anreiz für eine deutlich weitergehende Erfüllung der notwendigen Pflichtaufgaben der öffentlichen Hand gesehen werden kann, der aber nicht zur vollständigen Kostendeckung ausreichen muss. In diesem Sinne kann und soll an dieser Stelle auf eine detaillierte Kostenschätzung der energetischen Nutzung der definierten Landschaftspflegematerialien verzichtet werden, da dies aufgrund der vielfältigen Rahmenbedingungen nur schwer übersichtlich darstellbar ist.

Interessant wird die Frage der Nutzbarmachungskosten vor allem bei den zusätzlichen Stoffgruppen wie dem Straßenbegleitmaterial, da hier vor einer Aufnahme ins EEG zu klären ist, ob die gewährten Vergütungssätze ausreichend und zielführend sind.

Für die holzartigen Fraktionen des Straßenbegleitmaterials kann zwischen Strauchschnitt und Geäst, das bisher in der Regel direkt vor Ort gehackt und in die Landschaft verblasen wird, und dem Ast- und Stammmaterial, das zerkleinert und dann in Stücken abtransportiert wird, unterschieden werden. Für ersteren Fall müssen die Sammlungs- und Hackkosten und im zweiten Fall die Transportkosten nicht betrachtet werden, da diese in jedem Fall von der öffentlichen Hand zu tragen sind. Je nach Art der Lagerung und des so entstehenden Massenverlustes (Freilager höher, Hallenlagerung geringer) verbleiben für Strauchschnitt und Geäst Bereitstellungskosten frei Werk von rund 28-46 €/t_{FM}. Dies entspricht etwa 45-75 €/t_{atro}. Für das Ast- und Stammmaterial kann von Bereitstellungskosten von rund 22 €/t_{FM} und somit rund 36 €/t_{atro} ausgegangen werden /12/. Hinzu kommen beim Ast- und Stammmaterial Erlöse aus dem Holzverkauf, die nur schwer abgeschätzt werden können, da die gesammelten Sortimente je nach Baumart regional verschenkt, vermarktet oder einer Entsorgung gegen Gebühren zugeführt werden.

Bei der Bereitstellung von größeren Mengen an Holzhackschnitzeln aus Waldrestholz kann gemäß aktueller Marktangebote (Stand Winter 2008/2009) mit Preisen von 50-60 €/t_{atro} gerechnet werden. Insofern stellt das Ast- und Stammmaterial in Abhängigkeit der geforderten Rohstoffpreise bereits heute ein in größeren Anlagen ökonomisch interessantes Potenzial dar. Es kann angenommen werden, dass die EEG-Förderung bei Anerkennung des

NawaRo Bonus für Ast- und Stammholz ausreichend wäre. Für den Strauchschnitt und das Geäst kann zumindest bei hohen Transportentfernungen und hohen Massenverlusten in einer Freilagerung davon ausgegangen werden, dass die EEG-Vergütung (insbesondere mit dem abgesenkten Fördersatz für Anlagen $> 500 \text{ kW}_{el}$) wirtschaftlich nicht attraktiv ist. Daher wäre hier eine Gewährung des für Landschaftspflegematerial vorgesehenen Vergütungssatzes förderlich. Hierzu wäre eine Ergänzung der Ausnahmeregelung nach Anlage 2 Nr. VI. 1.b) um den Begriff „Holz der Baumpflege an außerörtlichen Straßen“ zu ergänzen.

Für die grasartigen Biomassen stellt sich die Kostensituation wie folgt dar.

Grundsätzlich muss bei der Verwertung von Landschaftspflegematerial zur energetischen Nutzung in BGA mit Mehrkosten gerechnet werden. Hier liegen Mehrkosten im Logistikkbereich begründet, wenn etwa Landschaftspflegematerial von kleinräumigen, häufig schwer zu bewirtschaftenden Naturschutzflächen geborgen und über größere Entfernungen zur Verwertung in BGA transportiert werden muss. Da Landschaftspflegematerial überwiegend als Kosubstrat in BGA eingesetzt wird, ist ein Rücktransport der Gärreste auf die Pflegeflächen womöglich ausgeschlossen. Dadurch könnten sich weitere Mehrkosten ergeben. Bei der Verwertung von nachwachsenden Rohstoffen können die Transportkosten in Abhängigkeit von der Entfernung bis 30 % der Gesamtkosten für Substrate betragen /13/. Bei einer Praxisstudie wurde der Transport von Grüngut von Flächen mit naturschutzfachlich begründeten Bewirtschaftungsauflagen zur BGA über eine Entfernung von 10 km bereits als wirtschaftlich nicht lohnenswert eingeschätzt /14/. Die Lager- und Transportfähigkeit von (nassen) Biogassubstraten ist in der Regel deutlich begrenzter als die von Festbrennstoffen. Damit ist die Entwicklung überregionaler Märkte weniger bedeutend und die Standardisierung hinsichtlich der Substratqualität noch nicht fortgeschritten /15/.

Darüber hinaus ist für Landschaftspflegematerial die spezifisch enthaltene Energiemenge pro Tonne bzw. pro Hektar deutlich geringer ist als bei üblichen Energiepflanzen. Zum Beispiel wird im Naturschutz eine späte Mahd angestrebt, so dass das Material höhere Zellulose-, Hemizellulose- und Ligninanteile sowie einen niedrigeren Zuckergehalt (Problematik Silierung) als bei einer frühen, nährstoffreicheren Mahd aufweist. Die geernteten Grasqualitäten von Landschaftspflegeflächen können standort- und wetterbedingt stark voneinander abweichen. Dies wiederum bedingt eine unterschiedliche Gasqualität und Gasmenge, so dass die wirtschaftliche Planungssicherheit erschwert wird /14-16/.

Die in der Tabelle 4 dargestellten Daten verdeutlichen, dass die Gaserträge und damit die Stromerträge für Energiepflanzen (Maissilage) und Gras aus der Landschaftspflege stark unterschiedlich ausfallen. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass die Hektarerträge für Mais (ca. 45 bis 55 t/ha) deutlich höher als für Landschaftspflegematerial (ca. 20 bis 25 t/ha) liegen. Ob eine Höhervergütung für Landschaftspflegematerial gerechtfertigt ist, muss anhand

der Rohstoffkosten je Tonne Frischmasse im Einzelfall geprüft werden. Derzeit kostet Maissilage ca. 28 bis 42 € je Tonne Frischmasse /17/.

	Mais, Silage, teigreif	Gras, Landschaftspflege, trocken
Biogasertrag /18/	198 m ³ /t FM	99 m ³ /t FM
Methangehalt /18/	54 %	56,1 %
Methanertrag	106,9 m ³ /t FM	55,5 m ³ /t FM
Heizwert Methan	9,97 kWh/ m ³	9,97 kWh/ m ³
Substratspezifischer Energieertrag	1.066 kWh/t FM	554 kWh/t FM
Elektrischer Wirkungsgrad BHKW	38 %	38 %
Stromertrag	405 kWh _{el} /t FM	210 kWh _{el} /t FM
Vergütung (150 kW _{el} Anlage)	0,07 € (Nawaro Bonus)	0,09 € (Nawaro & LP Bonus)
Boni je t FM	28,35 €	18,9 €

Tabelle 4 Beispielrechnung NawaRo (Maissilage, teigreif) – Landschaftspflegematerial

In einer Studie wurde die Wirtschaftlichkeit bei der Verwertung von Naturschutzgras als Beimenge (Kosubstrat) an einem konkreten Biogasanlagen-Beispiel berechnet. Bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden ein durchschnittlicher Frischmasseertrag von 20 t/ha und ein Biogasertrag von 100 m³/t angenommen. Für die Gewinnung des Anwelkgutes fielen Kosten für Mähen, Feldarbeiten (Ernte, Häckseln), Festfahren auf dem Silo, Folie (Abdeckung) und Gesamtkosten für Beschickung, Silo- und Gärrestlagerung an. Bei Berücksichtigung solcher Punkte wie zusätzliche Pflegemaßnahmen von Naturschutzflächen oder weiterer Fixkosten, waren die Kosten für den Einsatz des Naturschutzgrases in der Biogaserzeugung und die Erlöse nahezu ausgeglichen. Bei der Grasverwertung von Flächen

mit naturschutzfachlich begründeten Bewirtschaftungsauflagen und von Naturschutzflächen sind der technische und finanzielle Aufwand der Substratbergung sowie die Biogasausbeute entscheidend dafür, ob das Material wirtschaftlich sinnvoll in BGA verwendet werden kann. Unter den in der Studie ermittelten Voraussetzungen wurden etwas höhere Erlöse gegenüber den Kosten errechnet und damit ein rentabler Einsatz angenommen /14/.

Der BUND-Hof Wendbüdel (Weser-Ems-Land) kann exemplarisch für eine überwiegende Verwertung von Landschaftspflegematerial in BGA betrachtet werden. Der ökologisch landwirtschaftliche Hof in Prinzhöfte betreibt eine güllelose Feststoff-Vergärungsanlage (Trockenfermentationsanlage im Batch-Verfahren, 50 kW_{el}), in der ausschließlich Gras (halmgutartige Biomasse: Heu, Silage = gewickeltes, leicht vergorenes Gras) eingesetzt wird, das zweimal im Jahr von nicht beweideten Extensivflächen (120 ha) durch Mahd anfällt. Etwa 80 % des Substrats stammen von Feuchtwiesen (Feuchtgrünland) aus Naturschutzgebieten. Bei Einstellung der optimalen Feuchte für den Gärprozess zeigte sich unter anderem, dass Substrat mit einem hohen Trockensubstanzgehalt (Heu) nur schwer durch Perkolatwasser benetzbar ist. Lange Verweilzeiten in den garagenähnlichen Fermentern sollen für einen optimalen Abbau der hohen organischen Trockensubstanz sorgen (Abbau von bis zu 60 %).

Im Jahr 2007 waren die Ernteerträge aufgrund häufiger Starkregenereignisse schlecht. Zum Teil konnte keine zweite Mahd durchgeführt werden, da die Flächen teilweise wochenlang unter Wasser standen. Darüber hinaus musste zum Teil Mahdgut liegengelassen werden und Silage wurde nur in minderwertiger Qualität hergestellt. Bei Substraten schlechter Qualität wurde innerhalb der ersten zwei Wochen das leicht verfügbare Material fermentiert, während das Restmaterial (60 %) in der Folgezeit nur noch wenig Gas produzierte. Die Gaserträge blieben im Jahr 2007 aufgrund der mangelhaften Qualität der Silage hinter den Erwartungen zurück. Die Silage wurde als Rundballen hergestellt. Bei der Herstellung der Rundballen (ca. 20 Ballen/ha, ca. 120 cm im Durchmesser) fallen Kosten für Mähen und Mulchen (Homogenisierung), Pressen, Wickeln und Transport an. Demgegenüber stehen Flächen- und Öko-Prämien auf der Habenseite. Die Wirtschaftlichkeit ergibt sich primär aus den Produktionskosten für das Substrat (Ballenkosten). Werden Naturschutz-Grünlandflächen in öffentlicher Hand verpachtet, werden keine zusätzlichen Erschwernisausgleiche an den Pächter gezahlt. In einigen Bundesländern besteht aber die Möglichkeit, dass an Ökolandwirte eine Ökoprämie als zusätzliche Flächenprämie gezahlt wird. Die für die Pilotanlage zur Grasvergärung berechneten Kosten pro Ballen von 6,50 € ermöglichten bis 2007 noch keinen wirtschaftlichen Betrieb der Biogasanlage. Die Bewirtschaftung von Grünlandflächen in Naturschutzgebieten durch eine Biogasanlage kann wirtschaftlich über die EU-Flächenprämie (Grünlandprämie) und dem Landschaftspflegebonus erfolgen /16-17/.

Da die (inhomogene) Qualität und (unsichere) Quantität von Landschaftspflegematerial unter anderem standort- und witterungsabhängig ist, die Transport- und Lagerfähigkeit sowie der

Energiegehalt der einzelnen Rohstoffe stark unterschiedlich ausfallen kann und damit die Planungssicherheit für Anlagenbetreiber erschwert wird, erscheint eine Höhervergütung auch vor dem Hintergrund der dargestellten Einzelbeispiele als sinnvoll. Eine Kofermentation von Landschaftspflegegras in klassischen, landwirtschaftlichen Nassfermentationsanlagen stellt erhöhte Anforderungen an die Verwertung, was meist eine spezifische Abstimmung der Technik auf den speziellen Inputstoff erfordert. Um den Konkurrenznachteil des Pflegegrases gegenüber anderen Substraten auszugleichen, werden von unterschiedlichen Autoren Ausgleichszahlungen in der Größenordnung von 122 bis 1.300 EUR/ha angegeben /15/.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass bei der Verwertung von Landschaftspflegematerial zur energetischen Nutzung in BGA in der Regel mit Mehrkosten gerechnet werden muss. Sofern eine höhere Vergütung nicht zu Nutzungsänderungen (Intensivierung o.ä.) der relevanten Flächen führt, scheint aus Sicht des DBFZ eine Höhervergütung von Strom aus in Biogas umgewandeltem Landschaftspflegematerial sinnvoll zu sein.

6 GESAMTBEWERTUNG UND FAZIT

Grundsätzlich erscheint es im Sinne der Konsistenz bestehender gesetzlicher Regelungen naheliegend, sich bei der Definition des Begriffs „Landschaftspflege“ an diesen zu orientieren. Bei der Zuordnung entsprechender Flächen ergibt sich jedoch erwartungsgemäß ein großer Graubereich, für den anwendungsnahe und an den Zielen des EEG orientierte Ansätze gefunden werden sollten. Entsprechend wurde neben der Intention des EEG nach einer möglichst weitgehenden energetischen Biomassenutzung ohne Aufbau neuer Nutzungskonkurrenzen und ohne der grundlegenden Veränderung etablierter Entsorgungs- und Verwertungswege das BNatSchG und die BioAbfV berücksichtigt.

Entscheidend für die Generierung von Landschaftspflegematerial ist demnach die überwiegende und vorrangige Erfüllung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Schutz, Pflege und Entwicklung der Leistungen und Funktionen von Naturhaushalt und Landschaftsbild). Dabei ergibt sich die „Vorrangigkeit“ im Abgleich mit anderen Nutzungszielen (z.B. landwirtschaftliche Produktion) und das „Überwiegen“ aus der Gesamtbilanz der positiven und negativen Auswirkungen auf die einzelne Teilziele des Naturschutzes (naturschutzinterne Zielabwägung).

Ergänzend wurde die mengenmäßige Relevanz der möglicherweise fraglichen Biomassen aus Pflegemaßnahmen betrachtet und bezüglich einer notwendigen Anreizregelung im EEG bewertet. Abgerundet wurde die Betrachtung durch die Berücksichtigung der praktischen Umsetzbarkeit der vorgeschlagenen Festlegungen.

All diese Aspekte zusammen führen zu dem in Tabelle 5 dargestellten Vorschlag.

Flächen	Beispiele	Einschätzung	Begründung
Aufwuchs von gesetzlich geschützten Biotopen	Nach §30 BNatSchG (Moore, Heiden usw.)	Landschaftspflege	Ziel des Naturschutzes (Arten- und Biotopschutz)
Aufwuchs von Vegetationsflächen im Außenbereich (außerorts), die nicht landwirtschaftliche Nutzflächen, nicht Wald und nicht geschützte Biotope sind	Hecken, Gebüsch, Bäume (nicht auf Straßen- und Wegeflurstücken)	Landschaftspflege	Ziel des Naturschutzes (Biotopschutz, Landschaftsbild, Erholungsvorsorge)
	Uferränder (Still- und Fließgewässer inkl. der Freihaltung der Gewässer selbst)	Landschaftspflege	Ziel des Naturschutzes (Biotopschutz)
	Straßen- und Wegeflurstücke (auch Bahn)	Keine Landschaftspflege, Aufnahme als vergleichbarer Tatbestand mit der gleichen Förderung wünschenswert	Ziel des Naturschutzes (Biotopschutz, Landschaftsbild, Erholung) nicht immer primär, aber nennenswertes bisher kaum genutztes Potenzial
Aufwuchs von naturschutzgerecht genutzten Grünlandflächen	Maßnahmen nach Vertragnaturschutz und Agrarumweltmaßnahmen	Landschaftspflege, wenn Verzicht auf gezielte Ausbringung von N-Dünger und Einsatz von Pestiziden sowie Mahd nach dem 15. Juli	Ziel des Naturschutzes (Biotopschutz, Landschaftsbild) mit der Folge der Verschlechterung der Biomasseeigenschaften, so dass diese nicht mehr für die Futterherstellung nutzbar ist
Aufwuchs von nach Naturschutzzielen bewirtschafteten Flächen	Maßnahmen nach Vertragnaturschutz und Agrarumweltmaßnahmen	Landschaftspflege, wenn der Naturschutz im Vordergrund steht (u.a. keine gezielte N-Düngung, kein Pestizideinsatz)	Ernteprodukte sind nur noch bedingt für die Nahrungs- und Futtermittelherstellung nutzbar

Aufwuchs von Schutzgebieten	Kernzonen Nationalparks und Biosphärenreservate	Landschaftspflege	Ziel des Naturschutzes (Biotopschutz)
	Andere Schutzgebiete	Landschaftspflege, wenn Verzicht auf gezielte Ausbringung von N-Dünger und Einsatz von Pestiziden sowie Mahd nach dem 15. Juli	Ziel des Naturschutzes, Biomassen nicht mehr als Nahrungs- oder Futtermittel oder in der stofflichen Verwertung einsetzbar
Aufwuchs von innerörtlichen Freiflächen	Öffentliche Parks und Grünanlagen mit Naturerleben	keine Landschaftspflege, aber Aufnahme in Positivliste der rein pflanzlichen Nebenprodukte (Anlage 2 Nr. V) wünschenswert	Ziel des Naturschutzes (Landschaftsbild, Erholungsnutzung), aber aus Praktikabilitätsgründen und zur Vermeidung von Umbrüchen in der Verwertungskette kein Landschaftspflegematerial, außerdem separate Nennung in BioAbfV, Stoffe sollten aber generell in EEG-Anlagen nutzbar sein ohne den NawaRo-Bonus für alle Substrate zu verlieren
	Private Freiflächen (Privatgärten, Kleingartenanlagen)		Ziele des Naturschutzes nicht vorrangig, Stoffe sollten aber generell in EEG-Anlagen nutzbar sein
	Öffentliche und halböffentliche Freiflächen ohne Naturerleben im Vordergrund (Golfplätze, Campingplätze, Spielplätze, Sportplätze und Friedhöfe)		Ziel des Naturschutzes nicht vorrangig, Stoffe sollten aber generell in EEG-Anlagen nutzbar sein

Tabelle 5 Gesamtbewertung der Flächentypen

Demnach ergeben sich Flächen, auf denen uneingeschränkt Landschaftspflegematerial gewonnen werden kann, und Flächen, für die bestimmte zusätzliche Kriterien eingehalten werden müssen. Hierfür ist ein entsprechendes Procedere für den Nachweis vorzusehen, wobei vielfältige Anknüpfungspunkte gegeben sein sollten (z.B. Nachweisverfahren im Rahmen des Vertragsnaturschutzes).

Weiterhin können sich in Einzelfällen weitere Flächen ergeben, die ganz klar den genannten Anforderungen entsprechen (vorrangige und überwiegende Verfolgung von Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, Erschließung zusätzlicher Stoffströme ohne Nutzungskonkurrenzen und nachweisbare Mehrkosten). Generell sollte daher die Option der Einzelfallprüfung und der Bescheinigung der Landschaftspflege im Sinne des Naturschutzes durch die unteren Naturschutzbehörden zugelassen sein.

Landschaftspflegematerial besteht gemäß dieser Definition zu ganz erheblichen Anteilen aus Rohstoffen für die Biogasnutzung. Zum Tragen kommt die Nutzung des Landschaftspflegematerials jedoch vor allem dann, wenn auch die Biogasanlagen den neuen Bonus für die Nutzung des Landschaftspflegematerials erhalten. Hier wird im EEG der überwiegende Einsatz gefordert. Mit Blick auf die saisonalen Mengen sollten diese monatsweise nachgewiesen werden und auch das monatsweise Umschalten zwischen „normaler Biogaserzeugung“ und „Biogaserzeugung aus Landschaftspflegematerial“ möglich sein.

Grüngut aus innerörtlichen Flächen kann zwar im Einzelfall real der Landschaftspflege entstammen, sollte aber mit Blick auf die bestehenden Verwertungswege und die Schwierigkeit der Abgrenzung der Stoffströme grundsätzlich ausgeschlossen sein. Hier ist es mit Blick auf eine effektive Erschließung der Stoffströme ggf. sinnvoller, Anreize für die Betreiber der Verwertungsanlagen (v.a. Kompostierungsanlagen) für die Stoffströme zu setzen, als die Stoffbereitsteller zur Stoffumlenkung zu animieren. Gleichzeitig wäre es aber wünschenswert, wenn der Einsatz der auf innerörtlichen Flächen gewonnenen Bioabfälle bei Einhaltung der Kontroll- und Behandlungsvorgaben der BioAbfV nicht zu einem Entzug des Bonus für Strom aus nachwachsenden Rohstoffen für alle in einer Anlage eingesetzten Substrate führen würde.

Straßenbegleitgrün (außerorts) ist für die energetische Nutzung in Art und Umfang interessant, stellt aber gemäß der vorgeschlagenen Definition kein Landschaftspflegematerial nach EEG dar. Auch wenn für die holzartigen Biomassen Verwendungsmöglichkeiten im Wärmebereich bestehen, werden diese häufig aufgrund verschiedenster Hemmnisse noch nicht nennenswert genutzt. Insofern könnte das EEG sowohl bei den holzartigen als auch bei den grasartigen und krautigen Biomassen einen deutlichen Nutzungs-Anreiz setzen.

LITERATURVERZEICHNIS

- /1/ CLEARINGSTELLE EEG [Hrsg.] (2009): Stellungnahmen unterschiedlicher Akteure. Dokumente mit Gesetzesbezug: EEG 2009 § 27 Abs. 4 Nr. 2, Anlage, Aktenzeichen: 2008/48, (download 23.01.2009, <http://www.clearingstelle-eeg.de/EmpfV/2008/48>)
- /2/ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2008): Konsolidierte Begründung. Seite 99, Fußnote 47, (download 3.2.2009, http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_2009_begr.pdf)
- /3/ WIEGMANN, K., HEINTZMANN, A., PETERS, W., SCHEUERMANN, A., SEIDENBERGER, T., THOSS, C. (2007): Bioenergie und Naturschutz – Sind Synergien durch die Energienutzung von Landschaftspflegeresten möglich?, Endbericht an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Darmstadt
- /4/ SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT [Hrsg.] (2005): Förderprogramm Umweltgerechte Landwirtschaft im Freistaat Sachsen (UL), Teilprogramm extensive Grünlandwirtschaft (KULAP)
- /5/ NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, VERBRAUCHERSCHUTZ UND LANDESENTWICKLUNG [Hrsg.] (2008): Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für das Niedersächsische und Bremer Agrar-Umweltprogramm (NAU/BAU) 2008
- /6/ BAYERISCHES LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT [Hrsg.] (2008): Das neue Kulturlandschaftsprogramm – ausgewählte Maßnahmen zur Erhaltung und Neuschaffung von Lebensräumen in der Kulturlandschaft – Stand 2008; Vortragsfolien
- /7/ SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT [Hrsg.] (2005a): Naturschutz und Erhalt der Kulturlandschaft (NAK)
- /8/ SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT [Hrsg.] (2005b): Förderprogramm Umweltgerechte Landwirtschaft im Freistaat Sachsen (UL), Teilprogramm Naturschutz und Erhalt der Kulturlandschaft (NAK)
- /9/ DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM – RHEINHESSEN/NAHE/HUNSRÜCK [Hrsg.] (2008): Kurzfassung PAULa Vertragsnaturschutz – Programmteile
- /10/ MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [Hrsg.] (2008): Vertragsnaturschutz, Erläuterung zum Vertrag: „Weide-Landschaft“

/11/ MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [Hrsg.] (2008a): Vertragsnaturschutz, Erläuterung zum Vertrag: „Weide-Wirtschaft“

/12/ ROMMEIB, N.; THRÄN, D.; SCHLÄGL, T.; DANIEL, J.; SCHOLWIN, F. (2006): Energetische Verwertung von Grünabfällen aus dem Straßenbetriebsdienst. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 150

/13/ INSTITUT FÜR ENERGETIK UND UMWELT GMBH, LEIPZIG, FICHTNER GMBH & CO. KG, STUTTGART, THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, JENA, PROF. DR. JUR. STEFAN KLINSKI, BERLIN (2008): Anschlussvorhaben zum Monitoring zur Wirkung des novellierten Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse (2008). Endbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

/14/ INSTITUT FÜR ENERGETIK UND UMWELT GMBH, LEIPZIG (2006): Optimierung der Energiebilanz von Biogasanlagen durch Analyse der Verwendung von Biomasse sowie Untersuchung der Möglichkeit der Abwärmenutzung und der Kooperation (2006). Endbericht, Teilbericht Arbeitspaket 1, i. A. d. Vereins Delitzscher Land e. V.

/15/ BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND (2007): BUND-Projekt Grünlandmanagement und Biogaserzeugung am Beispiel „Mittleres Delmetal“. Grünlandmanagement und Substratgewinnung, Biogasanlage und Wirtschaftlichkeit, Zwischenbericht 2007, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, BUND-Hof Wendbüdel, Prinzhöfte (<http://www.wendbuedel.de/>)

/16/ STELLUNGNAHME DES BUND (2009). Dokument zum Empfehlungsverfahren zu dem Thema „Landschaftspflegebonus“, Clearingstelle EEG (<http://www.clearingstelle-eeeg.de/filemanager/active?fid=575>)

/17/ SCHAERFF, A.; BRÜCKNER, C. (2007): Verfahrensbewertung der energetischen Nutzung verschiedener Pflanzenprodukte und wirtschaftliche Aspekte beim Einsatz in BGA. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freistaat Sachsen, Leipziger Biogas-Fachgespräche am 24.10.2007.

/18/ KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E. V. (KTBL) (HRSG.) (2005): Gasausbeute in landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Darmstadt

ANHANG (STECKBRIEFE)

Wiesen und Grünlandübergangsbereiche - Mahdgut -	
Beschreibung	Krautige Offenlandbiotope Dauergrünland, Frischwiesen, Ruderalfluren, Feuchtwiesen- brachen
Flächenmanagement	1-2 Schnitte/a (extensive Nutzung, erster Schnitt zur Heureife), in der Regel 2 (maximal bis 5) Schnitte/a (intensive Nutzung), ggf. Beweidung durch Rinder, Pferde oder Schafe, Entbuschen im Bedarfsfall
Rohstoffdaten	
Rohstoff	Grünschnitt, Mahdgut ----- Gräser (z. B. Glatthafer, Goldhafer), Klee, Ruderalpflanzen (z. B. Brennesseln), Hochstauden (z. B. Kohldistel)
Potenziale	> 1.000.000 t _{TM} a ⁻¹ Gesamtpotenzial Deutschland ----- 2-8 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (z. B. Goldhaferwiesen) 7-20,4 t _{FM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (Glatthaferwiesen) 4,5-13 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (Glatthaferwiesen)
Derzeitige konventionelle Nutzung	
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Mähen, Schwaden, Beräumen, Abtransport der Biomasse von der Fläche • Nutzung als Heu oder Silage, Grünfuttergewinnung • Kompostierung
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung	
Verwertung	Biogasanlagen (insbesondere Feststoffvergärung im Batchverfahren)
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonaler Substratanfall, Silierung für ganzjährige Nutzung notwendig • Substratqualität stark standort- und wetterabhängig • Logistik: bei kleinräumigen Flächen aufwändige Bergung (Handmahd, Balkenmähwerk), hohe Transportkosten, Entfernung von Störstoffen, Homogenisierung, Zerkleinerung (Silage auf 1 bis 3 cm Länge), ggf. Aufschluss • Hohe TS-Gehalte sind für Monovergärung ungeeignet • Halmgut (Langhalme, lange Fasern) kann mechanische Probleme an Pumpen, Rührwerken verursachen (Nassvergärung) • Später Schnitt: hoher Rohfasergehalt, geringere Gausausbeute
Typische Substrateigenschaften	
Trockensubstanz (TS)	18-22 % (Wiesengras), 17-20 % (Klee, Klee gras)
organische Trockensubstanz (oTS)	90-93 % in der TS (Wiesen, Klee gras), 80 % in der TS (Klee)
Methangehalt [Vol.-%]	53-54 % (Wiesengras), 55 % (Klee gras), 66 % (Brennesseln)
Biogasertrag [m ³ /t oTS]	550-570 m ³ /t (Wiesengras), 800 m ³ /t (Klee), 360 m ³ /t (Brennesseln)



Feucht- und Nasswiesen - Mahdgut -											
Beschreibung	Krautige Offenlandbiotope, nährstoffreiches, extensives Feucht- und Nassgrünland										
Flächenmanagement	1-2 Schnitte/a (extensive Nutzung), 1-schürige Mahd spät im Jahr (Pfeifengraswiesen), Beweidung (Rinder), Entbuschen im Bedarfsfall, Entkusselung										
Rohstoffdaten											
Rohstoff	Grünschnitt, Mahdgut ----- Gräser (Pfeifengras), Kräuter, z. T. hoher Binsen- und Seggenanteil										
Potenziale	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ a}^{-1}$</td> <td>Gesamtpotenzial Deutschland</td> </tr> <tr> <td>$20-25 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$</td> <td>Flächenspezifisches Potenzial (2-schürig, Nasswiese)</td> </tr> <tr> <td>$4-7 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$</td> <td>Flächenspezifisches Potenzial (1-schürig, Nasswiese)</td> </tr> <tr> <td>$1,5-3 \text{ (bis 4) } \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$</td> <td>Flächenspezifisches Potenzial (1-schürig, Pfeifengras)</td> </tr> <tr> <td>$4-9 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$</td> <td>Flächenspezifisches Potenzial (frische Magerweiden)</td> </tr> </table>	$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ a}^{-1}$	Gesamtpotenzial Deutschland	$20-25 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial (2-schürig, Nasswiese)	$4-7 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial (1-schürig, Nasswiese)	$1,5-3 \text{ (bis 4) } \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial (1-schürig, Pfeifengras)	$4-9 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial (frische Magerweiden)
$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ a}^{-1}$	Gesamtpotenzial Deutschland										
$20-25 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial (2-schürig, Nasswiese)										
$4-7 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial (1-schürig, Nasswiese)										
$1,5-3 \text{ (bis 4) } \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial (1-schürig, Pfeifengras)										
$4-9 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial (frische Magerweiden)										
Derzeitige konventionelle Nutzung											
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Biomasseentnahme notwendig um Naturschutzfunktion zu erhalten • Mähen, Schwaden, Beräumen, Abtransport der Biomasse von der Fläche • extensiv zur Streu genutzte Wiesen, Weidefutter 										
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung											
Verwertung	Biogasanlagen (insbesondere Feststoffvergärung im Batchverfahren)										
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonaler Substratanfall, Silierung für ganzjährige Nutzung notwendig • Substratqualität stark standort- und wetterabhängig • Logistik: bei kleinräumigen Flächen aufwändige Bergung (eingeschränkte Bodentragfähigkeit, viele Bodenunebenheiten, kleine Hügel, Bulten, Senken), hohe Transportkosten, Entfernung von Störstoffen, Homogenisierung, Zerkleinerung (Silage auf 1 bis 3 cm Länge), ggf. Aufschluss • Hohe TS-Gehalte sind für Mononassvergärung ungeeignet • Halmgut (Langhalme, lange Fasern) kann mechanische Probleme an Pumpen, Rührwerken verursachen (Nassvergärung) • Später Schnitt: hoher Rohfasergehalt, geringere Gausausbeute 										
Typische Substrateigenschaften											
Trockensubstanz (TS)	13-24 % (Mähgut, frisch), 75 % (Mähgut, trocken)										
organische Trockensubstanz (oTS)	90-93 % in der TS										
Methangehalt [Vol.-%]	55-57 % (maximale Schwankungsbreite 42-79 %), 84 % (Heu)										
Biogasertrag [m^3/t oTS]	80-150 m^3/t (Maximalwerte bis 730 m^3/t)										



Quelle: Guido Gerding, de.wikipedia.org

Röhricht - Mahdgut -	
Beschreibung	Flachwasser- und Uferbereich von Gewässern, Verlandungsvegetation, Schilf- und Schneidenröhrichte
Flächenmanagement	alle 2 bis 5 Jahre Mahd, mosaikförmige Winterernte (extensive Nutzung), keine Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten notwendig
Rohstoffdaten	
Rohstoff	Grünschnitt, Mahdgut (Halmgut) ----- Schilf, Rohr-Glanzgras, Rohrkolben-Arten, Binsen, Wasser-Schwaden
Potenziale	> 1.000.000 t _{TM} a ⁻¹ Gesamtpotenzial Deutschland ----- 5-43 (Ø 10-15) t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (Schilf, Schilfpolder)
Derzeitige konventionelle Nutzung	
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Schilfrohrkulturen, Schilfschnitt, Abfuhr der Biomasse von den Flächen • Bepflanzung von Pflanzenkläranlagen • Herstellung von Schilfrohr-Matten (Wärme- und Windschutz) • Herstellung von Schilfrohr-Reet (Material zur Dacheindeckung) • Schilfeinsatz als Alternative zur Zellstoffgewinnung aus Holz diskutiert
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung	
Verwertung	Biogasanlagen (insbesondere Feststoffvergärung im Batchverfahren)
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonaler Substratanfall, Silierung für ganzjährige Nutzung notwendig • Logistik: kleinräumige Flächen, aufwändige Bergung (Ernteverfahren noch unausgereift), hohe Transportkosten, Entfernung von Störstoffen, Homogenisierung, Zerkleinerung (Silage auf 1 bis 3 cm Länge), ggf. Aufschluss • Hohe TS-Gehalte sind für Mononassvergärung ungeeignet • Silierung des rohfaserreichen Schilfs verbessert die Biogasausbeute • Halmgut (Langhalme, lange Fasern) kann mechanische Probleme an Pumpen, Rührwerken verursachen (Nassvergärung)
Typische Substrateigenschaften	
Trockensubstanz (TS)	k. A.
organische Trockensubstanz (oTS)	k. A.
Methangehalt [Vol.-%]	ca. 50 %
Biogasertrag [m ³ /t oTS]	170 m ³ /t



Quelle: Vanessa Zeller, DBFZ

Ried - Mahdgut -	
Beschreibung	Flachwasser- und Uferrandbereich von Gewässern, Groß- und Kleinseggenried, „Moose“, torfige oder anmoorige Nassböden
Flächenmanagement	Schnitt alle 2 bis 3 Jahre, 1-schürige Mahd spät im Jahr (ab Ende September), Kleinseggenwiesen 1 Schnitt/a, „gelegentlich beweidet“ (extensive Nutzung)
Rohstoffdaten	
Rohstoff	Grünschnitt, Mahdgut (Halmgut) ----- Seggen, Binsen, Simsen, Moose, Wollgräser, Magerkeit anzeigende Pflanzen
Potenziale	200.000-1.000.000 t _{TM} a ⁻¹ Gesamtpotenzial Deutschland ----- 1-2 (bis 2,5) t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial 9-14,3 t _{FM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (Kleinseggenwiesen) 3-9,9 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (Kleinseggenwiesen)
Derzeitige konventionelle Nutzung	
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Biomasseentnahme notwendig, um Naturschutzfunktion zu erhalten • Rodung von Bruchwäldern, Beweidung, extensive Streunutzung (Kleinseggenried) • Brachestadien seggen- und binsenreicher Feucht- und Nasswiesen, Streunutzung (Großseggenried) • Mähen, Schwaden, Wenden, Beräumen, Abtransport der Biomasse • Kompostierung, anteilig Heugewinnung
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung	
Verwertung	Biogasanlagen (insbesondere Feststoffvergärung im Batchverfahren)
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonaler Substratanfall, Silierung für ganzjährige Nutzung notwendig • Logistik: bei kleinräumigen Flächen sehr aufwändige Bergung (Handmahd, eingeschränkt tragfähige Böden, viele Bodenebenenheiten, manuelles Beräumen), hohe Transportkosten, Entfernung von Störstoffen, Homogenisierung, Zerkleinerung (Silage auf 1 bis 3 cm Länge), ggf. Aufschluss • Hohe TS-Gehalte sind für Mononassvergärung ungeeignet • relativ geringer Energiegehalt des Grünguts • Halmgut (Langhalme, lange Fasern) kann mechanische Probleme an Pumpen, Rührwerken verursachen (Nassvergärung)
Typische Substrateigenschaften	
Trockensubstanz (TS)	30-37 % (Mähgut, Segge)
organische Trockensubstanz (oTS)	93-95 % in der TS
Methangehalt [Vol.-%]	ca. 50 %
Biogasertrag [m ³ /t oTS]	800-810 m ³ /t



Moore - Mahdgut -	
Beschreibung	Hoch-, Übergangs- und Niedermoore (Torflagerstätten), Sümpfe (Übergänge zum Niedermoor)
Flächenmanagement	keine (Hochmoore) oder stark extensive Nutzung (Niedermoore), 1-2 Schnitte/a, Pflegerhythmus alle 5 bis 8 Jahre, „gelegentliche Mahd“, Beweidung durch Schafe, Weidbrennung, Entbuschen, Entkusselung (Moorheiden)
Rohstoffdaten	
Rohstoff	Grünschnitt, Mahdgut ----- Torfmoos, Rasenbinsen, karnivore Pflanzen, Wollgras, Seggen, Rohrglanzgras (wiedervernässtes Niedermoor), Wald-Simsen-Sumpf, Hochstaudenfluren
Potenziale	200.000-1.000.000 t _{TM} a ⁻¹ Gesamtpotenzial Deutschland ----- 2-8 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (Torfmoos) 3,5-22 (Ø 5) t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (Rohrglanzgras)
Derzeitige konventionelle Nutzung	
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • z. T. Biomasseentnahme notwendig, um Naturschutzfunktion zu erhalten, Streumahd, Abfuhr der Biomasse von der Fläche (Extensivgrünland) • intensive Nutzung durch Kultivierung, Entwässerung, Abtorfung • Ausbringung und Einpflügen kleinerer Grasmengen auf landwirtschaftliche Flächen (extensive Nutzung, Vertragsnaturschutz) • Heunutzung als Futterheu, Einstreu
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung	
Verwertung	Biogasanlagen (insbesondere Feststoffvergärung im Batchverfahren)
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Baum- und Strauchschnitt (Zwergsträucher, schwachwüchsige Moorwälder) ungeeignet für Verwertung in Biogasanlagen • Logistik: kleinräumige Flächen, aufwändige Bergung (eingeschränkt tragfähige Böden), hohe Transportkosten, Entfernung von Störstoffen, Homogenisierung, Zerkleinerung (Silage auf 1 bis 3 cm Länge), ggf. Aufschluss • Silierung für ganzjährige Nutzung notwendig • Hohe TS-Gehalte sind für Mononassvergärung ungeeignet • Halmgut (Langhalme, lange Fasern) kann mechanische Probleme an Pumpen, Rührwerken verursachen (Nassvergärung)
Typische Substrateigenschaften	
Trockensubstanz (TS)	18-22 % (Wiesengras),
organische Trockensubstanz (oTS)	90-93 % in der TS
Methangehalt [Vol.-%]	53-54 % (Wiesengras)
Biogasertrag [m ³ /t oTS]	550-570 m ³ /t (Wiesengras)



Quelle: Christian Fischer, de.wikipedia.org

Magerrasen - Mahdgut -	
Beschreibung	Krautige Offenlandbiotop (Kalk-, Sand-) Trocken- und Halbtrockenrasen, Felsrasen
Flächenmanagement	1-schürige Mahd (kleinteilige Flächen), bzw. 1-2 Schnitte/a, Entbuschen, Entkusselung, Beweidung (Hüteschafe, 2-3 Weidegänge/a), kontrollierter Brand
Rohstoffdaten	
Rohstoff	Grünschnitt, Mahdgut ----- Gräser (Schillergras, Borstgras), Kräuter
Potenziale	200.000-1.000.000 t _{TM} a ⁻¹ Gesamtpotenzial Deutschland ----- 1-3 t _{FM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (Kalkmagerrasen) 1,6-9,5 t _{FM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (Trockenrasen) 1-5 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ Flächenspezifisches Potenzial (Trockenrasen)
Derzeitige konventionelle Nutzung	
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Biomasseentnahme notwendig, um Naturschutzfunktion zu erhalten • Mähen, [Schwaden, Wenden], Beräumen, Abtransport der Biomasse • Kompostierung • Nutzung als Weidefutter
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung	
Verwertung	Biogasanlagen (insbesondere Feststoffvergärung im Batchverfahren)
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonaler Substratanfall, Silierung für ganzjährige Nutzung notwendig • Substratqualität stark standort- und wetterabhängig • Logistik: kleinräumige Flächen, aufwändige Bergung (Bodenebenenheiten, Hänge, Felsen, Steinhäufen), hohe Transportkosten, Entfernung von Störstoffen, Homogenisierung, Zerkleinerung (Silage auf 1 bis 3 cm Länge), ggf. Aufschluss • Hohe TS-Gehalte sind für Mononassvergärung ungeeignet • Halmgut (Langhalme, lange Fasern) kann mechanische Probleme an Pumpen, Rührwerken verursachen (Nassvergärung) • Später Schnitt: hoher Rohfasergehalt, geringere Gausausbeute
Typische Substrateigenschaften	
Trockensubstanz (TS)	75 % (Gras, trocken), 53 % (Heilkräuter, extrahiert)
organische Trockensubstanz (oTS)	90-93 % in der TS (Gras), 55 % in der TS (Heilkräuter, extrahiert)
Methangehalt [Vol.-%]	55-57 % (Gras)
Biogasertrag [m ³ /t oTS]	150 m ³ /t (Gras), 650 m ³ /t (Heilkräuter, extrahiert)



Verkehrswege - Baum- und Strauchschnitt - ("Straßenbegleitgrün")	
Beschreibung	Straßenränder und Böschungen
 <p style="text-align: right; font-size: small;">Quelle: de.wikipedia.org</p>	
Flächenmanagement	0,01-1 Pflegeschnitt/a
Rohstoffdaten	
Rohstoff	Strauch- und Baumschnitt ----- Strauchschnitt, Ast- und Stammholz
Potenziale	$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ a}^{-1}$ Gesamtpotenzial Deutschland $< 5 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ Flächenspezifisches Potenzial
Derzeitige konventionelle Nutzung	
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflegemaßnahme mit anschließender Verarbeitung der Biomassen zu Hackschnitzel vor Ort • Einblasen der Hackschnitzel in den Entnahmebereich als Mulchmaterial • Alternativ Abtransport des Materials zu zentralen Sammelplätzen (zerkleinert, unzerkleinert), ggf. Scheitholz-Bereitstellung • Kompostierung
Potentielle Konzepte einer energetischen Nutzung	
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Zerkleinerung der Biomassen vor Ort, anschließend Abtransport • Alternativ Abtransport der nicht zerkleinerten Biomasse und Sammlung auf zentralen Sammelplätzen • Lagerung, Trocknung, ggf. Absiebung • Thermische Nutzung in Holzfeuerungsanlagen
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Schwermetallbelastung möglich • je nach Ursprungsmaterial erhöhter Anteil an Grünfraktionen, Rinden, Verunreinigungen (auch Müll) oder ungünstige Korngrößenverteilungen
Typische Brennstoffeigenschaften	
Wassergehalt [Mas.-%]	40-60 % (erntefrisch), 35 % (sommertrocken), 20 % (lufttrocken)
Heizwert [GJ/t]	16,5-19
Aschegehalt [Mas.-%]	$< 5 \%$
Korngrößenverteilung	je mehr Strauchschnitt, desto mehr Feinanteile und Überlängen möglich

Verkehrswege - Mahdgut - ("Straßenbegleitgrün")					
Beschreibung	Straßenränder und Böschungen				
 <p style="text-align: right; font-size: small;">Quelle: de.wikipedia.org</p>					
Flächenmanagement	2-3 Schnitte/a bei Intensivflächen (Rastanlagen, Sichtflächen u. a.) 1-2 Schnitte/a bei Extensivflächen (Seitenstreifen, Böschungen u. a.)				
Rohstoffdaten					
Rohstoff	Mahdgut ----- Gräser				
Potenziale	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; border-bottom: 1px dashed black;">$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ a}^{-1}$</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">Gesamtpotenzial Deutschland</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">$8-13 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$</td> <td style="text-align: right;">Flächenspezifisches Potenzial</td> </tr> </table>	$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ a}^{-1}$	Gesamtpotenzial Deutschland	$8-13 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial
$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ a}^{-1}$	Gesamtpotenzial Deutschland				
$8-13 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial				
Derzeitige konventionelle Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Grasschnitt verbleibt mehrheitlich als Mulch auf den Grünflächen • Abtransportierte Pflegemassen werden mehrheitlich kompostiert 				
Potentielle Konzepte einer energetischen Nutzung					
Verwertung	Biogasanlagen (insbesondere Feststoffvergärung im Batchverfahren)				
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Schwermetallbelastung möglich • Logistik: arbeitsintensive Bergung (schmale Randstreifen mit Hindernissen), hohe Transportkosten, Entfernung von Störstoffen, Homogenisierung, Zerkleinerung (Silage auf 1 bis 3 cm Länge), ggf. Aufschluss • Silierung für ganzjährige Nutzung • Hohe TS-Gehalte sind für Monovergärung ungeeignet • Halmgut (Langhalme, lange Fasern) kann mechanische Probleme an Pumpen, Rührwerken verursachen (Nassvergärung) • Anforderungen der BioAbfV sind einzuhalten 				
Typische Substrateigenschaften					
Trockensubstanz (TS)	75 % (Gras, trocken)				
organische Trockensubstanz (oTS)	90-93 % in der TS (Gras)				
Methangehalt [Vol.-%]	55-57 % (Gras)				
Biogasertrag [m^3/t oTS]	80-150 m^3/t (Maximalwerte bis 730 m^3/t)				

Öffentliche Grünflächen und Anlagen - Baum- und Strauchschnitt -					
Beschreibung	Gehölzanzpflanzungen auf öffentlichen Grünflächen wie Parks, Friedhöfen oder Sportplätzen				
 <p style="font-size: small; text-align: right;">Quelle: Lienhard Schulz, de.wikipedia.org</p>					
Flächenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Je nach Ausstattung, Besucherintensität, Flächenentwicklung und ähnlichen Kriterien unterschiedliche Pflegeintensitäten. • Intensive Pflege bedeutet Gehölzschnitt alle 3-5 Jahre 				
Rohstoffdaten					
Rohstoff	Baum- und Strauchschnitt ----- Gehölzschnitt aller Dimensionsstufen aus Pflege- und Rückschnitt sowie komplettem Abtrieb von Gebüsch, Hecken, Rabatten oder Bäumen				
Potenziale	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px dashed black;">100.000-1.000.000 t_{TM} a⁻¹</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">Gesamtpotenzial Deutschland</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">1-12 t_{TM} ha⁻¹ a⁻¹ (je nach Flächenausstattung)</td> <td style="text-align: right;">Flächenspezifisches Potenzial</td> </tr> </table>	100.000-1.000.000 t _{TM} a ⁻¹	Gesamtpotenzial Deutschland	1-12 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ (je nach Flächenausstattung)	Flächenspezifisches Potenzial
100.000-1.000.000 t _{TM} a ⁻¹	Gesamtpotenzial Deutschland				
1-12 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ (je nach Flächenausstattung)	Flächenspezifisches Potenzial				
Derzeitige konventionelle Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflegemaßnahme mit anschließender Verarbeitung der Biomassen zu Hackschnitzel vor Ort • Einblasen der Hackschnitzel in den Entnahmebereich als Mulchmaterial • Alternativ Abtransport des Materials zu zentralen Sammelplätzen (zerkleinert, unzerkleinert), ggf. Scheitholz-Bereitstellung • Kompostierung 				
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Zerkleinerung der Biomassen vor Ort, anschließend Abtransport • Alternativ Abtransport der nicht zerkleinerten Biomasse und Sammlung auf zentralen Sammelplätzen • Lagerung, Trocknung, ggf. Absiebung • Thermische Nutzung in Holzfeuerungsanlagen 				
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • je nach Ursprungsmaterial erhöhter Anteil an Grünanteilen, Rinden, Verunreinigungen (auch Müll) oder ungünstige Korngrößenverteilungen 				
Typische Brennstoffeigenschaften					
Wassergehalt [Mas.-%]	40-60 % (erntefrisch), 35 % (sommertrocken), 20 % (lufttrocken)				
Heizwert [GJ/t]	16,5-19				
Aschegehalt [Mas.-%]	< 5 %				
Korngrößenverteilung	je mehr Strauchschnitt, desto mehr Feinanteile und Überlängen möglich				

Öffentliche Grünflächen und Anlagen - Mahdgut-					
Beschreibung	Rasenflächen öffentlicher Grünanlagen wie Parks, Friedhöfe oder Sportplätze				
	 <p style="font-size: small; text-align: center;">Quelle: Lienhard Schulz, de.wikipedia.org</p>				
Flächenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrmalige Pflegeschnitte v. a. in den Sommermonaten, je nach Besucherintensität, Pflegestufe o. ä. Kriterien • Laubsammlung im Herbst 				
Rohstoffdaten					
Rohstoff	Mahdgut ----- Gräser, Laub				
Potenziale	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px dashed black;">$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ a}^{-1}$</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">Gesamtpotenzial Deutschland</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">$5-15 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$</td> <td style="text-align: right;">Flächenspezifisches Potenzial</td> </tr> </table>	$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ a}^{-1}$	Gesamtpotenzial Deutschland	$5-15 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial
$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ a}^{-1}$	Gesamtpotenzial Deutschland				
$5-15 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial				
Derzeitige konventionelle Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Mahd und je nach eingesetzter Technologie belassen des Mahdgutes auf der Fläche oder Abfuhr des Materials • Laubsammlung im Herbst, Abtransport • Kompostierung des Materials 				
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung					
Verwertung	Biogasanlagen (insbesondere Feststoffvergärung im Batchverfahren)				
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonaler Substratanfall • Substratqualität stark standort- und wetterabhängig • Logistik: je nach Grünanlage kleinräumige Flächen, aufwändige Bergung, hohe Transportkosten, Entfernung von Störstoffen, Homogenisierung, Zerkleinerung (Silage auf 1 bis 3 cm Länge), ggf. Aufschluss • Silierung für ganzjährige Nutzung • Hohe TS-Gehalte sind für Monovergärung ungeeignet • Halmgut (Langhalme, lange Fasern) kann mechanische Probleme an Pumpen, Rührwerken verursachen (Nassvergärung) 				
Typische Substrateigenschaften					
Trockensubstanz (TS)	75 % (Gras, trocken), 85 % (Laub)				
organische Trockensubstanz (oTS)	90-93 % in der TS (Gras), 82 % in der TS (Laub)				
Methangehalt [Vol.-%]	55-57 % (Gras)				
Biogasertrag [m^3/t oTS]	80-150 m^3/t (Maximalwerte bis 730 m^3/t), 210-660 m^3/t (Laub)				

Streuobstwiesen - Baumschnitt -					
Beschreibung	Wiesen mit Obstbaumbestand, überwiegend kleinparzellierte				
					
Flächenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Erziehungsschnitt jedes Jahr (die ersten 5-8 Jahre) • Erhaltungsschnitt alle 3-5 Jahre • Herbst-, Winterschnitt (Oktober bis Februar / März) bei Kernobst • Sommerschnitt bei Walnuss und Steinobst 				
Rohstoffdaten					
Rohstoff	Baumschnitt ----- Stamm- und Astmaterial aus Pflege, Rückschnitt bzw. Umbruch und Austausch der Kulturpflanzen				
Potenzial	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; border-bottom: 1px dashed black;">100.000-1.000.000 t_{TM} a⁻¹</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">Gesamtpotenzial Deutschland</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">< 2 t_{TM} ha⁻¹ a⁻¹</td> <td style="text-align: right;">Flächenspezifisches Potenzial</td> </tr> </table>	100.000-1.000.000 t _{TM} a ⁻¹	Gesamtpotenzial Deutschland	< 2 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹	Flächenspezifisches Potenzial
100.000-1.000.000 t _{TM} a ⁻¹	Gesamtpotenzial Deutschland				
< 2 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹	Flächenspezifisches Potenzial				
Derzeitige konventionelle Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Manueller Schnitt • Ggf. Sammlung an zentralem Lagerplatz • Überwiegend Verbrennung im Freiland (Osterfeuer o. ä.) 				
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Nach Schnitt und Materialbündelung anschließende Zerkleinerung vor Ort und Abtransport • Thermische Nutzung in Holzfeuerungsanlagen 				
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Je nach Ausgangsmaterial und Zerkleinerungsaggregat ist Absiebung zur Qualitätssteigerung sinnvoll • Durch überwiegend kleiner Flächen eher geringen Mengen an Schnittmaterial • Überwiegend Schnittgut geringer Dimension, führt zu erhöhten Rindenanteilen und u. U. ungünstiger Korngrößenverteilung 				
Typische Brennstoffeigenschaften					
Wassergehalt [Mas.-%]	40-60 % (erntefrisch), 35 % (sommertrocken), 20 % (lufttrocken)				
Heizwert [GJ/t]	16,5-19				
Aschegehalt [Mas.-%]	< 2 %				
Korngrößenverteilung	je mehr Strauchschnitt, desto mehr Feinanteile und Überlängen möglich				

Streuobstwiesen - Mahdgut -					
Beschreibung	Wiesen mit Obstbaumbestand, überwiegend kleinparzellierte				
					
Flächenmanagement	1-3 Schnitte/a, Beweidung, Entkusselung				
Rohstoffdaten					
Rohstoff	Grünschnitt ----- Gräser, Kräuter, Klee, Ruderalpflanzen (z. B. Brennnesseln)				
Potenzial	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px dashed black;">$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ a}^{-1}$</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">Gesamtpotenzial Deutschland</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">$6-10 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$</td> <td style="text-align: right;">Flächenspezifisches Potenzial</td> </tr> </table>	$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ a}^{-1}$	Gesamtpotenzial Deutschland	$6-10 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial
$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ a}^{-1}$	Gesamtpotenzial Deutschland				
$6-10 \text{ t}_{\text{FM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	Flächenspezifisches Potenzial				
Derzeitige konventionelle Nutzung					
Bereitstellung/ Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Vorwiegend maschinelles Mähen, Mulchen des Grasschnittes • Grasschnitt verbleibt gemulcht mehrheitlich auf den Grünflächen • Abtransportierte Pflegemassen werden mehrheitlich kompostiert 				
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	Biogasanlagen				
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Saisonaler Substratanfall • Substratqualität stark standort- und wetterabhängig • Logistik: kleinräumige Flächen, aufwändige Bergung, hohe Transportkosten, Entfernung von Störstoffen, Homogenisierung, Zerkleinerung (Silage auf 1 bis 3 cm Länge), ggf. Aufschluss • Silierung für ganzjährige Nutzung • Hohe TS-Gehalte sind für Monovergärung ungeeignet • Halmgut (Langhalme, lange Fasern) kann mechanische Probleme an Pumpen, Rührwerken verursachen (Nassvergärung) • Arbeitsintensives Aufsammeln des Grasschnitts (überwiegend kleinparzellerte Flächen mit Hindernissen) 				
Typische Substrateigenschaften					
Trockensubstanz (TS)	18-22 % (Wiesengras), 17-20 % (Klee, Klee gras)				
organische Trockensubstanz (oTS)	90-93 % in der TS (Wiesen, Klee gras), 80 % in der TS (Klee)				
Methangehalt [Vol.-%]	53-54 % (Wiesengras), 55 % (Klee gras), 66 % (Brennnesseln)				
Biogasertrag [m ³ /t oTS]	550-570 m ³ /t (Wiesengras), 800 m ³ /t (Klee), 360 m ³ /t (Brennnesseln)				

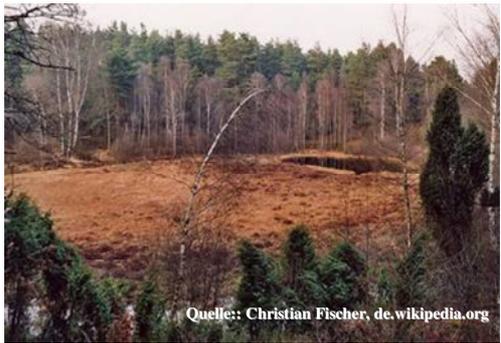
Waldsäume, Einzelbäume, Baumgruppen der offenen Landschaft - Baumschnitt -		 <p style="text-align: right; font-size: small;">Quelle: de.wikipedia.org</p>
Beschreibung	Bäume und Baumgruppen der offenen Landschaft	
Flächenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgrund oftmals exponierter Lage keine bis unregelmäßige Pflege • Kopfweidenpflege erfolgt alle 5-10 Jahre (12-15 Jahre Extensivintervall) in den Monaten Oktober bis Februar 	
Rohstoffdaten		
Rohstoff	Baumschnitt ----- Stamm- und Astmaterial aus Pflege- und Rückschnittmaßnahmen	
Potenziale	$> 1.000.000 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ a}^{-1}$ (zusammen mit Feldgehölze, Wallhecken, Knicks) Gesamtpotenzial Deutschland ----- $< 5 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ (für Einzelbäume, Baumreihen) Flächenspezifisches Potenzial	
Derzeitige konventionelle Nutzung		
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflegemaßnahme mit anschließender Verarbeitung der Biomassen zu Hackschnitzel vor Ort • Einblasen der Hackschnitzel in den Entnahmebereich als Mulchmaterial • Alternativ Abtransport des unzerkleinerten Materials zu zentralen Sammelplätzen (zerkleinert, unzerkleinert), ggf. Scheitholz-Bereitstellung • Kompostierung 	
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung		
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Zerkleinerung der Biomassen vor Ort, anschließend Abtransport • Alternativ Abtransport der nicht zerkleinerten Biomasse und Sammlung auf zentralen Sammelplätzen • Lagerung, Trocknung, ggf. Absiebung • Thermische Nutzung in Holzfeuerungsanlagen 	
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgrund vielfach exponierter Lagen sind Pflegemaßnahmen nur in Bündelung mit anderen Flächen wirtschaftlich 	
Typische Brennstoffeigenschaften		
Wassergehalt [Mas.-%]	40-60 % (erntefrisch), 35 % (sommertrocken), 20 % (lufttrocken)	
Heizwert [GJ/t]	16,5-19	
Aschegehalt [Mas.-%]	< 2 %	
Korngrößenverteilung	Aufgrund dimensionsstarkem Pflegematerials ist von einer guten Korngrößenverteilung nach der Zerkleinerung auszugehen	

Feldgehölze, (Wall)hecken, Knicks der offenen Landschaft - Baum- und Strauchschnitt -					
Beschreibung	Nieder-, Hoch- und Baumhecken mit unterschiedlich ausgeprägten Strauchschichten bzw. Gebüsch unterschiedlicher Struktur				
					
Flächenmanagement	Pflege von Oktober bis Februar / März bei einem Intervall von rund 10 Jahren				
Rohstoffdaten					
Rohstoff	Baum- und Strauchschnitt Stamm- und Astmaterial aus Pflege- und Rückschnittmaßnahmen				
Potenziale	<table border="0"> <tr> <td>> 1.000.000 t_{TM} a⁻¹ (mit Waldsäume, Einzelbäume, Baumgruppen)</td> <td>Gesamtpotenzial Deutschland</td> </tr> <tr> <td>5-10 t_{TM} ha⁻¹ a⁻¹ (für Feldgehölze, Hecken, Knicks)</td> <td>Flächenspezifisches Potenzial</td> </tr> </table>	> 1.000.000 t _{TM} a ⁻¹ (mit Waldsäume, Einzelbäume, Baumgruppen)	Gesamtpotenzial Deutschland	5-10 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ (für Feldgehölze, Hecken, Knicks)	Flächenspezifisches Potenzial
> 1.000.000 t _{TM} a ⁻¹ (mit Waldsäume, Einzelbäume, Baumgruppen)	Gesamtpotenzial Deutschland				
5-10 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹ (für Feldgehölze, Hecken, Knicks)	Flächenspezifisches Potenzial				
Derzeitige konventionelle Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Traditionelles „Auf-den-Stock-setzen“ mit motormanuellen oder maschinellen Verfahren mit anschließender Verarbeitung der Biomassen zu Hackschnitzel vor Ort • Differenzierte Pflege der Überhälter • Einblasen der Hackschnitzel in den Entnahmbereich als Mulchmaterial • Alternativ Abtransport des unzerkleinerten Materials zu zentralen Sammelplätzen (zerkleinert, unzerkleinert), ggf. Scheitholz-Bereitstellung • Kompostierung 				
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Zerkleinerung der Biomassen vor Ort, anschließend Abtransport • Alternativ Abtransport der nicht zerkleinerten Biomasse und Sammlung auf zentralen Sammelplätzen • Lagerung, Trocknung, ggf. Absiebung • Thermische Nutzung in Holzfeuerungsanlagen 				
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Je nach Heckentyp (unterschiedliche Biomassegehalte) unterschiedliche Anforderungen an Flächengröße zwecks Kostendeckung • Bearbeitung möglichst langer / großer Flächen am Stück • Je nach Ausgangsmaterial und Zerkleinerungsaggregat ist Absiebung zur Qualitätssteigerung sinnvoll 				
Typische Brennstoffeigenschaften					
Wassergehalt [Mas.-%]	40-60 % (erntefrisch), 35 % (sommertrocken), 20 % (lufttrocken)				
Heizwert [GJ/t]	16,5-19				
Aschegehalt [Mas.-%]	< 5 %				
Korngrößenverteilung	je mehr Strauchschnitt, desto mehr Feinanteile und Überlängen möglich				

Zwergstrauchheiden - Baum- und Strauchschnitt -					
Beschreibung	<p>Heidelandschaften (z. B. Sand-, Wacholder-, Ginsterheiden) mit unterschiedlich starkem Strauchbewuchs bzw. aufkommender Sukzession</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">Quelle: de.wikipedia.org</p>				
Flächenmanagement	periodisch durchgeführte Entbuschungsmaßnahmen (Entkusselung) zum Erhalt der Kulturlandschaft				
Rohstoffdaten					
Rohstoff	Baum- und Strauchschnitt ----- Stamm- und Astmaterial aus Rückschnitt von Pionierbaumarten (z. B. Birke, Kiefer) und aufkommender Strauchvegetation				
Potenziale	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px dashed black;">10.000-200.000 t_{TM} a⁻¹</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">Gesamtpotenzial Deutschland</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">< 2 t_{TM} ha⁻¹ a⁻¹</td> <td style="text-align: right;">Flächenspezifisches Potenzial</td> </tr> </table>	10.000-200.000 t _{TM} a ⁻¹	Gesamtpotenzial Deutschland	< 2 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹	Flächenspezifisches Potenzial
10.000-200.000 t _{TM} a ⁻¹	Gesamtpotenzial Deutschland				
< 2 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹	Flächenspezifisches Potenzial				
Derzeitige konventionelle Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Manueller Schnitt / Ausgraben der aufkommenden Gehölzvegetation und Abtransport des Materials • Überwiegend Verbrennung im Freiland bzw. Zerkleinerung und anschließende Nutzung als Mulchmaterial 				
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung					
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Zerkleinerung der Biomassen vor Ort, anschließend Abtransport • Alternativ Abtransport der nicht zerkleinerten Biomasse und Sammlung auf zentralen Sammelplätzen • Lagerung, Trocknung, ggf. Absiebung 				
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Je nach Ausgangsmaterial und Zerkleinerungsaggregat ist Absiebung zur Qualitätssteigerung sinnvoll • Erdanhaftungen / Verunreinigungen durch Herausreißen des Strauchmaterials im Rahmen der Entkusselung • Überwiegend Schnittgut geringer Dimension, führt zu erhöhten Rindenanteilen und u. U. ungünstiger Korngrößenverteilung 				
Typische Brennstoffeigenschaften					
Wassergehalt [Mas.-%]	40-60 % (erntefrisch), 35 % (sommertrocken), 20 % (lufttrocken)				
Heizwert [GJ/t]	16,5-19				
Aschegehalt [Mas.-%]	< 5 %				
Korngrößenverteilung	überwiegend strauchiges Material kann zu ungünstigen Korngrößen nach der Zerkleinerung führen (Feinanteile, Überlängen)				

Ufer- und Verlandungsbereiche stehender und fließender Gewässer - Baum- und Strauchschnitt -							
Beschreibung	Gehölzstreifen, -abschnitte an Gewässern (Gräben, Flüssen, Teichen, Seen etc.) mit typischen Baum- und Strauchgesellschaften feuchter / nasser Standorte (z. B. Erle, Weide)						
 <p style="text-align: right; font-size: small;">Quelle: Alexander Leischner, de.wikipedia.org</p>							
Flächenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Pflegemaßnahmen zum Gewässererhalt (Verhindern von Tunneleffekten bei kleinen Fließgewässern) • Rückschnitt des Pflanzenbewuchses im Übergang zum Kulturland in den Monaten November bis Februar / März in Intervallen von rund 5 Jahren oder mehr 						
Rohstoffdaten							
Rohstoff	Baum- und Strauchschnitt ----- Stamm- und Astmaterial aus Pflege- und Rückschnittmaßnahmen						
Potenziale	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">100.000-1.000.000 t_{TM} a⁻¹</td> <td style="width: 50%; border: none; text-align: right;">Gesamtpotenzial Deutschland</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">-----</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">3-10 t_{TM} ha⁻¹ a⁻¹</td> <td style="border: none; text-align: right;">Flächenspezifisches Potenzial</td> </tr> </table>	100.000-1.000.000 t _{TM} a ⁻¹	Gesamtpotenzial Deutschland	-----		3-10 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹	Flächenspezifisches Potenzial
100.000-1.000.000 t _{TM} a ⁻¹	Gesamtpotenzial Deutschland						

3-10 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹	Flächenspezifisches Potenzial						
Derzeitige konventionelle Nutzung							
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Traditionelles „Auf-den-Stock-setzen“ mit motormanuellen oder maschinellen Verfahren mit anschließender Verarbeitung der Biomassen zu Hackschnitzel vor Ort • Alternativ Abtransport des unzerkleinerten Materials zu zentralen Sammelplätzen (zerkleinert, unzerkleinert), ggf. Scheitholz-Bereitstellung • Differenzierte Pflege der Überhälter • Kompostierung 						
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung							
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Zerkleinerung, Lagerung, Trocknung, ggf. Absiebung auf zentralen Sammelplätzen • Thermische Nutzung in Holzfeuerungsanlagen 						
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung möglichst langer / großer Flächen am Stück bei Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben (z. B. abschnittsweises Vorgehen) • Ggf. schlechte Befahrbarkeit/ Erreichbarkeit des Terrains 						
Typische Brennstoffeigenschaften							
Wassergehalt [Mas.-%]	40-60 % (erntefrisch), 35 % (sommertrocken), 20 % (lufttrocken)						
Heizwert [GJ/t]	16,5-19						
Aschegehalt [Mas.-%]	< 5 %						
Korngrößenverteilung	je mehr Strauchschnitt, desto mehr Feinanteile und Überlängen möglich						

Moore - Baum- und Strauchschnitt -							
Beschreibung	Hoch-, Übergangs- und Nieder- moore (Torfvorkommen), Sümpfe						
 <p style="font-size: small; text-align: right;">Quelle: Christian Fischer, de.wikipedia.org</p>							
Flächenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • In Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen und zum Erhalt der ursprünglichen Struktur Entfernung von Strauch- und Baumbewuchs in Mooren, Sümpfen, Rieden • Begünstigung natürlich vorkommender Arten 						
Rohstoffdaten							
Rohstoff	Baum- und Strauchschnitt ----- Stamm- und Astmaterial aus Rückschnittmaßnahmen						
Potenziale	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">10.000-200.000 t_{TM} a⁻¹</td> <td style="width: 50%; border: none; text-align: right;">Gesamtpotenzial Deutschland</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">-----</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">< 2 t_{TM} ha⁻¹ a⁻¹</td> <td style="border: none; text-align: right;">Flächenspezifisches Potenzial</td> </tr> </table>	10.000-200.000 t _{TM} a ⁻¹	Gesamtpotenzial Deutschland	-----		< 2 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹	Flächenspezifisches Potenzial
10.000-200.000 t _{TM} a ⁻¹	Gesamtpotenzial Deutschland						

< 2 t _{TM} ha ⁻¹ a ⁻¹	Flächenspezifisches Potenzial						
Derzeitige konventionelle Nutzung							
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Überwiegend manuelles Entfernen des Strauch-, Baumbewuchses mit anschließender Verarbeitung der Biomassen zu Hackschnitzel vor Ort • Alternativ Abtransport des unzerkleinerten Materials zu zentralen Sammelplätzen (zerkleinert, unzerkleinert), ggf. Scheitholz-Bereitstellung 						
Potenzielle Konzepte einer energetischen Nutzung							
Bereitstellung / Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> • Zerkleinerung, Lagerung, Trocknung, ggf. Absiebung auf zentralen Sammelplätzen • Thermische Nutzung in Holzfeuerungsanlagen 						
Anforderungen / Beschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überwiegend Schnittgut geringer Dimension, führt zu erhöhten Rindenanteilen und u. U. ungünstiger Korngrößenverteilung • Bearbeitung möglichst langer / großer Flächen am Stück bei Einhaltung naturschutzfachlicher Vorgaben (z. B. abschnittsweises Vorgehen) • Ggf. schlechte Befahrbarkeit/ Erreichbarkeit des Terrains 						
Typische Brennstoffeigenschaften							
Wassergehalt [Mas.-%]	40-60 % (erntefrisch), 35 % (sommertrocken), 20 % (lufttrocken)						
Heizwert [GJ/t]	16,5-19						
Aschegehalt [Mas.-%]	< 5 %						
Korngrößenverteilung	je mehr Strauchschnitt, desto mehr Feinanteile und Überlängen möglich						

LITERATURVERZEICHNIS DER STECKBRIEFE

AMT FÜR UMWELTSCHUTZ [Hrsg.] (2001): Uferpflege an Fließgewässern, Merkblatt Nr.2 „Sträucher und Bäume“; Schweiz, Kanton Uri, Altdorf

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT LFU [Hrsg.] (2007): Biogashandbuch Bayern, Materialienband (Internetveröffentlichung); Augsburg

BRIEMLE, G. (1997): Wieviel Düngung „verträgt“ ein artenreicher Kalkmagerasen der Schwäbischen Alb? Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 71/72 (1): 201-225

BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND [Hrsg.] (2007): Projekt ‚Grünlandmanagement und Biogaserzeugung am Beispiel „Mittleres Delmetal“: Grünlandmanagement und Substratgewinnung, Biogasanlage und Wirtschaftlichkeit‘; Zwischenbericht 2007, BUND-Hof Wendbüdel, Prinzhöfte (<http://www.wendbuedel.de>)

ENZIAN, S., GUTSCHE, V. (2006): GIS - gestützte Berechnung der Ausstattung von Agrarräumen mit naturnahen terrestrischen Biotopen auf der Basis der Gemeinden – 2. Ausgabe des Verzeichnisses der regionalisierten Kleinstrukturanteile; Kleinmachnow

FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. [Hrsg.] (2006): Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung, 3. überarbeitete Auflage; Gülzow

KÜHNE, S., FREIER, B., ENZIAN, S., FORSTER, R. (2001): Saumstrukturen in der Landwirtschaft und ihre Berücksichtigung im Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln – Forschungsreport des BMELV 1/2001; Bonn

KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E.V. KTBL [Hrsg.] (2005): Gasausbeute in landwirtschaftlichen Biogasanlagen; Darmstadt

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ, BADEN-WÜRTTEMBERG [Hrsg.] (2001): Moore, Sümpfe, Röhrichte und Riede – Biotope in Baden-Württemberg Band 9; Karlsruhe

MEYER, U., HECKENKAMP, G. (2007): Energie aus Biomasse – Biogasnutzung in Hamburg, Perspektiven der Biomassenutzung im städtischen Raum; Vortrag auf der internationalen Bauausstellung IBA in Hamburg

MITTERLEITNER, H. (2002): Inputmaterialien für die Biogaserzeugung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Landtechnik; Weihenstephan

MÜNNICH, A.; ERLECKE, A.; DOBENECK, R.; KETTNER, B.; BARTSCH, I.; KEITEL, M. (2008): Beschreibung und Ermittlung verfahrenstechnischer Parameter und Orientierungswerte zur

Pflege ausgewählter Biotoptypen Sachsen. In: Tagungsband Kosten der Landschaftspflege, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Eubabrunn: 29-42

RODEWALD-RUDESCU, L. (1974): Das Schilfrohr (*Phragmites communis* Trinius). In: Die Binnengewässer 27, Schweizerbart, Stuttgart

SÄCHSISCHE LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE [Hrsg.] (2005): Hinweise zur Landschaftspflege – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege; Dresden

SCHWABE, M.; UNGER, H.-J.; MÜNNICH, A.; BERGER, W.; WÜNSCHE, O.; ERLECKE, A.; GULLICH, P. (2008): Landschaftspflegeobjekte: Festlegen von Pflegezielen, Maßnahmen und Einsatzbedingungen für spezielle Biotoptypen. In: Tagungsband Kosten der Landschaftspflege, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Eubabrunn: 10-23

SEIDENBERGER, T., THRÄN, D. (2007): Energetische Verwertung von Gehölz- und Grasschnitt aus dem Straßenbetriebsdienst. Beitrag aus dem Tagungsband zum Kolloquium Straßenbetriebsdienst 2007; Karlsruhe

STATISTISCHES BUNDESAMT [Hrsg.] (2008): Statistische Jahrbuch 2008 der Bundesrepublik Deutschland; Wiesbaden

TESCHNEU, S., HECK, P. (2008): GIS-gestützte Analyse von holzartigen Biomassepotenzialen aus der Landschaftspflege und deren Eignung für die energetische Verwertung – ein Beispiel aus dem unteren Saaletal; Präsentation im Rahmen der Biomasse-Tagung am Umweltcampus Birkenfeld

UCKERT, G.B. (1998): Art- und raumspezifische Ermittlung der Biomasseproduktion von Knicks in Schleswig-Holstein – Diplomarbeit am Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel; Kiel

WICHTMANN, W. (2008): Standortgerechte Landnutzung auf wiedervernässten Mooren – Paludikultur; AG Landschaftsökonomie am Institut für Botanik und Landschaftsökologie, Universität Greifswald, Präsentation im Rahmen der Tagung „Potenziale im Rahmen der Landwirtschaft Naturschutz und Bioenergieerzeugung“; Berlin

WIEGMANN, K., HEINTZMANN, A., PETERS, W., SCHEUERMANN, A., SEIDENBERGER, T., THOSS, C. (2007): Bioenergie und Naturschutz – Sind Synergien durch die Energienutzung von Landschaftspflegeresten möglich?, Endbericht an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Darmstadt