

Christian Rohrbacher –
RegioFutur Consult

David-Gilly-Str. 1
14469 Potsdam

Tel.: 0331 / 588 55 000
Fax: 0331 / 588 55 002

info@regiofutur.de
www.regiofutur.de

Endbericht

**„Potentiale und Möglichkeiten der
energetischen Verwertung von
kommunalem Begleitgrün (Grünschnitt,
Laub, Holz) in der Bioenergie-Region
Ludwigsfelde Plus+“**

an die

ARGE Bioenergie-Region Ludwigsfelde

Potsdam, 06.09.2013

Inhalt

| | |
|---|----|
| 0 Zusammenfassung | 1 |
| 1 Rahmenbedingungen kommunale Grünabfallverwertung | 2 |
| 1.1 Einordnung ins System der Grünabfallverwertung | 2 |
| 1.2 Rechtliche Rahmenbedingungen | 3 |
| 1.2.1 Übersicht und Definitionen..... | 3 |
| 1.2.2 Stoffliche Verwertung | 3 |
| 1.2.3 Energetische Verwertung | 5 |
| 1.2.4 Anlagenbezogene Regelungen..... | 8 |
| 1.3 Technische Rahmenbedingungen..... | 10 |
| 1.3.1 Erwartbare Durchschnittswerte..... | 10 |
| 1.4.1 Aufkommen, nutzbare Anteile und saisonale Unterschiede | 10 |
| 1.3.2 Aufbereitung des Materials | 11 |
| 1.3.3 Energetische Verwertungswege | 12 |
| 1.4 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen..... | 16 |
| 1.4.1 Thermische Nutzung | 16 |
| 1.4.2 Vergärung..... | 18 |
| 1.5 Ökologische Aspekte | 18 |
| 2 Bundesweite Beispiele relevanter Verwertungswege..... | 20 |
| 2.1 Holzheizkraftwerk mit Grünabfallverwertung und Stromerzeugung | 20 |
| 2.2 Vergärungsanlage für drei Landkreise | 21 |
| 2.3 Trockenfermentation unter Einbeziehung von kommunalem Grünschnittmaterial | 22 |
| 2.4 Kommunaler Grünschnitt beheizt Schulgebäude..... | 23 |
| 2.5 Energetische Nutzung von Laubbriketts..... | 24 |
| 3 IST-Situation der Verwertung in der Bioenergieregion Ludwigsfelde+ | 25 |
| 3.1 Übersicht..... | 25 |
| 3.2 Ludwigsfelde..... | 28 |
| 3.3 Kleinmachnow | 29 |
| 3.4 Stahnsdorf | 30 |
| 3.5 Teltow | 31 |
| Exkurs: Gemeinsamer Bauhof Kleinmachnow/Teltow/Stahnsdorf..... | 31 |
| 3.6 Nuthe-Urstromtal..... | 32 |
| 3.7 Trebbin | 33 |
| 3.8 Luckenwalde..... | 34 |
| 4 Derzeitige Möglichkeiten der energetischen Verwertung der Grünabfälle der Region..... | 35 |
| 4.1 Biomasseanlagen | 35 |

| | |
|--|----|
| 4.2 Weitere Akteure – öRE, Efb, GaLa-Bau u.ä., Landschaftspfleger, Technologieanbieter | 39 |
| 5 Projektansätze, Handlungsempfehlungen, weitere Schritte | 40 |
| 5.1 Übergreifende Ansätze | 40 |
| 5.2 Ludwigsfelde | 40 |
| 5.3 Kleinmachnow | 41 |
| 5.4 Stahnsdorf | 42 |
| 5.5 Teltow | 42 |
| 5.7 Nuthe-Urstromtal..... | 43 |
| 5.6 Trebbin | 43 |
| 5.8 Luckenwalde | 43 |
| Quellen..... | 45 |
| Anhang1-Flächen Teltow..... | 46 |
| Anhang2-Artikel Kommunaltechnik 1/2012..... | 59 |

0 Zusammenfassung

Aufgabenstellung

Der Bericht soll einen Überblick über die aktuellen Potenziale und die derzeitige Verwertung kommunalen Begleitgrüns in Ludwigsfelde und den fünf Zwillingskommunen geben. Technische und organisatorische Möglichkeiten der energetischen Verwertung der vorhandenen Materialien sollen aufgezeigt sowie an rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen gemessen werden. Des Weiteren soll ein Abgleich des ermittelten energetischen Potenzials mit dem Bedarf von bestehenden oder wirtschaftlich zu errichtenden Anlagen in der Region erfolgen. Der Schwerpunkt des Berichtes soll auf der Verknüpfung von vorhandenen Verwertungsanlagen mit Anbietern von Erfassungs-, Sammlungs- und Aufbereitungstechnik in der Region liegen. Ein zweiter zentraler Aspekt ist die Einschätzung der organisatorischen Machbarkeit verschiedener Optionen sowie der Handlungsbereitschaft der Kommunen. Die ermittelten Potenziale sollen zukünftig in das von der TU Berlin entwickelte GIS-basierte Biomasseerfassungssystem eingearbeitet werden, das bei der Stadtverwaltung Ludwigsfelde eingerichtet werden wird.

Zentrale Ergebnisse

- Insbesondere in einigen stadtnahen Kommunen stellt das kommunale Begleitgrün einen großen Teil des Grünabfalls dar. In ländlichen Bereichen überwiegen hingegen andere Biomassequellen (Landschaftspflege, Land- und Forstwirtschaft u.ä.).
- Heute werden Materialien des kommunalen Begleitgrüns überwiegend der einfachen Kompostierung zugeführt.
- Sehr geringe Mengen werden über Dienstleister bereits thermisch in bestehenden Biomasseanlagen der Umgebung verwertet.
 - Es ist Potential vorhanden, weitere Mengen auf diesem Wege zu verwerten. Dazu bedarf es jedoch des Ausbaus der Möglichkeiten der Aufbereitung, der Lagerung und des Transportes der Stoffströme. Erste Ansätze dafür konnten in Kleinmachnow/Teltow und Luckenwalde/Nuthe-Urstromtal identifiziert werden.
 - Die Nutzung eigener Materialien in kommunalen Gebäuden lässt sich häufig wirtschaftlich darstellen. Dazu bedarf es, neben o.g. Ausbau von Strukturen, der Findung geeigneter Objekte. Diese konnten bereits vereinzelt ermittelt werden.
- Die thermische Verwertung von Laub ist aufgrund hoher Anfallmengen und eingeschränkter Kompostierbarkeit von hohem Interesse. Es bestehen bundesweit erste technische Ansätze, die in der Bioenergieregion+ aufgegriffen werden können. Als Beifeuerung laufen in der Umgebung (HKW Rudow) erste Versuche.
- Eine Vergärung von Materialien findet nicht statt. Die technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen dafür sind als relativ schlecht zu bewerten; es gibt jedoch erste Ansätze in der Umgebung der Region
 - Der Betrieb eigener Anlagen erscheint in keinem Fall darstellbar.
 - Es existiert bereits eine relevante Bioabfallvergärungsanlage in der Umgebung (Berlin-Ruhleben); die Errichtung einer weiteren steht in Aussicht (Michendorf).
- Vor der Entwicklung von Projekten zu alternativen Verwertungsformen sollte eine Abklärung der rechtlichen Rahmenbedingungen erfolgen. Insbesondere hinsichtlich Straßenbegleitgrün und –laub bestehen Einschränkungen und Unsicherheiten zur möglichen Verwertung.

- Bei der Überlegung alternativer Verwertungsformen sollte bedacht werden, dass
 - die Kompostierung das stoffliche Potential nutzt, nicht aber das energetische und eine natürliche Klimabelastung darstellt,
 - die thermische Verwertung zwar das energetische Potential nutzt und die Klimabelastung geringer als die natürliche ist, jedoch das stoffliche Potential weitgehend verloren geht,
 - die Vergärung sowohl das stoffliche als auch das energetische Potential nutzt und – bei hinreichender Betriebsführung – die Klimabelastung geringer als die natürliche ist.

1 Rahmenbedingungen kommunale Grünabfallverwertung

1.1 Einordnung ins System der Grünabfallverwertung

Auf Grundlage der Rechtsprechung bestehen für die Städte und Gemeinden Verkehrssicherungspflichten. Diese beinhalten unter anderem Beseitigung von Straßenlaub, Grasmahd sowie Baum- und Strauchpflege. Für die Entsorgung/Verwertung der anfallenden Materialien (ebenso wie für Materialien aus kommunalen Pflanzungen u.ä.) sind die Kommunen selbst verantwortlich.

Private Haushalte können Grünabfälle entweder auf dem eigenen Grundstück entsorgen oder die Angebote der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) – kreisfreie Städte und Landkreise – oder privater Dienstleister nutzen. Gewerbebetriebe sind gemäß dem Verursacherprinzip für die Entsorgung selbst verantwortlich.

Demzufolge sind die vorliegend untersuchten Städte und Gemeinden lediglich für die Verwertung des Begleitgrüns von öffentlichen Plätzen und kommunalen Straßen bzw. Grundstücken verantwortlich.

Die teilweise Pflichtenübertragung auf Anwohner per Satzung ist möglich, i.d.R. in Bezug auf die Laubentsorgung. In Kleinmachnow z.B. sind Anlieger für die Sammlung auf Gehwegen, die Gemeinde für Radwege und Straßen zuständig. In Teltow ist auch die Sammlung auf Radwegen Aufgabe der Anlieger. Die Verwertung des Laubes übernimmt hier die Gemeinde bzw. die Stadt; es ist aber auch möglich die Anwohner zur Entsorgung zu verpflichten (in den untersuchten Kommunen ist dies anhand der Interviews nicht der Fall).

Gemäß §2 der Brandenburgischen Abfallkompost- und Verbrennungsverordnung (AbfKompVbrV) können Betriebe und Einrichtungen der Forst- und Landwirtschaft, des Garten- und Landschaftsbaus sowie **die mit der Unterhaltung von Verkehrswegen, Gewässern, Parks, Friedhöfen oder sonstigen Grünanlagen befaßten Betriebe und Einrichtungen [z.B. Kommunen]** ihre pflanzlichen Abfälle [...] auf [...] geeigneten Grundstücken [...] durch Verrottung entsorgen. Im Auftrag der entsorgungspflichtigen Körperschaft können sie auch pflanzliche Abfälle von anderen Abfallbesitzern durch Verrotten entsorgen sowie Sammelstellen einrichten. Weiterhin können sogenannte Entsorgungsfachbetriebe (Efb) genehmigungspflichtige Kompostanlagen betreiben.

Dies spiegelt sich in der Praxis der untersuchten Kommunen wider. Trebbin und Luckenwalde betreiben eigene Kompostplätze im Sinne der AbfKompVbrV. Die anderen Kommunen lassen Ihre Grünabfälle (nach eigener Sammlung) entweder von Dritten (örEs, EfBs, GaLa-Bauer oder ähnliche Institutionen) abholen oder beauftragen diese bereits mit der Sammlung.

Der Landkreis Teltow-Fläming hat für die Übernahme der notwendigen Aufgaben als örE gemeinsam mit dem LK Dahme-Spreewald den Südbrandenburgischen Abfallzweckverband

(SBAZV) gegründet. Der LK Potsdam-Mittelmark hat die 100%ige Eigengesellschaft APM Abfallwirtschaft Potsdam-Mittelmark GmbH gegründet, welche im Auftrag des öRE tätig wird.

1.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

1.2.1 Übersicht und Definitionen

Die stoffliche und energetische Verwertung des aufgenommenen Begleitgrüns – wie allgemein biologisch abbaubarer Abfälle – wird in Deutschland von einer Reihe gesetzlicher Regelungen gesteuert (vgl. BMU 2012, S. 44):

- allgemeine Klassifizierungen (Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis = Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV)
- stoffbezogene Regelwerke, die anfallende Materialströme schadlos und effizient in die Wirtschaftskreisläufe lenken sollen (zum Beispiel Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG, Bioabfallverordnung – BioAbfV, Düngeverordnung - DüV).
- anlagenbezogene Vorschriften mit Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb von Anlagen (zum Beispiel Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG und Verordnungen/Verwaltungsvorschriften auf Grundlage des Gesetzes) und
- energierechtliche Bestimmungen zur Förderung und Optimierung der Nutzungsprozesse (zum Beispiel Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), Biomasseverordnung – BiomasseV),

Für die Sammlung von Garten- und Parkabfälle sowie Landschaftspflegeabfällen aus privaten Haushalten und Kommunen gibt es naturschutzrechtliche Regelungen, welche z.B. artenschutzfachliche Aspekte bei Baum- und Strauchschnitten vorgeben.

Landesspezifische Regelungen ergänzen die Genannten. Z.B. dürfen in Berlin ab 2015 kommunale Grünreste nur noch unter Rückgewinnung der organisch gebundenen Energie verwertet werden (Land Berlin 2011). Für Brandenburg gibt es solch eine Regelung bislang nicht.

Zur rechtlichen Einordnung von „Kommunales Begleitgrün“ kann dieses funktional in folgende Bestandteile gegliedert werden:

1. Garten- und Parkabfälle (einschließlich Laub),
2. Landschaftspflegeabfälle,
3. Straßenbegleitgrün- und Straßenlaub

Für die vorliegende Studie sind zudem folgende Abfallschlüssel aus der AVV relevant:

- 20 02 01: biologisch abbaubare Abfälle
- 20 03 03: Straßenkehricht

1.2.2 Stoffliche Verwertung

Um kommunales Begleitgrün stofflich (als Kompost) verwerten zu können, müssen die Eingangsstoffe Bioabfälle im Sinne des KrWG sein und nach den Anforderungen der BioAbfV verwertet werden. Garten- und Parkabfälle sowie Landschaftspflegeabfälle gehören im Gesetz zu Bioabfällen; die Nutzung von Straßenbegleitgrün ist im Gesetz eingeschränkt, Straßenlaub ist nicht aufgeführt (s.u.).

Die BioAbfV regelt die ordnungsgemäße Untersuchung, Behandlung und Verwertung der Bioabfälle auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden. Dazu gehören u.a. Vorschriften zur Einhaltung von Schadstoffgrenzwerten und zur Hygienisierung. Für die Überwachung der Vorschriften sind die oberen und unteren Abfallbehörden zuständig – in der Bioenergieregion Ludwigsfelde+ sind dies das LUGV sowie die unteren Abfallbehörden der Landkreise PM und TF. Diese überwachen relevante Anlagen wie Kompost- und Biogasanlagen.

An dieser Stelle sei die Problematik des Straßenbegleitgrüns und des Straßenlaubs näher erläutert, da dies auch bei der energetischen Verwertung eine Rolle spielen wird.

Die BioAbfV erfasst Straßenbegleitgrün durchaus als biologisch abbaubaren Abfall (20 02 01 AVV). Sie schränkt jedoch ein, dass diese Materialien einer Zustimmung zur Verwertung durch die Abfallbehörden bedürfen. Für Garten- und Parkabfälle (einschließlich Friedhofsabfälle) gilt dies nicht – sie dürfen ohne Zustimmung verwertet werden (die Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte muss dennoch gewährleistet sein).

Betrachtet man Straßenbegleitgrün aus Sicht der DüV, ist festzustellen, dass mit der Novellierung 2012 Straßenbegleitgrün als zulässiges Ausgangsmaterial für Sekundärrohstoffdünger (u.a. Kompost) gestrichen wurde.

ZEE2011 hält ein Inverkehrbringen schon 2011 für ausgeschlossen, wobei sich die Studie nur auf die Nutzung in Biogasanlagen und die entstehenden Gärreste bezieht.

Ein geltender Erlass des NRW-Umweltministeriums interpretiert den Stand so:

„Straßenbegleitgrün wurde als zulässiges Ausgangsmaterial für Sekundärrohstoffdünger aus der DüV gestrichen und kann somit als Sekundärrohstoffdünger nicht mehr gewerbsmäßig in Verkehr gebracht werden.“

(https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=1&gld_nr=7&ugl_nr=74&bes_id=1064&val=1064&ver=7&sg=0&aufgehoben=N&menu=1)

Demnach dürfte Straßenbegleitgrün nicht als Ausgangsprodukt für Kompost eingesetzt werden. Es ist jedoch zu klären, ob Kompost unter bestimmten Voraussetzungen nicht als Bodenverbesserung oder Pflanzensubstrat anstatt als Sekundärrohstoffdünger gelten kann und somit der Einsatz von Straßenbegleitgrün möglich ist.

Anhand der Interviews mit Kommunen der Bioenergieregion Ludwigsfelde+, den zuständigen Abfallbehörden, der ENRO als Wärmeabnehmer des Biomasse-HKW Ludwigsfelde und der BioenergieBeratungBornim können jedoch folgende Annahmen für die momentane Praxis abgeleitet werden:

- Straßenbegleitgrün wird i.d.R. einer Kompostierung zugeführt. Auf welcher gesetzlichen Grundlage dies erfolgt ist nicht bekannt. Ebenso kann momentan nicht eindeutig beantwortet werden, ob Kontrollen der Schadstoffgehalte/der Fremdstoffanteile erfolgen bzw. Zustimmungsverfahren für die Verwertung durchgeführt werden.
- Hinsichtlich der Verbrennung ist die Praxis abhängig von den Interpretationen seitens der Anlagenbetreiber. Diese können sich auf die BioAbfV und die BiomasseV stützen und Straßenbegleitgrün dementsprechend einsetzen. Da die Asche aus der Verbrennung momentan i.d.R. entsorgt und nicht als Dünger verwandt wird, greift hier die DüV ohnehin nicht. Vorsichtige Betreiber scheinen sich darauf zurückzuziehen, dass Straßenbegleitgrün ggf. als Abfall zu werten ist oder zumindest nicht in die hohen Einsatzstoffvergütungsklassen der BiomasseV fällt. Auf Basis dieser Annahmen werden die Stoffe dann nicht eingesetzt.

Auf Kompostanlagen, die der Gütesicherung der Bundesgütegemeinschaft Kompost nach den Grundsätzen des RAL-Instituts unterliegen (nur Teile der Anlagen der Region), ist zumindest davon auszugehen, dass die Schadstoffgrenzwerte eingehalten werden.

Laub aus Garten, Parks und Friedhöfen zählt zu Garten- und Parkabfällen. Bei Straßenlaub ist die Definition nicht eindeutig. Die Regelung in Brandenburg konnte nicht abschließend recherchiert werden. Das Bayerische Landesamt für Umwelt hat die Problematik aufgegriffen und eine praxisorientierte Interpretation geschaffen:

„Grundsätzlich sind diese Abfälle als Straßenkehrriecht gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) zunächst dem Abfallschlüssel 20 03 03 (Straßenkehrriecht) zuzuordnen. [...]

Sofern diese Laubabfälle in einer Anlage aufbereitet werden, um mineralische Feinanteile und Fremdstoffe abzutrennen, müsste das gereinigte Laub auf Grund der Systematik der AVV herkunftsbezogen in den Abfallschlüssel 19 12 12 „sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen...“ eingestuft werden. [...]

Bei Einsatz dieser Stoffe z. B. in einer Kompostieranlage ist auf Grund des abschließenden Charakters der Vorgaben der DüV i. d. R. keine landwirtschaftliche oder gärtnerische Nutzung der hergestellten Komposte möglich. [...]

Aus der Sicht des Bayerischen Landesamtes für Umwelt können [jedoch] Laubabfälle ohne relevante Fremdstoffe und Schadstoffbelastung, die Laubabfällen aus Parks und Gärten ähnlich sind, dem Abfallschlüssel 20 02 01 „Garten- und Parkabfälle ... - biologisch abbaubare Abfälle“ zugeordnet werden. [...]

Das Laub wird, eventuell nach Vorbehandlung, z. B. Absiebung eines mineralischen Feinanteils oder nach Waschung, von einem unabhängigen Gutachter beprobt und untersucht. Die Laubabfälle sind dabei fotografisch zu dokumentieren. Fremdstoffanteile sind abzuschätzen. [...]

Biologische Abfallbehandlungsanlagen, deren Komposte oder Gärrückstände landwirtschaftlich oder gärtnerisch verwertet werden, haben bei Einsatz von Laubabfällen aus der Straßenreinigung bei der für die jeweilige Abfallbehandlungsanlage zuständigen Kreisverwaltungsbehörde stets eine Zustimmung für den Einsatz nach § 6 Abs. 2 BioAbfV zu beantragen. Diese Zustimmung gilt für alle Laubabfälle, die die genannten Voraussetzungen erfüllen.“

(BLU 2012)

Die Interviews mit Kommunen der Bioenergieregion Ludwigsfelde+, den zuständigen Abfallbehörden sowie Entsorgern deuten darauf hin, dass (ähnlich dem bayrischen Ansatz) mit Straßenlaub ähnlich verfahren wird wie mit Straßenbegleitgrün. Es wird i.d.R. einer Kompostierung zugeführt. Inwieweit Kontrollen der Schadstoffgehalte/der Fremdstoffanteile erfolgen bzw. Zustimmungsverfahren für die Verwertung durchgeführt werden, kann momentan nicht eindeutig beantwortet werden.

Zur Einsatzproblematik Straßengrün/-Laub sind Kommentare, ggf. auch Anpassungen seitens der zuständigen Stellen zu erwarten. Insgesamt stellt sich die Verbindung von Rechtslage und Praxis nicht hinreichend übersichtlich dar. Bei der Planung von Vorhaben, die dieses Themenfeld betreffen, sind tagesaktuelle Informationen zum rechtlichen Stand einzuholen.

1.2.3 Energetische Verwertung

Es ergeben sich folgende Hauptfragen für die energetische Nutzung des kommunalen Begleitgrüns:

1. Welche Stoffe können in welchen Anlagen überhaupt genutzt werden?
2. Wie können die verschiedenen Stoffe in Bezug auf verschiedene Vergütungsmodelle eingesetzt werden?

Zu 1.:

Garten- und Parkabfälle (einschließlich Laub) sowie Landschaftspflegeabfälle können sowohl verbrannt als auch vergärt werden.

Straßenbegleitgrün- und Straßenlaub unterliegen für die *Verbrennung* der Interpretation und Risikobereitschaft der Anlagenbetreiber sowie der Einholung der Zustimmung der Abfallbehörden. Straßenbegleitgrün ist im EEG und der BiomasseV eindeutig gelistet (siehe Zu 2.); im Widerspruch dazu stehen die Nutzungseinschränkungen der DüV, so dass eine Nutzung der Asche voraussichtlich nicht möglich ist. Eine *Vergärung* erscheint derzeit aufgrund der Einschränkung aus der DüV nicht möglich (und aufgrund der fehlenden EEG-Listung der Stoffe ohnehin nicht wirtschaftlich).

Zu 2.:

Für die energetische Nutzung der Bioabfälle ist, insbesondere für die Stromerzeugung, das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) von maßgeblicher Bedeutung. In der aus dem Gesetz abgeleiteten BiomasseV ist die Zugehörigkeit und Vergütung verschiedener Biomassen definiert. In Bezug auf kommunales Begleitgrün hat die EEG-Novelle 2012 wichtige Veränderungen mit sich gebracht – relevant ist vor allem die Einschränkung des Landschaftspflegebegriffes. Z.B. galt kommunaler Grünschnitt (hier einschließlich Straßenbegleitgrün) vor der Novelle noch als Landschaftspflegematerial und konnte somit bei der energetischen Nutzung den Landschaftspflegebonus geltend machen. Grundsätzlich wurde 2012 anstelle der Bonussysteme die Vergütung nach Einsatzstoffklassen festgelegt und die Zuordnung von kommunalem Grünschnitt neu geregelt.

Das der BiomasseV vorgeschaltete EEG hat für die Vergärung bestimmter Bioabfälle mit §27a EEG eine besondere Vergütungsvorschrift mit etwas erhöhten Vergütungssätzen geschaffen.

| Elektrische Bemessungsleistung | Stromerzeugung aus der ... | | |
|--------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| | Vergärung definierter Bioabfälle (§ 27a) | Vergärung anderer Bioabfälle (§ 27) | thermischen Nutzung holziger Grünabfälle (§ 27) |
| ≤ 150 kW | 16,00 | 14,30 | 14,30 |
| 151–500 kW | 16,00 | 12,30 | 12,30 |
| 501 kW–5 MW | 14,00 | 11,00 | 11,00 |
| 5,001 MW–20 MW | 14,00 | 6,00 | 6,00 |

Quelle: BMU 2012

Garten- und Parkabfälle zählen zu den in §27a aufgeführten definierten Stoffen (Abfallschlüssel Nummer 20 02 01, 20 03 01 und 20 03 02 der Nummer 1 des Anhangs 1 der BioabfV) und erhalten somit die höhere Vergütung. Straßenbegleitgrün fällt nicht unter diese definierten Stoffe, gilt jedoch als Biomasse im Sinne der BiomasseV und unterliegt den dortigen Vergütungsregelungen.

Diese sind (in Bezug auf relevante Begleitgrünmaterialien):

| | | |
|--|--|---|
| Einsatzstoffe, die keinen Anspruch auf eine einatzstoffbezogene Vergütung begründen [nur Grundvergütung gemäß §27 obenstehender Tabelle] | <i>Einsatzstoffe zur Biogaserzeugung</i> | Grünschnitt aus der privaten und öffentlichen Garten- und Parkpflege |
| | <i>Einsatzstoffe zur Feststoffverbrennung oder thermochemischen Vergasung (technologieoffen)</i> | Straßenbegleitgras |
| Einsatzstoffe der Einsatzstoffvergütungskategorie I [Grundvergütung plus 4-6 Cent] | <i>Einsatzstoffe zur Biogaserzeugung</i> | Gras einschließlich Ackergras |
| | <i>Einsatzstoffe zur Feststoffverbrennung oder thermochemischen Vergasung (technologieoffen)</i> | Gras einschließlich Ackergras Waldrestholz |
| Einsatzstoffe der Einsatzstoffvergütungskategorie II [Grundvergütung plus 6-8 Cent] | <i>Einsatzstoffe zur Biogaserzeugung</i> | Landschaftspflegematerial einschließlich Landschaftspflegegras. Als Landschaftspflegematerial gelten alle Materialien, die bei Maßnahmen anfallen, die vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes dienen [...]. Grünschnitt aus der privaten oder öffentlichen Garten- und Parkpflege oder aus Straßenbegleitgrün, [...] zählen nicht als Landschaftspflegematerial. Als Landschaftspflegegras gilt nur Grünschnitt von maximal zweischüurigem Grünland. |
| | <i>Einsatzstoffe zur Feststoffverbrennung oder thermochemischen Vergasung (technologieoffen)</i> | Baum- und Strauchschnitt, der bei Maßnahmen anfällt, die nicht vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes dienen, z.B. Straßenbegleitholz. Nicht hierzu gehören Garten- und Parkabfälle. |

Betreiber von Biogasanlagen, die mit Landschaftspflegematerial arbeiten, können den ehemals gleichgestellten Grünschnitt (Park, Gärten, Verkehrsflächen) nicht verwerten. Theoretisch besteht diese Möglichkeit zwar, zumindest in Hinblick auf Material aus Garten- und Parkpflege; aufgrund der Materialeinsatznachweise ist sie aber unpraktikabel und unattraktiv. In Hinblick auf die Vergärung von Straßenbegleitgrün ist zudem festzuhalten, dass dieses Material weder in den Regelungen zur EEG-Grundvergütung, noch in der BiomasseV berücksichtigt ist und somit, nach diesem Stand, für die Vergärung keine Vergütung erhält. Dies unterstreicht zudem die DüV, die das Inverkehrbringen der Gärreste aus Straßenbegleitgrün nicht mehr vorsieht.

Die thermische Nutzung von holzigem Straßenbegleitgrün ist hingegen dem Landschaftspflegematerial gleichgestellt und wird nach der höchsten Einsatzstoffvergütungskategorie bemessen. Jedoch scheint dies für Anlagenbetreiber nicht eindeutig zu sein, da z.B. die ENRO darauf verweist, dass Straßenbegleitgrün ggf. als Abfall zu werten ist und dementsprechend nicht in reinen Biomasseanlagen thermisch verwertet werden kann, geschweige denn die höchste Einsatzstoffvergütungskategorie erhält. Nach Auskunft der BioenergieBeratung Bornim stehen viele Anlagenbetreiber vor ähnlichen Definitionsfragen.

Regelungen, die ex- oder implizit auf die Verwendung von Laub Bezug nehmen, konnten nicht ermittelt werden. Es ist davon auszugehen, dass laubbefeuerte Anlagen entweder ausschließlich zur Gewinnung von thermischer Energie genutzt werden und somit das EEG nicht relevant ist oder als Laub als Beifuerung in Altholzanlagen (wie z.B. Berlin-Rudow) eingesetzt wird.

Eine Regelung zur Nutzung z.B. von Laubbriketts als Beifuerung in

Biomasseheizkraftwerken, die nach EEG einspeisen, konnte aktuell nicht ermittelt werden. Es sollte im Bedarfsfall geprüft werden, ob Laub, je nach Herkunft, dem Grünschnitt aus Garten- und Parkpflege oder dem Straßenbegleitholz gleichgestellt werden kann.

1.2.4 Anlagenbezogene Regelungen

Kompostanlagen unterliegen der BImSchV ab einem Durchsatz von mehr als 30.000 Tonnen pro Jahr. Kleinere Anlagen bedürfen einer Baugenehmigung.

Biogasanlagen und Biomasse(heiz)kraftwerke bedürfen grundsätzlich einer Genehmigung, wobei eines der beiden folgenden Verfahren zur Anwendung kommt:

- Baurechtliches Genehmigungsverfahren (Genehmigung nach Baugesetzbuch (BauGB) sowie Brandenburger Bauordnung) mit Umweltprüfung und Eingriffsregelung
- Immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren (Genehmigung nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG))

Ab wann Biogasanlagen oder Biomasse(heiz)kraftwerke genehmigungspflichtig im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sind - also das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren durchzuführen ist - hängt u. a. von der Menge und Art des Inputs sowie der Kapazität bzw. Leistung der Anlagen ab.

Eine Biogasanlage unterliegt dem immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren in folgenden typischen Fällen (Aufzählung nicht abschließend):

- Der Verbrennungsmotor der Anlage besitzt eine Feuerungswärmeleistung ≥ 1 MW
- Errichtung einer Biogasanlage mit einem Güllelager ≥ 6.500 m³
- Durchsatz von ≥ 10 t/ Tag nicht gefährlicher Abfälle

Ein Biomasse(heiz)kraftwerk unterliegt dem immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren beispielsweise in folgenden Fällen:

- Einsatz von naturbelassenem Holz mit einer Feuerungswärmeleistung ab 1 MW.
- Einsatz von Holzabfällen (z. B. lackiertes Holz, Spanplatten) und daraus anfallenden Resten (soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder infolge einer Behandlung enthalten sind oder Beschichtungen keine halogenorganischen Verbindungen oder Schwermetalle enthalten) mit einer Feuerungswärmeleistung ab 1 MW.

Die einzelnen Regelungen hierzu sind in der vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) näher erläutert (vgl. zum Ganzen: www.energieatlas.bayern.de).

Wichtige Aspekte der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Begleitgrünverwertung der Region:

- Für Straßenbegleitgrün und –Laub sind die rechtliche Einordnung und daraus abgeleitete Verwertungsmöglichkeiten komplex.
 - Aus Sicht der BioAbfV unterliegt jede Verwertung von Straßenmaterial der Zustimmung der Abfallbehörden. Die DüV scheint jedoch den Einsatz als Ausgangsstoff für Kompost oder Gärreste auszuschließen. Die Praxis im Untersuchungsgebiet ermöglicht jedoch derzeit eine Verwertung der Materialien (i.d.R. Kompostierung). Bei neuen Verwertungswegen sollten die Abfallbehörden kontaktiert werden.
 - Die Vergärung erscheint anhand der Regelungen der BiomasseV und der DüV nicht mehr möglich. Dieses Themenfeld erscheint aktuell nicht relevant für die Region, da für Vergärung der Reststoffe derzeit keine Anlagen existieren (Ausnahme ggf. Berlin-Ruhleben). Diese Frage muss jedoch aufgegriffen werden falls die STEP eine Vergärungsanlage in der Fresdorfer Heide umsetzt.
 - Für die thermische Verwertung bestehen bei Anlagenbetreibern Unsicherheiten über die Zuordnung dieser Stoffe in die Einsatzvergütungsklassen des EEG. Aus unserer Sicht ist es möglich die Stoffe in der höchsten Klasse einzusetzen. Von den erfassten Anlagen ist momentan nur das Biomasse-HKW in Ludwigsfelde relevant. Alle anderen verwenden Altholz bzw. sind es reine HWs ohne EEG-Relevanz. Das Inverkehrbringen von Asche aus Verbrennung dürfte aufgrund der DüV ausgeschlossen sein.
- Für weitere Materialien, v.a. aus Garten- und Parkpflege müssen die Einsatzstoffvergütungsklassen der BiomasseV beachtet werden. Praktisch stellt sich allerdings das Problem dar, dass in den Kommunen i.d.R. keine Trennung vom Straßenmaterial erfolgt.

1.3 Technische Rahmenbedingungen

1.3.1 Erwartbare Durchschnittswerte

Ein m³ loser Grünschnitt entspricht nach den statistischen Landesämtern Bayern und Baden-Württemberg etwa 0,15 Tonnen bzw. entspricht eine Tonne etwa 6,7 m³. Das Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie rechnet mit folgenden Größen:

| Nr. | Biomasse | Einheit | Umrechnung | m ³ /t | TS Gehalt% |
|-----|---------------------------------------|----------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| 1 | Grünlandaufwuchs | t | 1m ³ = 0,35 t | 2,86 | 18 |
| 2 | LaPfM Biotoppflege | t | 1m ³ = 0,40 t | 2,5 | 50 |
| 3 | LaPfM Hecken, Steinrücken, Bachläufe | m ³ | 1m ³ = 0,25 t | 4 | geschätzter Wert |
| 4 | Straßenbegleitgrün 1 Schnitt/Jahr | t | 1m ³ = 0,35 t | 2,86 | 18 |
| 5 | Straßenbegleitgrün 2 Schnitte/Jahr | t | 1m ³ = 0,35 t | 2,86 | 18 |
| 6 | Straßenbegleitgrün holzig | m ³ | 1m ³ = 0,25 t | 4 | geschätzter Wert |

Quelle: IVL 2012

Für den häufig gemischt gesammelten Grünschnitt in den betrachteten Kommunen nehmen wir zur Umrechnung 1m³=0,35t bzw 1t=2,86m³ an.

Kommunales Begleitgrün macht nur einen Teil des gesamten Grün/Bioabfalls einer Region aus. Weitere wesentliche Quellen sind:

- Land- Und Forstwirtschaft
- Landschaftspflege/Naturschutz, u.a. über Wasser-/Bodenverbände
- Private Haushalte und Gewerbe
- Straßenmeistereien der Kreise und des Landes

Das Mengenaufkommen von Grünabfall in Kommunen – Laub plus Private und Landschaftspflege – beträgt laut IZES gGmbH im Bundesdurchschnitt ca. 0,09 Tonnen je Einwohner jährlich, bei 10.000 EW also 900 Tonnen.

In Berlin fallen laut ICU GmbH jährlich ca. 140.000 Tonnen aus kommunaler Bewirtschaftung an (Laub und Mähgut der Bezirke, holzige Grünreste). Entsprechend ca. 0,04 Tonnen je Einwohner.

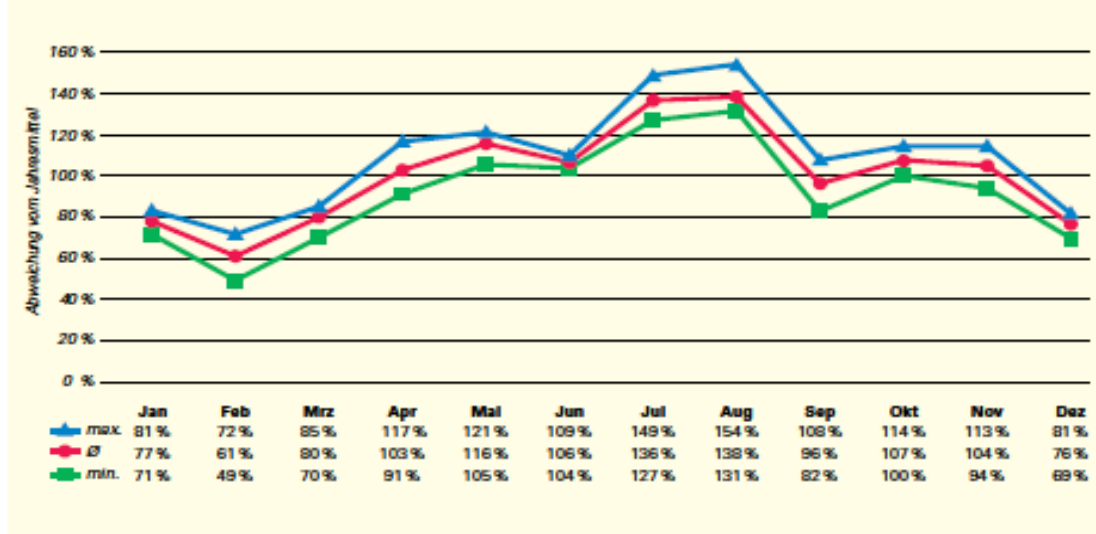
Die Netz GmbH rechnet pro Einwohner mit ca. 0,01 t Laub, bei 10.000 EW = 100 Tonnen.

Auf Basis einer Mischkalkulation aus diesen Erkenntnissen gehen wir von einem durchschnittlichen Mengenaufkommen der relevanten kommunalen Begleitgrünmengen von 0,03 Tonnen bzw. 0,086 m³ je Einwohner und Jahr aus, bei 10.000 Einwohnern entsprechend 300 t bzw. 860 m³.

1.4.1 Aufkommen, nutzbare Anteile und saisonale Unterschiede

Das Aufkommen der Grünabfälle und ihre Zusammensetzung ist saisonal unterschiedlich: Die größten Mengen sind während der Vegetationsperiode bis in den Herbst hinein zu verzeichnen. Dabei fällt halmartiges Material wie Rasenschnitt und „Unkraut“ relativ konstant über die Wachstumszeit an, holzige Materialien wie Strauch- und Baumschnitt vor allem im Winter und Frühjahr, Laub im Herbst bis in den Winter hinein.

ABB. 4: TYPISCHES BIOABFALLAUFKOMMEN IM JAHRESGANG



Quelle: Land BaWü2011

Beim Garten- und Parkabfall lässt sich aus dem holzreichen Material des Winterhalbjahrs ein Holzbrennstoff aufbereiten. Das Feinmaterial und das Material aus dem Sommerhalbjahr sollten nach BMU kompostiert und/ oder vergoren werden (vgl. BMU 2012, S. 14). Die Untersuchung aus Cochem-Zell zeigt jedoch auch die energetische Nutzbarkeit des Sommermaterials auf (siehe folgendes Kapitel).

Folgende nutzbare Mengen aus Begleitgrün sind zu erwarten:

Grasschnitt aus Straßenpflege wird bei intensiver Pflege zu ca. drei Vierteln abtransportiert, der Rest verbleibt als Mulch. Bei extensiver Pflege wird nur ca. ein Viertel abtransportiert, der Rest verbleibt als Mulch (vgl. BAST 2006). Die abtransportierten Materialien können für die Kompostierung vollumfänglich genutzt werden. Wieviel für die energetische Verwertung nutzbar ist, hängt von Jahreszeit, Lagerdauer und Materialzusammensetzung ab.

Gehölzschnitt aus Straßenpflege wird zu ca. 70% abtransportiert, der Rest verbleibt als Mulch. Der Trend geht vielerorts zu höheren Mulchanteilen, um Transport- und Entsorgungskosten zu sparen (vgl. ebd.).

Für LK Cochem-Zell 2010 geht man davon aus, dass aus gemischtem Grünschnitt ca. ein Drittel für die thermische Verwertung nutzbar ist. IGLUX 2013 rechnet damit, dass 25% für die Vergärung, 25% für die Verbrennung und 50% für die Kompostierung bereitstehen.

1.3.2 Aufbereitung des Materials

Auf größeren Plätzen steht nach Sammelperioden i.d.R. genügend Material zur Zerkleinerung zur Verfügung. Auf kleineren Plätzen ist diese Aufbereitung kaum lohnenswert. Die Zerkleinerung lohnt etwa ab einem Umsatz von 600m³ Grünschnitt pro Jahr (vgl. Landkreis Cochem-Zell 2010).

Zentrale Erkenntnisse der Studie Landkreis Cochem-Zell 2010 hinsichtlich der Aufbereitung von Grünschnitt sind:

- Mit marktüblichen Aggregaten ist die Zerkleinerung sowohl von Sommer- als auch Wintermaterial zum Zwecke der Abtrennung von Holzbrennstoff gut möglich.
- Das aus dem Stoffstrom verbleibende Feinkorn kann als Kompostprodukt vermarktet werden.
- Das Wettergeschehen beeinflusst die Qualität der Aufbereitung nicht unerheblich.

- Der Feinkornanteil ist beim Sommermaterial höher.

Die Studie hat anhand einer Beispielregion erarbeitet, dass aus 4.000t gemischtem Grünschnitt ca. 1.300 t nutzbare Hackschnitzel gewonnen werden können – entsprechend etwa einem Drittel. Die restlichen Mengen sind Feinkornfraktionen und teilweise Mittelkornfraktionen, die für die besser für die Kompostierung geeignet sind bzw. für diese als Strukturmaterial verbleiben müssen.

1.3.3 Energetische Verwertungswege

Die energetische Nutzung nicht aufbereiteter Grünabfälle ist aufgrund des jahreszeitlich schwankenden Anteils krautiger und damit feuchter Abfälle relativ schwierig. Für unaufbereitete Stoffströme bietet sich daher die stoffliche Nutzung durch die Herstellung von Grünabfallkomposten an. Dies gilt nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund der Bedeutung von Grünabfallkomposten als Torfersatz und somit ihrem Beitrag zur CO₂-Vermeidung (vgl. BMU 2012).

Werden Grünabfälle durch geeignete Schritte wie Schreddern und Absieben vor ihrer Nutzung aufbereitet, so ergibt sich zusätzlich zur Nutzung der Feianteile für eine Vergärung mit anschließender Kompostierung noch die Option, einen Teil des Stoffstromes durch Verbrennung energetisch zu nutzen.

1.3.3.1 Vergärung

Anders als bei der Kompostierung finden die biologischen Abbauprozesse unter Sauerstoffabschluss, also anaerob, statt. Als wichtigstes Endprodukt der Vergärung fällt neben einem nährstoffreichen Gärückstand, der als flüssiger oder fester Rückstand in der Landwirtschaft und verwandten Bereichen eingesetzt werden kann, vor allem Biogas an. Biogas kann vor allem in der Strom- und Wärmeproduktion zum Einsatz kommen. Holz und andere ligninreiche Materialien wie zum Beispiel Langgras oder Stroh sind für diesen Verwertungsweg ungeeignet, da die anaeroben Mikroorganismen diese in den Vergärungsanlagen kaum abbauen. Der krautige Anteil des Grünabfalls eignet sich hingegen in der Regel gut für die Vergärung.

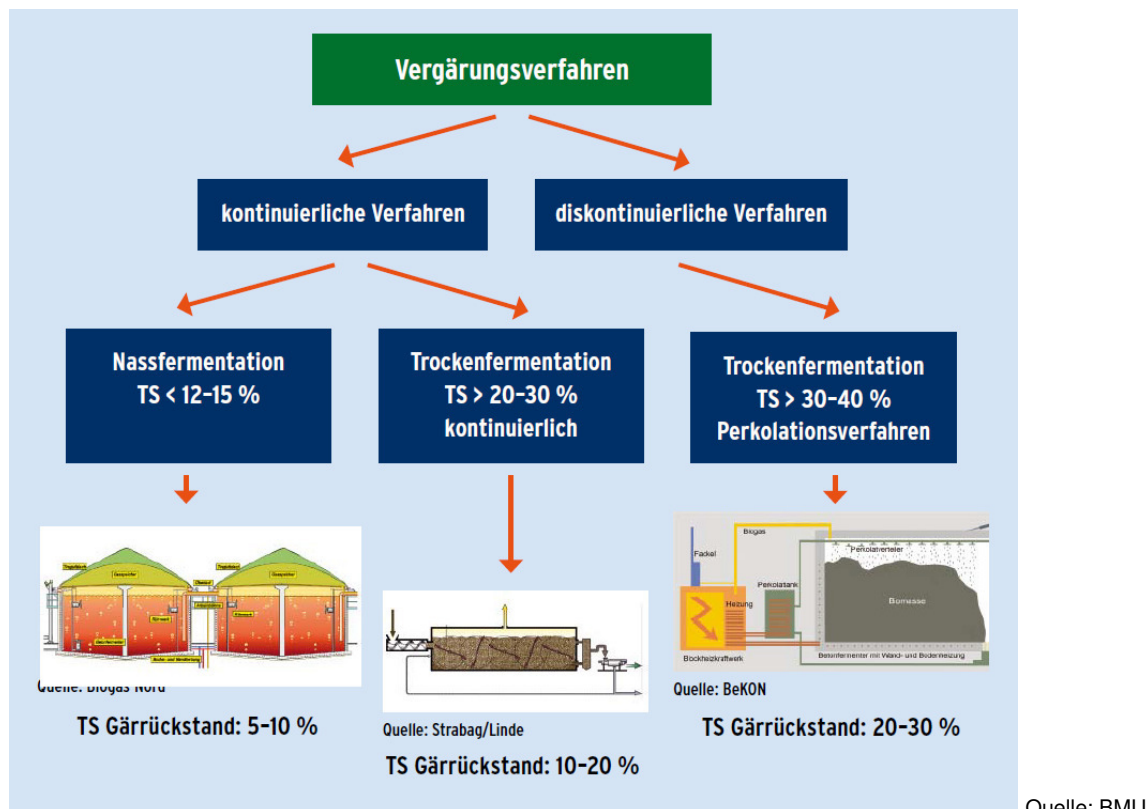
Bundesweit existieren mehrere tausend Vergärungsanlagen, doch sind die meisten als landwirtschaftliche Anlagen in erster Linie zur Gülle- und Energiepflanzenvergärung konzipiert (sogenannte „NawaRo- Anlagen“ [NawaRo = nachwachsende Rohstoffe]). Die Vergärungskapazität für Bioabfälle ist noch im Aufbau. So waren Anfang 2012 in Deutschland etwa 100 reine Bioabfallvergärungsanlagen in Betrieb.

Wesentliches Merkmal zur Einteilung der Vergärungsverfahren ist die Betriebsweise, wobei grundsätzlich zwischen kontinuierlichen und diskontinuierlichen Verfahren unterschieden werden kann.

Bei den kontinuierlichen Verfahren wird Bioabfall automatisch gleichmäßig in den Gärreaktor (Fermenter) gegeben, dies fördert eine kontinuierliche Biogasproduktion mit konstanter Qualität.

Bei diskontinuierlichen Verfahren werden die Fermenter per Radlader befüllt, nach mehreren Wochen entleert und erneut befüllt (Batchbetrieb). Die Biogasproduktion ist nicht kontinuierlich, eine Parallelschaltung mehrerer zeitversetzt arbeitender Fermenter kann dies aber weitgehend kompensieren.

Diskontinuierliche Verfahren weisen durch ihre technisch einfacheren Reaktorsysteme Vorteile gegenüber kontinuierlichen Verfahren auf. Diese erfordern durch ihre höheren Raum-Zeit-Ausbeuten andererseits ein geringeres Reaktorvolumen und sind in der Regel besser zu automatisieren als diskontinuierliche Prozesse.



Pro Tonne Bioabfall entsteht in Abhängigkeit von Inputqualität und Verfahren zwischen 80 und 140 Kubikmeter (m³) Biogas (Methangehalt 50 bis 65 Prozent). Dessen Energie entspricht 50 bis 80 Kubikmeter (m³) Erdgas.

Meist wird das Biogas über ein Blockheizkraftwerk direkt in Strom (200 bis 300 Kilowattstunden pro Tonne [kWh/t] Input) und Wärme (ebenfalls circa 200 bis 300 kWh/t Input) umgewandelt. Bei einem Anfall von beispielsweise 20.000 Tonnen Bioabfall pro Jahr könnte ein Blockheizkraftwerk mit einer Leistungsklasse von 600 Kilowatt (elektrisch) betrieben werden, das genügend Strom für 1.000 bis 1.500 Haushalte liefert. Möglich ist auch die Aufbereitung des Biogases auf Erdgasqualität und die Einspeisung in das Erdgasnetz.

Der Gärückstand kann als flüssiger Gärückstand direkt in der Landwirtschaft zum Einsatz kommen oder nach einer Kompostierung als fester Gärückstand vermarktet werden.

Bei großen Mengen Schnittgut von Extensivflächen bieten sich Trockenfermentationsanlagen an, die mit dem ligninhaltigen Substrat gut zurechtkommen. Allerdings sind diese Anlagen in der Investition teurer und weniger erprobt. Schnittgut von Intensivflächen und zu einem geringeren Anteil von Extensivflächen lässt sich anteilig auch in Nassfermentationsanlagen vergären.

(aus: BMU 2012, S. 24f.)

Hinsichtlich der Nutzung kommunalen Begleitgrüns ist die Trockenfermentation i.d.R. besser geeignet, da die Ansprüche an die Trennung und Aufbereitung des Materials geringer sind als bei der Nassfermentation (Abtrennung energiehaltiger krautiger Teile). Ohne Aufbereitung geht es aber auch hier nicht (Struktur, Schütffähigkeit).

1.3.3.2 Mikrobiogas

Zu den Mikrobiogasanlagen zählen nach EEG Anlagen unter 75 KW elektrischer Leistung. Wirtschaftlich lassen sich diese Anlagen derzeit nur eingeschränkt darstellen (siehe 1.5).

Beispiele mit dem Einsatz von kommunalem Begleitgrün bzw. überhaupt Grünschnitt, lassen sich nur auf der Demonstrationsebene finden. Zum regulären Einsatz kommen Mikrobiogasanlagen vereinzelt in der Landwirtschaft, dann mit überwiegendem Gülleanteil.

1.3.3.3 Verbrennung Grünschnittanteile

Rund ein Drittel des Grünabfalls, insbesondere das im Winterhalbjahr anfallende Material, kann als Brennstoff ausgeschleust werden. Dabei ist zu beachten, dass für die Kompostierung ein ausreichender Anteil an Strukturmaterialien verbleibt, die für das Funktionieren der aeroben Rotte unabdingbar sind. Fehlen solche Materialien, kann es zu erhöhten Emissionen klimarelevanter Gase aus der Kompostierung oder aus der aeroben Nachbehandlung von Gärrückständen kommen.

Grünabfall besteht – in gewissem Rahmen abhängig vom Sammelsystem und den Strukturen – im Winterhalbjahr vorwiegend aus holzigem Baum- und Strauchschnitt und im Sommerhalbjahr aus grünen Pflanzenteilen. Daher werden jahreszeitlich stark schwankende Heizwerte zwischen 2,2 und 12,8 Mega- joule pro Kilogramm (MJ/kg) für unaufbereiteten Grünabfall gemessen. Für holzige Grünabfälle mit geringen krautigen Anteilen, die durch geeignete Aufbereitung erzeugt werden können, ist ein Heizwert von über 12 MJ/kg, vergleichbar mit wenig getrocknetem Brennholz, zu veranschlagen (vgl. BMU 2012, S. 31f).

Die Brennstoffqualität aus dem Wintermaterial zeigt sich in einem hohen Heizwert bei niedrigem Wassergehalt. Der Verbrennungsprozess hat einen hohen Aschegehalt durch Rindenanteile und mineralischem Anteil. Die überdachte Lagerung kann eine deutliche Reduktion des Wassergehaltes bewirken und so die Brennstoffqualität deutlich steigern. Ohne Überdachung kann eine ausreichende Qualität nur in trockenen Perioden erreicht werden. Die Brennstoffqualität des Sommermaterials schwankt stark in Abhängigkeit von Verunreinigung/Grünanteilen, Lagerung und Witterung (vgl. Landkreis Cochem-Zell 2010, S. 51).

Brennstoff aus aufbereitetem Grünabfall des Winterhalbjahrs kann nur mit Einschränkungen in Standardholzhackschnitzelfeuerungen eingesetzt werden. Folgende Anpassungen haben sich für einen problemlosen Betrieb bewährt:

Verbrennung:

- langer wassergekühlter Rost für die Vortrocknung des Materials und zur Vermeidung von Schlackebildung
- optimierte Primärluftzuführung zu den einzelnen Rostzonen zur Gewährleistung einer vollständigen Verbrennung

Fördertechnik:

- Vermeidung von Förderschnecken bei der Inputzuführung und beim Ascheaustag durch ausschließlichen Einsatz hydraulischer beziehungsweise mechanischer Aggregate wie Kratzkettenförderer

(vgl. BMU 2012, S. 32)

| Stoffströme | Energetische Nutzungsform | Stoffliche Nutzungsform |
|---|---------------------------|--------------------------------------|
| Bioabfall (Biotonne) – Getrennte Sammlung | Biogas | Kompost beziehungsweise Gärückstände |
| Grünabfall – (holzig 30 Prozent) | Thermische Nutzung** | Asche* |
| Grünabfall – (krautig 70 Prozent) | Biogas | Kompost beziehungsweise Gärückstände |
| Landschaftspflegematerial – krautig | (Biogas) | Kompost beziehungsweise Gärückstände |
| Landschaftspflegematerial – holzig | Thermische Nutzung** | Asche* |
| Siebüberlauf aus der Kompostierung | Thermische Nutzung** | Strukturmaterial Kompost |

Quelle: BMU

1.3.3.4 Verbrennung Laub

Für die energetische Nutzung von Laub durch Verbrennung ist nach Recherchestand der vorliegenden Studie nur das Beispiel Ibbenbüren bekannt (siehe Beispiel und Artikel KT im Anhang). Dort deutet sich jedoch an, dass eine energetische Nutzung technisch relativ einfach möglich und auch wirtschaftlich machbar sein könnte. Auch gesetzliche Anforderungen können eingehalten werden. Aus ökologischer Sicht ergaben erste Untersuchungen keine höhere Belastung mit Schwermetallen als bei der Verbrennung von Holzhackschnitzeln. Bislang befindet sich das Projekt noch im Demonstrationsstadium. Weitere Erfahrungen sind abzuwarten.

Die thermische Verwertung von Laub ist insofern besonders interessant, als das größere Mengen in der Kompostierung zu Nachteilen führen, da der Verrottungsprozess langsamer vonstatten geht als bei krautigem Material. Während krautige Materialien und – in gewissen Mengen – holziges Strukturmaterial für die ausreichende Kompostgewinnung unabdingbar sind, besteht beim Laub voraussichtlich das mengenmäßig größte Potential für die energetische Verwertung.

1.3.3.5 Alternative – Hydrothermale Carbonisierung

Das Verfahren ist vielversprechend, befindet sich jedoch im Demonstrationsstadium. Aus angemaischtem Grünschnitt wird bei hohen Temperaturen und Drücken binnen weniger Stunden Kohle hergestellt. Aus 2500 t gemischtem Grünschnitt (holzig wie krautig) werden 1000 t aufcarbonisierte Trockenkohle mit einem Kohlenstoffgehalt von 60% hergestellt. Darin liegt der große Vorteil der Technik: Sie ist nicht wählerisch in der Auswahl der Eingangsstoffe, was Aufbereitungs- und Trennungsaufwand gering hält. Fraglich ist derzeit noch die Optimierung der Trocknung der Kohle, was sehr energieintensiv ist und sich wirtschaftlich nur mit ungenutzten Abwärmepotentialen darstellen ließe. Ebenfalls offen sind Fragen der Normierung und Zertifizierung von Ein- und Ausgangsstoffen. Zudem kostet die „Biokohle“ mit heutigem Stand etwa doppelt so viel wie Braunkohle auf dem Markt. Wirtschaftlich aussichtsreicher Vermarktungsweg ist eher der Ersatz von Torf bzw. der Einsatz als Bodenverbesserer. Ebenso können mit dem Verfahren Gärslämme hygienisch einwandfrei genutzt werden. (vgl. VDI Nachrichten 19.7.2013)

Die SunCoal GmbH in Stahnsdorf vermarktet laut Internetseite Anlagen, speziell auch für die Anwendung für Kommunen. Es war jedoch keine Stellungnahme des Unternehmens zum derzeitigen Stand der Dinge zu bekommen. Angesichts der derzeit noch offenen Fragen aus Pilotprojekten, z.B. in Halle/Saale, steht die Marktfähigkeit in Frage; auch ist kein Projekt auf dem „freien Markt“ bekannt.

1.3.3.6 Weitere Ansätze

Es gibt durchaus Ansätze, welche die Nutzung der bei der Kompostierung entstehenden Wärme zum Ziel haben. Inspiriert von den Anlagen des Franzosen Jean Pain gibt es auch hierzulande Anlagen, welche dem Kompostierungsprozess begrenzt Wärme entziehen. Bei potentiellen Wärmeabnehmern in Nähe von Kompostanlagen (z.B. Bauhofgebäude) wäre

dies theoretisch eine Möglichkeit der Wärmebedarfsdeckung. Diese muss jedoch in einem Pilotvorhaben probiert werden und ist nicht marktgängig erhältlich.

1.4 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

In einem Projekt zur Untersuchung des energetischen Potentials von Grünschnitt im Landkreis Cochem-Zell wurden anhand von Beispielen und Aufbereitungsversuchen anfallende Kosten untersucht (LK Cochem-Zell 2010). Für die aktuelle Grünschnittverwertung (überwiegend Kompostierung) mussten jährlich 35€/t aufgewendet werden.

In den untersuchten Kommunen der Bioenergieregion liegen die Entsorgungskosten zwischen 21 und 29 € je Tonne, in einem Einzelfall 41€. Ausnahme bilden Trebbin und Luckenwalde, die selbst kompostieren. Die dadurch der Stadt entstehenden Kosten können nicht hinreichend beziffert werden. Die Erfahrungen von Nuthe-Urstromtal, die vor einigen Jahren von Eigenkompostierung auf externe Dienstleister umsteigen mussten, deuten aber darauf hin, dass sich die eigene Kompostierung für die Kommunen wirtschaftlicher darstellen lässt (was jedoch räumliche und genehmigungstechnische Rahmenbedingungen benötigt).

1.4.1 Thermische Nutzung

Aufbereitung, Lagerung, Transport und Verkauf

Um energetisch nutzbares oder vermarktbare Substrat zu erhalten, muss Grünschnitt koordiniert gesammelt und aufbereitet sowie entsprechende Lager- und Transportprozesse realisiert werden.

Die Aufbereitung zum Brennstoff (Zerkleinerung, Aussiebung) ergab in Cochem-Zell Mehrkosten von 12- 15€/t gemischtem Grünschnitt. Die Kosten entstehen entweder durch einen externen Dienstleister oder die entsprechende Qualifizierung des Geräteparks plus Arbeitsmehraufwand.

Für Ludwigsfelde+ können im Rahmen dieser Studie keine spezifischen Kosten ermittelt werden. Wir gehen daher näherungsweise ebenfalls von 12-15€/t aus. Dies da in den Kommunen ebenfalls keine ausreichende Technik vorhanden ist und investiert werden oder ein Externer beauftragt werden müsste.

Zudem müssen Aufbereitungs- und Lagerplätze mit bestimmten Eigenschaften vorhanden sein: Feste Asphaltdecke, Entwässerung, teilweise Überdachung. Im Falle eines Neubaus eines Platzes für die Materialien des Landkreises Cochem-Zell (ca. 4.000t Grünschnitt) wird mit Investitionskosten von ca. 1,2 Mio. Euro gerechnet.

In Hoheit der Kommunen in Ludwigsfelde+ ist kein Verwertungsplatz mit entsprechenden Eigenschaften vorhanden. Die Situation bei privaten Unternehmen ist nicht hinreichend bekannt. Es ist aber davon auszugehen, dass bei einigen Verwertungsunternehmen entsprechende Einrichtungen vorhanden sind. Deren Nutzung muss als Kosten in der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt werden.

In Cochem-Zell wurden Transportwege von dezentralen Grünschnittsammelplätzen zu einer zentralen Aufbereitungsanlage bzw. von dort in eine Verwertungsanlage zwischen 23 und 70 Kilometer ermittelt. Die durchschnittlichen Kosten für den Transport wurden mit 17-18€ je Tonne angegeben.

Die Transportwege sind in Ludwigsfelde+ ähnlich. Zum Beispiel beträgt die Entfernung Kleinmachnow zum Baruther HKW ca. 65 km. Von Luckenwalde nach Baruth sind es 30 km.

Den Kosten gegenüber stehen potentielle Erlöse durch Verkauf des aufbereiteten Materials (Cochem-Zell setzt hier 30-45 €/t an) oder die eigene Nutzung. Für Letzteres gibt es bislang keine konkreten Ansätze. Ein Verkauf hingegen ist in der Region gut möglich. Das Biomasse-HKW in Baruth nimmt beispielsweise entsprechendes Material an. Für

aufbereitete Hackschnitzel sind dort Erlöse bis 24€/t zu erwarten. Anlagen wie das Biomasse-HKW in Ludwigsfelde dürften 40-50€ je Tonne zahlen, sofern das Material die Anforderungen der Einsatzstoffvergütungskategorie II des EEG erfüllt.

Für Cochem-Zell wurde überschlägig folgende jährliche Rechnung für den Bau und Betrieb eines kommunalen Verwertungsplatzes aufgestellt, die sich auf ein jährliches Inputvolumen von 4.000 t gemischtem Grünschnitt bezieht:

| | |
|----------------------------------|------------------|
| Kosten | |
| Kapitaldienst Investition | 68.000 € |
| Transport Grünschnitt zur Anlage | 72.000 € |
| Aufbereitung | 70.000 € |
| Kompostierung (ca. 2.600 t) | 39.000 € |
| gesamt | 249.000 € |
| Erlöse | |
| Brennstoffverkauf (ca. 1.300t) | 48.000 € |
| Kompostvermarktung | 13.000 € |
| Gesamt | 61.000 € |

Daraus ergäben sich Gesamtkosten von 188.000 €/a, entsprechend 47 € je Tonne Inputmaterial. Dies liegt deutlich über den bisherigen Kosten – in Cochem-Zell wie Ludwigsfelde+.

Weitere Faktoren beeinflussen die Wirtschaftlichkeit:

- erhöhte Personalkosten
- schwankende Erlöse bei periodischen Abnehmern
- + höhere „Erlöse“ bei Eigennutzung durch Brennstoffsubstitution
- + ggf. günstigere Transportlösungen
- + Synergieeffekte durch Nutzung bestehender Anlagen und Geräte Dritter

Die Schaffung einer derartigen kommunalen Verwertungsanlage ist derzeit in Ludwigsfelde+, auch aus den Meinungsbildern der befragten Kommunen heraus, kaum vorstellbar. Ausnahme könnte die Schaffung eines gemeinsamen Bauhofes Kleinmachnow-Teltow(-Stahnsdorf) bilden. Räumlich-technische Ansätze für ein ähnliches Vorhaben können auch für Luckenwalde/Nuthe-Urstromtal gesehen werden. Hier gibt es allerdings keine konkreten Überlegungen.

Eigennutzung

Wirtschaftlich interessant stellt sich die Eigennutzung dar. Die höhere Investition in Biomassekessel anstelle von Gaskesseln mündet in vielen Projekten in einen ähnlichen Wärmepreis. Die Nutzung eigenen Brennmaterials kann die Wirtschaftlichkeit weiter verbessern. Laut C.A.R.M.E.N kann derzeit mit einem Preis für hochwertige

Grünguthackschnitzel von 100-150 €/t gerechnet werden. Die eigene Nutzung wäre somit deutlich interessanter als der Verkauf (z.B. 24€/t im HKW Baruth).

1.4.2 Vergärung

Mikrobiogasanlagen

Mikrobiogasanlagen (dazu zählen nach EEG Anlagen unter 75 KW el) werden derzeit kaum betrieben (etwa 200 Anlagen Deutschlandweit; in Ostdeutschland vereinzelt; im Untersuchungsgebiet keine bekannt). Ein entsprechender Artikel aus dem Fachmagazin „top agrar“ 5/013 führt als Hauptgrund auf, dass die Anlagen im Vergleich zu großen Anlagen relativ teuer sind; eine wesentliche Preissenkung ist in den kommenden Jahren nicht zu erwarten. Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung der C.A.R.M.E.M kommt zu dem Schluss, dass rein güllebetriebene Anlagen mit sehr geringem Gewinn zu betreiben sind; Anlagen mit einem Mischkonzept (u.a. Einsatz von Grassilagen) rechnen sich demnach in der Regel nicht.

Auch ZEE2011 kommt zu dem Schluss, dass aufgrund der verhältnismäßig geringen verfügbaren Menge an halmgutartigen Reststoffen in Kommunen die realisierbaren Biogasanlagen von geringer Größe sind. Dies schlägt sich negativ auf die Wirtschaftlichkeit der Anlagen nieder, da die Investitionskosten pro installierte Leistung umso höher ausfallen, je kleiner die Anlage ist. Aus diesem Grund sind die Errichtung und der Betrieb einer neuen Anlage nur unter Optimalbedingungen gewinnbringend. In vielen Fällen wird nach den derzeitigen Vergütungsstrukturen des EEG (2012) sowie den vorhandenen Fördermechanismen ein gewinnbringender Betrieb nicht möglich sein (vgl. ZEE, S. 31).

Einzigste Möglichkeit der gewinnbringenden Darstellung der Errichtung kleiner Biogasanlagen ist die direkte Nutzung der Wärme am Ort der Biogasproduktion – auch dies nur unter weiteren begünstigenden Faktoren (günstige Investkosten, kostenneutraler Transport, hohe Materialqualität, günstiges Wärmebedarfsverhältnis) (vgl. ZEE, S. 33f.).

Insgesamt erscheint diese Form der Verwertung für den kommunalen Grünschnitt der Region als ungeeignet, da eine Kombination aus hoher Materialqualität, günstigen Transportwegen und hinreichendem Wärmeabnehmer unwahrscheinlich sind. Zudem müsste sich ein Betreiber finden, dem eine sehr geringe Gewinnmarge genügt.

Große Biogasanlagen

Wie anhand der Ausführungen zu den Mikrobiogasanlagen deutlich wird, liegen i.d.R. große Biogasanlagen im wirtschaftlichen Bereich. Dies zeigen auch die Beispiele aus BMU2012 die alle eine Anlagengröße >600KWel aufweisen. Dies gilt für Nass- wie Trockenfermentationsanlagen gleichermaßen.

1.5 Ökologische Aspekte

Komposte und Gärrückstände: Lieferanten von Nährstoffen und Humus für unsere Böden

Komposte und Gärrückstände aus Bio- und Grünabfall

- tragen zur Einsparung energieaufwändig hergestellter synthetischer Mineraldünger bei, schonen die Ressourcen und haben positive Effekte auf die CO₂-Bilanz,
- leisten einen wichtigen Beitrag zur Humusreproduktion im Boden und
- wirken regulierend auf den Wasserhaushalt.

(Quelle: BMU 2012)

Energie- und Klimabilanzen von Kompostierung Vergärung und Verbrennung

Bei der reinen Kompostierung muss dem Verwertungsprozess Energie zugeführt werden, während bei der Vergärung mit anschließender Kompostierung des Gärrückstandes Energie gewonnen wird. Soweit bei der Kompostierung eine effiziente thermische Verwertung geeigneter Siebrückstände erfolgt, kann auch dieser Verwertungsweg einen Nettoenergieüberschuss aufweisen.

Bei der Kompostierung kann eine Klimagutschrift von 39 Kilogramm eingesparten CO₂-Äquivalenten pro Tonne Bioabfall erzielt werden. Bei der Vergärung beträgt die Klimagutschrift circa 99 Kilogramm (Durchschnitt der Anlagen) beziehungsweise 194 Kilogramm (Stand-der-Technik-Anlagen) eingesparten CO₂-Äquivalenten.

Ungewollte Emissionen, insbesondere von Methan, Lachgas und Ammoniak, müssen durch technische und betriebliche Maßnahmen weiter reduziert und in der gesamten Prozesskette minimiert werden.

(Quelle: BMU 2012)

Bei der rein thermischen Verwertung erfolgt zwar die Nutzung der energetischen Potentiale des Materials, es entzieht dem Prozess jedoch weitgehend die stofflichen Potentiale.

Positive Treibhausgasbilanz des Grünschnitts bei Biogasnutzung

Betrachtet man den Einsatz kommunalen Grünschnitts als Energieträger hinsichtlich seines Klimaeffekts, so empfiehlt sich dessen Einsatz. Die Treibhausgasbilanz bezieht alle Prozessschritte von der Aufnahme des öffentlichen Grünschnitts, der Fermentation bis zur Nutzung des Biogases in einer KWK-Anlage ein. Die Ergebnisse für ein Nassfermentationsverfahren zeigen, dass pro erzeugter Energieeinheit (MJel) 27 kg CO₂-Äquivalente eingespart werden können. Bei einem Gasertrag von 68 m³ pro t Frischmasse werden jährlich etwas über 200 t CO₂-Äquivalente im Vergleich zur Produktion der gleichen Menge Elektrizität nach bundesweitem Durchschnitt, eingespart. Die Nutzung von öffentlichem Grünschnitt kann demnach einen deutlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Werden in bestehenden Biogasanlagen düngemittelintensive Rohstoffe wie Mais durch öffentlichen Grünschnitt teilweise ersetzt, so werden ebenfalls Treibhausgase eingespart. Denn die Aufwendungen, die mit der Bereitstellung des Grünschnitts einhergehen, sind deutlich geringer.

(Quelle: <http://www.energetische-biomassenutzung.de/index.php?id=410>).

Ressourcenkonkurrenz

Vorliegend sind keine Studien einbezogen, die der Frage nachgehen, welche Mengen in einer Region an Kompostmaterial gebraucht werden und welche Potentialmengen sich darüber hinaus für eine energetische Nutzung ergeben. Es wird zu beobachten sein, wie sich konkurrierende Verwertungswege von Grünschnitt (Kompostierung – energetische Nutzung, ggf. mit anteiliger Kompostierung) weiter zueinander am Markt verhalten.

2 Bundesweite Beispiele relevanter Verwertungswege

2.1 Holzheizkraftwerk mit Grünabfallverwertung und Stromerzeugung

| | |
|---------------------------------|---|
| Material | Holz aus Grünabfall (50%) und Scheitholz (insg. 13.000t/a) |
| Verwertungsart | Verbrennung |
| Projektbeteiligte | Holzheizkraftwerk Oerlinghausen GmbH (Stadtwerke Oerlinghausen), umliegende Kommunen, GaLa-Bau, Finanzinvestor |
| Kurzbeschreibung | Nach Machbarkeitsstudie der regionalen Energieagentur bauten die Stadtwerke die Anlage 2005 mit Hilfe eines Finanzinvestors. Die Logistik der Holzlieferung wird von einem regionalen Garten- und Landschaftsbetrieb übernommen. Über eine ORC-Anlage wird zusätzlich Strom erzeugt. |
| Eckdaten | Input: 13.000 t Holz und Restholz Leistung th: 3.900 kW Leistung el: 600 kW Investition: ca. 4 Mio. Euro Stromerzeugung: 4,5 Mio. kWh/a Wärmeerzeugung: 24,5 Mio kWh/a (ins Fernwärmenetz) |
| Praxisstand | Vielfach erprobt und wirtschaftlich betrieben |
| Praxisrelevanz Ludwigsfelde+ | In Teltow und Ludwigsfelde bestehen ähnliche Biomasseverbrennungsanlagen; in Teltow mit ähnlicher Größe, in Ludwigsfelde deutlich größer. Zudem gibt es eine Reihe von Anlagen, die für die Altholzverwertung ausgelegt sind, aber Teilmengen von Grüngut-Hackschnitzeln verwerten können (z.B. Baruth, Rudow). Aufbereitetes kommunales Begleitgrün kann an diese Betreiber vermarktet werden. |
| Kontakt | Holzheizkraftwerk Oerlinghausen GmbH An der Bleiche 21 33813 Oerlinghausen www.stadtwerke-oerlinghausen.de |

2.2 Vergärungsanlage für drei Landkreise

| | |
|---------------------------------|---|
| Material | Gemischte Bioabfälle (insg. 25.000t/a) |
| Verwertungsart | Vergärung über Nassfermentation |
| Projektbeteiligte | BRS Bioenergie GmbH; Landkreise Rottweil, Schwarzwald-Baar und Tuttlingen |
| Kurzbeschreibung | Die privat wie kommunal anfallenden Bioabfälle der Landkreise werden zentral am Standort der Biogasanlage der BRS aufbereitet. Diese befindet sich benachbart zur Kläranlage eines Abwasserzweckverbandes. Der Strom wird nach EEG eingespeist, die Wärme wird zur Klärschlamm-trocknung genutzt. Die Gärrückstände werden zu Düngekompost weiterverarbeitet. |
| Eckdaten | Input: 25.000 t Bioabfälle Leistung el: 950 kW Investition: ca. 4 Mio. Euro Stromerzeugung: 6,3 Mio. kWh/a |
| Praxisstand | Erprobte Technik die bundesweit in zahlreichen Biogasanlagen mit Bioabfallnutzung eingesetzt wird. |
| Praxisrelevanz Ludwigsfelde+ | In der Umgebung der Region gibt es seit 2013 eine Anlage der BSR in Berlin-Ruhleben. Hier werden überwiegend Abfälle aus Biotonnen verwertet, in geringen Mengen nach bisherigem Kenntnisstand aber auch Grünschnitt. Die Vermarktung von aufbereitetem kommunalem Begleitgrün an den Betreiber wäre zu prüfen. |
| Kontakt | BRS Bioenergie GmbH Eberhard Ludwig Tel: 07721/928 20 Mail: ewl@brs-recycling.de |

2.3 Trockenfermentation unter Einbeziehung von kommunalem Grünschnittmaterial

| | |
|------------------------------|---|
| Material | Bioabfälle, Biomassen aus Landwirtschaft und kommunalen Pflegeflächen |
| Verwertungsart | Vergärung über Trockenfermenter mit anschließender Kompostierung |
| Projektbeteiligte | Kompostwerke Erfurt/Schwerborn, Stadtwerke Erfurt Gruppe, B&R Bioverwertung&Recycling GmbH |
| Kurzbeschreibung | <p>Mit der Biogasanlage wurde 2009 der bestehende Deponiestandort (bisher u.a. Kompostierung) erweitert. Hauptzweck ist die Verwertung der Stoffe aus Bioabfalltonnen, die bislang kompostiert wurden. Es wurde eine Trockenfermentationsanlage mit Nachrotte zur Kompostierung der Gärreste errichtet.</p> <p>Der erzeugte Strom wird ins öffentliche Netz eingespeist. Die Wärme wird zur Beheizung der Anlage verwendet. Aus den Gärresten wird zertifizierter Kompost hergestellt.</p> |
| Eckdaten | <p>Kapazität: 23.500 t Bioabfall</p> <p>El. Leistung: 660 KW</p> <p>Th. Leistung: 800 KW (zur Beheizung des Perkolats)</p> <p>Biogasproduktion: 1.762.000 Nm³/a</p> <p>Stromerzeugung: 3.425 MWh/a</p> <p>Wärmeerzeugung: 4.306 MWh/a</p> |
| Praxisstand | Stand der Technik. Derartige Anlagen existieren häufig, sind jedoch vergleichsweise investitionsintensiv. |
| Praxisrelevanz Ludwigsfelde+ | Ähnliche Anlagen existieren bisher in der Umgebung der Bioenergieregion nicht. Die Stadtentsorgung Potsdam GmbH erwägt jedoch die Errichtung einer ähnlichen Anlage am Standort Fresdorfer Heide. Im Fall der Realisierung ist bereits eine Kooperation mit dem LK Potsdam-Mittelmark vorgesehen. Für hinreichend nahegelegenen Kommunen könnte dies eine Möglichkeit der Vermarktung von nur wenig aufbereitetem Begleitgrün sein. Die Möglichkeit des Einsatzes von Straßenbegleitgrün muss aufgrund der rechtlichen Diskussion geprüft werden. |
| Kontakt | <p>Stadtwerke Erfurt</p> <p>Stadtwirtschaft GmbH</p> <p>Magdeburger Allee 34</p> <p>D 99086 Erfurt</p> <p>Tel: 0361/5644431 Fax: 0361/5644429</p> <p>Email: Detlef.Gutjahr@Stadtwerke-Erfurt.de</p> |

2.4 Kommunaler Grünschnitt beheizt Schulgebäude

| | | |
|------------------------------|--|----------------------|
| Material | Holzhackschnitzel und Hackschnitzel aus kommunalem Grünschnitt jeweils 50% | |
| Verwertungsart | Verbrennung | |
| Projektbeteiligte | Realschule Eisenberg im Donnersbergkreis, Pfalzwerke AG (Betreiber) | |
| Kurzbeschreibung | <p>Bei notwendigem Kesseltausch in der Schule entschied man sich für einen bivalenten Betrieb eines Biomassekessels mit einem Erdgaskessel.</p> <p>Die Hälfte des eingesetzten Materials kommt von den Grünschnittsammelplätzen des Landkreises und wird durch einen Dritten aufbereitet.</p> <p>Hier wurde das Vorhaben über ein Contracting-Modell realisiert. Aus anderen Erfahrungen heraus ist aber auch ein Eigenbetrieb wirtschaftlich, da sich die Wärmekosten häufig, trotz hoher Investkosten, im Bereich einer Standard-Erdgaslösung bewegen.</p> | |
| Eckdaten | zu beheizende Fläche | 7.500 m ² |
| | Thermische Leistung des Biomassekessels | 250 kW |
| | Thermische Leistung des Gasbrennwertkessels | 575 kW |
| | Anteil der Biomasseheizung an der Wärmeversorgung | 550.000 kWh (2007) |
| | Anteil der Gasbrennwertheizung an der Wärmeversorgung | 136.000 kWh (2007) |
| | CO ₂ -Einsparung | 174 t/a |
| | Investitionskosten | ca. 350.000 € |
| | Bei 3 kWh/Kg Grünschnitt-Hackgut liegt die Einsatzmenge bei ca. 180 Tonnen pro Jahr | |
| Praxisstand | Hackschnitzelkessel dieser Art sind Stand der Technik. Derartige Anlagen existieren in hoher Zahl. Der Einsatz von „speziellem“ Material wie dem Grünschnitt muss vorab bei der Auswahl und der Betriebsführung der Anlage berücksichtigt werden. Einige Gutachten empfehlen den Einsatz erst ab einer Größe von 500 kW. Im Beispiel konnten die Grünschnittschnitzel jedoch auch in der kleineren Anlage verwertet werden. | |
| Praxisrelevanz Ludwigsfelde+ | Ähnliche Situationen (Notwendigkeit Kesseltausch o.ä.) gibt es kurz- und mittelfristig in jeder Kommune, so auch in denen der Bioenergieregion. Aktuellstes Beispiel ist der geplante Schulneubau in Kleinmachnow. Mit max. 4.000 m ² wäre der Wärmebedarf geringer als im Beispiel und laut Erhebung gibt es Potentiale an Grünschnitt, die durchaus im Bereich des Beispiels liegen. Es muss jedoch die Aufbereitung organisiert werden. | |
| Kontakt | Realschule Eisenberg; Friedrich-Ebert-Str. 19, 67304 Eisenberg Tel.: (06351) 44802 * Fax.: (06351) 44804 rs-eisenberg@t-online.de | |

2.5 Energetische Nutzung von Laubbriketts

| | |
|------------------------------|---|
| Material | Laub |
| Verwertungsart | Verbrennung |
| Projektbeteiligte | Netz Ingenieurbüro GmbH; Riela e.K., Ibbenbüerer Bau- und Servicebetrieb |
| Kurzbeschreibung | Der Bauhof betreibt einen Schubwendetrockner der Riela. U.a. wird das Straßenlaub getrocknet – auf eine Restfeuchte von 15% (vergleichbar Holzscheite). Das Laub wird direkt und ohne Zusatzstoffe in einer Brikettierpresse verarbeitet. Die Verbrennung kann in einem leicht modifizierten Scheitholz-/Pelletkessel erfolgen. |
| Eckdaten | Heizwert der Briketts: ca. 5 kWh/kg (etwa gleichwertig wie Holzbriketts) Ca. 10% der erzeugten Energie wird für die Brikettierung benötigt Laubanfall von 520t entspräche ca. 2.600 MWh |
| Praxisstand | Bisher ist keine wirtschaftliche Anlage im Normalbetrieb vorhanden. Die Erfahrungen mit Demonstrationsanlagen sowie die Wirtschaftlichkeitsberechnungen lassen diesen jedoch wahrscheinlich erscheinen. Aus Sicht der Stadt erscheint eine Nutzung sinnvoll, wenn sich ein passender kommunaler Wärmeabnehmer findet (z.B. Hallenbad). Die schadstoffarme aber mineralhaltige Asche kann als Dünger genutzt werden. |
| Praxisrelevanz Ludwigsfelde+ | Die benötigten Mengen sollten zumindest in den berlinnahen Räumen der Region anfallen. Aus Kleinmachnow gibt es Interesse an der Technik, jedoch noch kein konkretes Wärmeabnahmeobjekt. Denkbar wäre der Neubau der Grundschule. Die KIF GmbH aus der Region beschäftigt sich mit der Verpressung von Laub, jedoch besteht noch keine Marktreife. |
| Kontakt | Siehe Artikel KT im Anhang |

3 IST-Situation der Verwertung in der Bioenergieregion Ludwigsfelde+

3.1 Übersicht

Datenqualität

Wie aus ähnlichen Konzepten (z.B. Vogtland/Westerzgebirge) zu erwarten, erfüllt die Datenqualität die gewünschten Anforderungen insgesamt nicht. Häufig erfolgt in den Kommunen keine gesonderte Erfassung der einzelnen Biomassen, sondern es werden Gras-, Holzschnitt und Laub zusammen behandelt. Die Mengenangaben sind teilweise geschätzt und in Einzelfällen unplausibel. Dies liegt zum Teil daran, dass Teile der Begleitgrünpflege an Externe gegeben wurden und hier keine Zahlen bekannt sind. Spezifische Eigenschaften konnten in keinem Fall ermittelt werden. Die Abfallintervalle konnten zumindest hinsichtlich Häufigkeit und Jahreszeit i.d.R. ermittelt werden. Die Anfallorte im Sinne des „Ursprungsortes“ der Biomassen konnten weitgehend nicht ermittelt werden, häufig jedoch die Standorte der Zwischenlager bzw. der Endverbringung. Die Entsorgungskosten waren weitgehend bekannt. Ausnahmen bilden Trebbin und Luckenwalde, die die Verwertung in Gänze selbst übernehmen (Kompostplätze). Mengen, die potentiell für eine energetische Nutzung zur Verfügung stehen wurden in keinem Fall angegeben.

Um für etwaige Projektideen eine solide Datenbasis zu erhalten, können die vorliegenden Ergebnisse nur als erster Anhaltspunkt dienen. Realistischerweise wäre es erforderlich, die Daten vor Ort durch Einsicht in die Unterlagen zu erheben und persönliche Gespräche mit den Beteiligten zu führen.

Verwertungswege

Nach Aussage der befragten Kommunen werden Grünabfälle i.d.R. der Kompostierung zugeführt oder als Mulchmaterial am Anfallort belassen. Ausnahme bilden geringe Teilmengen aus Nuthe-Urstromtal und Luckenwalde, die über einen Dritten bereits energetisch verwertet werden – beide im HKW Baruth.

Die Sammlung erfolgt entweder über Gemeindearbeiter und/oder Fremdfirmen.

Die Materialien werden in der Regel auf den Bauhöfen oder Zwischenlagern der Kommunen gelagert und dann von einem Dienstleister abgeholt. Bei Sammlung durch Fremdfirmen erfolgt die Entsorgung zum Teil direkt ohne Zwischenlagerung bei der Kommune. Trebbin und Luckenwalde betreiben eine eigene Kompostanlage.

Die Relevanz von Osterfeuern konnte nicht ermittelt bzw. nur qualitativ geschätzt werden. In Luckenwalde und Ludwigsfelde werden gelegentlich kommunale Materialien für Osterfeuer verwandt. Dies sind mittlerweile aber nur geringe Mengen, u.a. da die naturschutzfachlichen Anforderungen an die Lagerung gestiegen sind.

Sowohl die Beauftragung von Fremdfirmen zur Sammlung als auch von Firmen zur Entsorgung erfolgt über öffentliche Vergaben. Das bedeutet, dass die Firmen – und somit auch die Verwertungswege – zum Teil jährlich wechseln. Mancherorts besteht jedoch eine langjährige Zusammenarbeit, v.a. für die Entsorgung.

Übersicht kommunale Erhebung (Ausschnitt der aufgenommenen Parameter)

| Kommune | Einzugsgebiet(e) | Sammlung über Gemeindearbeiter oder Fremdfirma? | Name der Biomasse | Mengen in t und m ³ | | | Verwertungsart | aktuelle Kosten je t/m ³ |
|------------------|--|---|---|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|-------------------------------------|
| | | | | 2009 | 2010 | 2011 | | |
| Ludwigsfelde | Stadtgebiet mit OT | überwiegend eigene, Teile extern (z.B. Industriegebiet) | Gehölz | 600 m ³ =210t | 600 m ³ =210t | 600 m ³ =210t | Kompostierung | 9,50/m ³ ; ca. 27€/t |
| Ludwigsfelde | Stadtgebiet mit OT | | Gras/Kraut | 300 m ³ =105t | 300 m ³ =105t | 300 m ³ =105t | Mulchen | |
| Ludwigsfelde | Stadtgebiet mit OT | | Laub | 550 m ³ =192t | 550 m ³ =192t | 550 m ³ =192t | Kompostierung | 9,50/m ³ ; ca. 27€/t |
| Kleinmachnow | Straßen und Plätze der Gemeinde | teils-teils | Grünschnitt gemischt | 600t=1.716m ³ | 600t=1.716m ³ | 600t=1.716m ³ | Kompostierung | ? |
| Kleinmachnow | Straßen und Plätze der Gemeinde | teils-teils | Laub | 850t=2.431m ³ | 850t=2.431m ³ | 850t=2.431m ³ | Kompostierung | 21,23 €/t |
| Kleinmachnow | Kommunalwald | teils-teils | v.a. Totholz und Baumschnitt | 200t=572m ³ | 200t=572m ³ | 200t=572m ³ | Kompostierung | ? |
| Stahnsdorf | Straßen und Plätze Gemeindegebiet mit OT; | eigene Sammlung | Grünschnitt und Laub gemischt | k.A. | k.A. | 102m ³ =35t | nicht bekannt, obliegt Entsorgungsfä.; auf Straßen teilweise mulchen/liegenlassen | 14,50/m ³ ; ca. 41€/t |
| Stahnsdorf | Wiesen u.ä.; über Fremdfirmen | externe Sammlung | Grasschnitt | k.A. | k.A. | k.A. | nicht bekannt, obliegt Dienstleister | |
| Stahnsdorf | Friedhöfe | eigene Sammlung | Grünschnitt und Laub gemischt | k.A. | k.A. | 60 m ³ =21t | nicht bekannt, obliegt Dienstleister | 14,50/m ³ ; ca. 41€/t |
| Teltow | Liste im Anhang | externe Sammlung | Grünschnitt und Laub gemischt | 705 t = 2016m ³ | 705 t = 2016m ³ | 705 t = 2016m ³ | ? | ? |
| Nuthe-Urstromtal | 22 Friedhöfe, alle Straßen, öffentlichen Plätze und Wiesen | eigene Sammlung | Mähgut, Baum- und Strauchschnitt gemischt | 640 m ³ =224t | 640 m ³ =224t | 640 m ³ =224t | Kompostierung Fa. Terba; geringe Mengen energetische Verwertung Baruth | 10 €/m ³ ; ca. 29€/t |
| Nuthe-Urstromtal | 22 Friedhöfe, alle Straßen, öffentlichen Plätze und Wiesen | eigene Sammlung | Laub | 160 m ³ =56t | 160 m ³ =56t | 160 m ³ =56t | Kompostierung Fa. Terba; geringe Mengen energetische Verwertung Baruth | 10 €/m ³ ; ca. 29€/t |

| Kommune | Einzugsgebiet(e) | Sammlung über Gemeindearbeiter oder Fremdfirma? | Name der Biomasse | Mengen in t oder m³ | | | Verwertungsart | aktuelle Kosten je t/m³ |
|---------------------------|-----------------------------|---|--|---------------------|----------------|----------------|---|-------------------------|
| | | | | 2009 | 2010 | 2011 | | |
| Trebbin | Freiflächen Stadtgebiet | externe Sammlung | Mähgut, Baum- und Strauchschnitt sowie Laub gemischt | k.A. | 67 m³=23t | 82 m³=29t | Kompostierung | ? |
| Trebbin | Restfreiflächen Stadtgebiet | eigene Sammlung | Mähgut, Baum- und Strauchschnitt sowie Laub gemischt | k.A. | 120 m³=42t | 120 m³=42t | Kompostierung | ? |
| Luckenwalde | Stadtgebiet | eigene Sammlung | Nicht kompostierbarer Teil - Strauch- und Baumschnitt als Hackschnitzel | 135 m³ = 47,5t | 135 m³ = 47,5t | 135 m³ = 47,5t | Überwiegend eigenes Mulchen; Verkauf kleinerer Mengen – z.T. als Brennstoff an Baruth | ? |
| Luckenwalde | Stadtgebiet | eigene Sammlung | Kompostierbarer teil, v.a. Grünanteile als Komposterde | 370t =1058m³ | 370t =1058m³ | 370t =1058m³ | eigene Verwertung als Kompost | ? |
| Gesamt mengen, ca. | | | | | | 3.700 t | | |

Die Gesamtmenge von ca. 3.700 Tonnen Begleitgrünmaterial pro Jahr ist aufgrund der Datenqualität als Schätzung zu betrachten. Bei der Gesamteinwohnerzahl aller Kommunen von ca. 117.000 wären den Durchschnittsannahmen nach ca. 3.500 Tonnen zu erwarten. Dies legt die richtige Größenordnung der Schätzung nahe.

Unter der Annahme der energetisch nutzbaren Anteile nach IGLUX 2013 (vgl. Kap. 1.3.1) und unter Berücksichtigung der Laubanteile (mit der Annahme, dass 50% davon thermisch genutzt werden können) ergäben sich folgende Potentialmengen:

Kompostierung: 50% = 1.850 t

Vergärung: 16,6% = 616,6 t

Verbrennung: 33,3% = 1.233,3 t

3.2 Ludwigsfelde

| Kommune | Einzugsgebiet(e) | Sammlung über Gemeindearbeiter oder Fremdfirma? | Name der Biomasse | Mengen in t oder m³ | | | geschätzt/ gemessen? | Intervall | Verwertungsart | Sammel-, Lager- und Transportweg | aktuelle Kosten je t/m³ | Brenntage? | Erfassungssysteme Privater? |
|--------------|--------------------|---|-------------------|---------------------|-------------|-------------|---|-----------------------------|----------------|--|-------------------------|--|-----------------------------|
| | | | | 2009 | 2010 | 2011 | | | | | | | |
| Ludwigsfelde | Stadtgebiet mit OT | überwiegend GA, Teile extern (z.B. Industriegebiet) | Gehölz | 600m³= 210t | 600m³= 210t | 600m³= 210t | Geschätzt nach Abrechnungen der letzten 3 Jahre | nach Bedarf und Kapazitäten | Kompostierung | Sammlung GA - Bauhofcontainer - Abholung Kompostierer; bzw. Verantwortung externer Sammler | 9,50/m³ | zT Abgabe von Mengen für Osterfeuer; verbrennen von Grünabfall privat verboten | über sbazv |
| Ludwigsfelde | Stadtgebiet mit OT | | Gras/Kraut | 300m³= 105t | 300m³= 105t | 300m³= 105t | Geschätzt nach Abrechnungen der letzten 3 Jahre | nach Bedarf und Kapazitäten | Mulchen | | | | |
| Ludwigsfelde | Stadtgebiet mit OT | | Laub | 550m³= 192t | 550m³= 192t | 550m³= 192t | Geschätzt nach Abrechnungen der letzten 3 Jahre | Herbst/Frühjahr | Kompostierung | | 9,50/m³ | | |

Die Abfrage erfolgte über Frau Kohl (Grünflächenamt).

Die Sammlung der Stoffe erfolgt getrennt, wegen der Anforderungen des Kompostierers. Grasschnitt verbleibt i.d.R. als Mulch auf den Flächen. Die Verwertung wird regelmäßig ausgeschrieben; derzeit ist es Fa. ProArkadis aus Jühnsdorf. Sind zur Pflege einzelner Flächen Externe beauftragt, obliegt ihnen die Verwertung.

Bis Ende 2012 wurde Gehölzschnitt ans Biomasse-HKW Ludwigsfelde geliefert; dafür fielen keine oder geringe Entsorgungskosten an. Im Zuge der Insolvenz des Betreibers ist dieser Verwertungsweg seit Anfang 2013 nicht mehr möglich. Einer ähnlichen Verwertung steht die Stadt offen gegenüber; die Aufbereitung des Materials (Siebung, Häckselung etc.) erscheint aufgrund fehlender Kapazitäten nicht möglich.

Die Mengenangaben basieren auf Schätzungen anhand der Abrechnungen der Kompostierer der letzten Jahre und stellen Durchschnittswerte dar, die in den einzelnen Jahren stark variieren können.

Es fallen durchaus relevante Mengen an, die zudem bereits nach Biomasseart getrennt werden. Dies bietet gute Voraussetzungen für die weitere Aufbereitung. Wenngleich die Stadt dies nicht selbst realisieren kann, wäre dies über einen Dritten denkbar.

Der Kontakt zum Biomasse-HKW sollte erneut gesucht werden, da ein Weiterbetrieb trotz Insolvenz wahrscheinlich erscheint.

Potentielle kommunale Abnehmer von Biomassewärme konnten nicht ermittelt werden.

3.3 Kleinmachnow

| Kommune | Einzugsgebiet(e) | Sammlung über Gemeindearbeiter oder Fremdfirma? | Name der Biomasse | Mengen in t oder m³ | | | geschätzt/ gemessen? | Intervall | Verwertungsart | Sammel-, Lager- und Transportweg | aktuelle Kosten je t/m³ | Erfassungssysteme Privater? |
|--------------|---------------------------------|---|------------------------------|---------------------|---------------|---------------|--|--------------------------------------|----------------|---|-------------------------|--|
| | | | | 2009 | 2010 | 2011 | | | | | | |
| Kleinmachnow | Straßen und Plätze der Gemeinde | teils-teils | Grünschnitt gemischt | 600t= 1.716m³ | 600t= 1.716m³ | 600t= 1.716m³ | überschlägig anhand Abrechnungen geschätzt | 2mal jährlich im Herbst und Frühjahr | Kompostierung | Sammlung kommunal/extern; Zwischenlagerung; Abholung vom Landkreis; Verbringung auf Kompostieranlage des LK | ? | Bereitstellung von Säcken für Gartenabfälle vom LK für 2,50€ |
| Kleinmachnow | Straßen und Plätze der Gemeinde | teils-teils | Laub | 850t= 2.431m³ | 850t= 2.431m³ | 850t= 2.431m³ | überschlägig anhand Abrechnungen geschätzt | 4 mal jährlich | Kompostierung | | 21,23 €/t | |
| Kleinmachnow | Kommunalwald | teils-teils | v.a. Totholz und Baumschnitt | 200t= 572m³ | 200t= 572m³ | 200t= 572m³ | grobe Schätzung des Bauhofes | nach Bedarf; selten | Kompostierung | | ? | |

Für die Erhebung wurde der Fachdienstleiter Klimaschutz/LA21, Herr Piekarski befragt.

Kleinmachnow betreibt einen Bauhof, der sich um die Pflege der öffentlichen Grünanlagen und gemeindeeigener Waldbereiche kümmert.

Vereinzelte werden zur Unterstützung der Aufgaben auch Fremdfirmen herangezogen. Grünschnitt und Laub werden getrennt gesammelt und auf dem Bauhof zwischengelagert.

Die in der Tabelle angegebenen Mengenwerte sind relativ hoch im Vergleich zu Bundesdurchschnitt und Berliner Werten. Dies kann mit der hohen Bebauung je Fläche erklärt werden, muss aber im konkreten Projektfall validiert werden.

Die Grünabfälle werden auf dem zentralen Bauhof gesammelt und, nach Abholung, auf Anlagen der kreiseigenen APM GmbH kompostiert.

Ansatzpunkt für einen kommunalen Wärmeabnehmer könnte der Neubau der Grundschule sein (siehe Bsp. Eisenberg).

Über die Bioenergieregion Ludwigsfelde wird weiterhin eine Machbarkeitsstudie zur möglichen Brikettierung des Laubabfalls und deren energetischer Verwertung erstellt werden. Dieser Verwertungsform steht die Gemeinde angesichts der hohen Laubmengen und der derzeitigen Entsorgungskosten aufgeschlossen gegenüber.

Auf Basis einer "Öffentlich-rechtlichen Vereinbarung" hat die Stadt Teltow den Bauhof mit der Pflege des öffentlichen Grüns und mit dem Winterdienst beauftragt (siehe folgenden Exkurs). Die genauen übernommenen Mengen konnten nicht ermittelt werden.

3.4 Stahnsdorf

| Kommune | Einzugs- gebiet(e) | Sammlung über Gemeindearbeiter oder Fremdfirma? | Name der Biomasse | Mengen in t oder m ³ | | | geschätzt/ gemessen? | Intervall | Verwertungs- art | Sammel-, Lager- und Transportweg | Verwertungs- wege | aktuelle Kosten je t/m ³ |
|------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------------|------|---------------------------|-----------------------------------|--|---|---|--|---|
| | | | | 2009 | 2010 | 2011 | | | | | | |
| Stahnsdorf | Straßen und Plätze Gemeindegebiet mit OT; | über Gemeindearbeiter | Grünschnitt und Laub gemischt | k.A. | k.A. | 102m ³ =35t | nach Lieferschein | Nach Bedarf und Kapazitäten | nicht bekannt, obliegt Entsorgungsf.; auf Straßen teilweise mulchen/liegenlassen | Sammlung über Multicar; Straßenbegleitgrün verbleibt zum Teil; Sammlung in Container; Abholung Fa. Gambert | Fa. Gambert | 14,50/m ³ netto |
| Stahnsdorf | Wiesen u.ä.; über Fremdfirmen | über Fremdfirmen | Grasschnitt | k.A. | k.A. | nicht bekannt | | im Schnitt 7x Maht von Frühjahr bis Herbst | nicht bekannt, obliegt Dienstleister | nicht bekannt, obliegt Dienstleister | nicht bekannt, obliegt Dienstleister | |
| Stahnsdorf | Friedhöfe | über Gemeindearbeiter | Grünschnitt und Laub gemischt | | | 60 m ³ =21t | laut Abholschein/ Lieferschein | Nach Bedarf | nicht bekannt, obliegt Dienstleister | Sammlung auf Friedhöfen, Abholung Fa. Gambert | Fa. Gambert | 14,50/m ³ netto |

Die Informationen wurden über Herrn Marunde (Bereich Grünflächen), Frau Kiekebusch (Bereich Sondernutzung) und Frau Roszak (Bereich Sicherheit und Ordnung) eingeholt.

Stahnsdorf betreibt einen Bauhof. Die Grünpflege und Laubsammlung auf Straßen und Plätzen übernimmt die Gemeinde nur zum Teil. Für die Entsorgung von Straßenlaub sind zum Teil die Anwohner verantwortlich. Diese erhalten Laubsäcke durch eine externe Entsorgungsfirma. Weiterhin sind externe Dienstleister für das Mähen kommunaler Wiesen, z.T. auch öffentlicher Plätze, beauftragt. Diese Leistungen werden regelmäßig ausgeschrieben.

Die Sammlungs- und Verwertungswege der externen Dienstleister sind der Gemeinde nicht bekannt. Die Gemeinde selbst sammelt die verschiedenen Grünschnitt- und Laubanteile gemischt und verbringt diese auf Container auf dem Bauhof. Diese werden derzeit durch die Fa. Gambert abgeholt; der Verwertungsweg ist nicht bekannt. Teile des Straßenbegleitgrüns verbleiben als Mulch.

Die Gemeinde bewirtschaftet weiterhin zwei Friedhöfe im OT Güterfelde. Das Verfahren mit dem Grünschnitt ist dort äquivalent.

Eine mögliche kommunale Nutzung konnte nicht ermittelt werden.

3.5 Teltow

| Kommune | Einzugsgebiet(e) | Sammlung über Gemeindearbeiter oder Fremdfirma? | Name der Biomasse | Mengen in t oder m ³ | | | geschätzt/ gemessen? | Intervall | Verwertungsart | Sammel-, Lager- und Transportweg | aktuelle Kosten je t/m ³ |
|---------|------------------|---|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------|----------------|---|-------------------------------------|
| | | | | 2009 | 2010 | 2011 | | | | | |
| Teltow | Stadtgebiet | externe Sammlung | Grünschnitt und Laub gemischt | 705 t = 2016m ³ | 705 t = 2016m ³ | 705 t = 2016m ³ | geschätzt nach EW-Zahlen | k.A. | k.A. | teilweise Verbringung auf Bauhof Kleinmachnow | k.A. |

Die Informationen wurden über Herrn Dieter (Bereich Grünflächen) und Frau List (Klimaschutzmanagement) eingeholt. Als einzige Kommune liegt eine Liste der bewirtschafteten Orte in der Stadt bei, die an einen Dienstleister vergeben werden (siehe Anhang). Die Mengenergebnisse der Biomassen konnten nur anhand der Einwohnerzahlen geschätzt werden. Weiterhin ist bekannt, dass der Bauhof Kleinmachnow Teile der Aufgaben für Teltow übernimmt und Materialien auf den Bauhof Kleinmachnow verbracht werden.

Exkurs: Gemeinsamer Bauhof Kleinmachnow/Teltow/Stahnsdorf

Kleinmachnow und Teltow streben einen gemeinsamen Bauhof an. Bereits jetzt übernimmt der Bauhof Kleinmachnow Aufgaben für die Stadt Teltow. In einem Gutachten sollen zeitnah u.a. Fragen nach Organisationsform und Standort geklärt werden.

Eine Einbindung der Gemeinde Stahnsdorf wird diskutiert.

Allerdings sind wesentliche Fragen der Wirtschaftlichkeit noch nicht geklärt, so dass das Projekt derzeit nicht konkret verfolgt wird.

Die Einrichtung eines solchen regionalen Bauhofes böte aus folgenden Gründen eine gute Gelegenheit die teilweise energetische Nutzung des Begleitgrüns zu realisieren:

- Die dort umgesetzten Mengen lassen die notwendige Materialaufbereitung eher wirtschaftlich darstellen als auf den bestehenden kleinen Bauhöfen.
- Die notwendige „Erstorganisation“ des regionalen Bauhofes (mit neuer Organisationsform, Standort etc.) bietet bessere Möglichkeiten, um die notwendigen Strukturen für eine energetische Verwertung zu etablieren.

Es empfiehlt sich daher eine enge Begleitung des möglichen „Fusionsprozesses“ durch die Bioenergieregion!

3.6 Nuthe-Urstromtal

| Kommune | Einzugsgebiet(e) | Sammlung über Gemeindearbeiter oder Fremdfirma? | Name der Biomasse | Mengen in t oder m³ | | | geschätzt/ gemessen? | Intervall | Verwertungsart | Sammel-, Lager- und Transportweg | aktuelle Kosten je t/m³ | Erfassungssysteme Privater? |
|------------------|--|---|---|---------------------|------------|------------|---|--------------------------------|------------------------------|---|-------------------------|---|
| | | | | 2009 | 2010 | 2011 | | | | | | |
| Nuthe-Urstromtal | 22 Friedhöfe, alle Straßen, öffentlichen Plätze und Wiesen | teils/teils | Mähgut, Baum- und Strauchschnitt gemischt | 640m³=224t | 640m³=224t | 640m³=224t | geschätzt nach Abrechnungen Kompostierer; Grünschnitt und Laub werden zusammen abgerechnet, Grünschnittanteil wird auf 80% (von ges. 800) geschätzt | April bis November nach Bedarf | Kompostierung, teils Mulchen | Sammlung auf Container Bauhof; Abholung des Containers nach Bedarf durch Fa. Terba, Transport nach Ludwigsfelde OT Kerzendorf | 10 €/m³ | i.d.R. eigene Verwertung da ländliches gebiet |
| Nuthe-Urstromtal | 22 Friedhöfe, alle Straßen, öffentlichen Plätze und Wiesen | Gemeindearbeiter | Laub | 160m³=56t | 160m³=56t | 160m³=56t | geschätzt nach Abrechnungen Kompostierer; Grünschnitt und Laub werden zusammen abgerechnet, Laubanteil wird auf 20% (von ges. 800) geschätzt | Oktober-November nach Bedarf | Kompostierung | | | |

Die Abfrage erfolgte über Herrn Braune (Leiter FB Ordnung).

Die Sammlung der Stoffe erfolgt gemischt; die verschiedenen Schnittgüter und jahreszeitlich auch Laub, werden in einem gemeinsamen Container gesammelt. Derzeit werden die Container nach Bedarf von der Fa. Terba aus Ludwigsfelde abgeholt, kompostiert und die Produkte überwiegend im eigenen GaLa-Bau verwendet.

Die Sammlung der Stoffe erfolgt über Gemeindearbeiter oder die kommunale Luckenwalder Beschäftigungs- und Aufbaugesellschaft (LUBA) GmbH (NUT, Luckenwalde, LK TF sind Gesellschafter). Die angegebenen Mengen bilden alle Sammlungen ab, auch die der Luba.

Grasschnitt verbleibt teilweise als Mulch auf den Flächen.

Einer alternativen Verwertung steht die Gemeinde offen gegenüber, insbesondere aus finanzieller Sicht.

Die Fa. Terba nutzt das Grüngut überwiegend selbst im GaLa-Bau. Bei Überschüssen werden auch Hackschnitzel nach Baruth zur energetischen Verwertung geliefert. Die Fa. Terba schätzt das Verhältnis Schnittgut-Laub deutlich zu Gunsten des Laubes.

Die angegebenen Mengen sind ggf. zu validieren.

3.7 Trebbin

| Kommune | Einzugsgebiet(e) | Sammlung über Gemeindearbeiter oder Fremdfirma? | Name der Biomasse | Mengen in t oder m³ | | | Intervall | Verwertungsart | Sammel-, Lager- und Transportweg | aktuelle Kosten je t/m³ |
|---------|-----------------------------|---|--|---------------------|------------|------------|---|---|--|-------------------------|
| | | | | 2009 | 2010 | 2011 | | | | |
| Trebbin | Freiflächen Stadtgebiet | Fremd | Mähgut, Baum- und Strauchschnitt sowie Laub gemischt | | 67m³= 23t | 82m³= 29t | Sommerhalbjahr: monatlich April - Oktober | Kompostierung | Sammlung durch Externe; Verwertung unbekannt bzw. teilweise auf Kompostplatz der Stadt | ? |
| Trebbin | Restfreiflächen Stadtgebiet | eigen | Mähgut, Baum- und Strauchschnitt sowie Laub gemischt | | 120m³= 42t | 120m³= 42t | Sommerhalbjahr: monatlich April - Oktober | Kompostierung, teilweise Häckselung und energetische Verwertung | Sammlung Gemeindearbeiter - Kompostplatz der Stadt; teilweise Häckselung und Nutzung in HKW Baruth | ? |

Die Informationen wurden über Herrn Huschke (FB Bauen Umwelt) eingeholt.

Trebbin sammelt einen Teil des Begleitgrüns selbst, ein Teil übernehmen Externe, derzeit die Fa. Willert. Über Sammlung und Verwertung über die Fremdfirma gibt es keine näheren Auskünfte, außer, dass sie o.g. Mengen an den Komposthof der Stadt liefern.

Die Stadt kompostiert selbst auf dem Komposthof Sportfeldstr. und nimmt dort auch eingeschränkt Material Externer an. Die Sammlung der verschiedenen Biomassen erfolgt gemischt. Es erfolgt i.d.R. keine weitere Aufbereitung, außer seltenen Siebungen. Ausnahme bildete in einigen Jahren die Häckselung von stark holzhaltiger Biomasse aus dem Winterschnitt durch den Wasser-Boden-Verband Nuthe-Nieplitz. Dieser fährt die Hackschnitzel ab und liefert diese, zumindest in Teilen, an das Biomasseheizkraftwerk der Unitherm Baruth GmbH.

Die angegebenen Mengen erscheinen sehr gering und sollten im Falle konkreter Projektüberlegungen validiert werden.

3.8 Luckenwalde

| Kommune | Einzugsgebiet(e) | Sammlung über Gemeindearbeiter oder Fremdfirma? | Name der Biomasse | Mengen in t oder m³ | | | geschätzt/ gemessen? | Intervall | Verwertungsart | Sammel-, Lager- und Transportweg | aktuelle Kosten je t/m³ |
|-------------|------------------|---|--|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|-----------|------------------------------|--|-------------------------|
| | | | | 2009 | 2010 | 2011 | | | | | |
| Luckenwalde | Stadtgebiet | Eigene Sammlung | Nicht kompostierbarer Teil - Strauch- und Baumschnitt als Hackschnitzel | 135 m³ = 47,5 t | 135 m³ = 47,5 t | 135 m³ = 47,5 t | Hackschnitzelmengen aus 3 Jahren | k.A. | eigenes Mulchen; Verkauf | eigene Sammlung - Häckselung mit Leihgerät - Mulchen oder Verkauf; Anschaffung Häcksler wird erwogen | ? |
| Luckenwalde | Stadtgebiet | Eigene Sammlung | Kompostierbarer teil, v.a. Grünanteile als Komposterde | 370t =1058m³ | 370t =1058m³ | 370t =1058m³ | Kompostmengen nach 3 Jahren Lagerung | k.A. | eigen Verwertung als Kompost | eigene Sammlung - eigene Kompostierung und Nutzung | ? |

Die Informationen wurden über Herrn von Faber, Ansprechpartner der Zwillingskommune, eingeholt.

Die Stadt organisiert die regelmäßige Flächenpflege selbst. Die Verwertung findet intern statt, d.h. die entstehenden Komposte und Mulchmaterialien werden überwiegend auf eigenen Flächen ausgebracht. Aufgrund saisonal schwankender Bedarfe und Angebote werden Überschüsse verkauft bzw. fehlendes Material zugekauft. Der Verkauf erfolgt in geringen Mengen nach Baruth zur thermischen Nutzung. Die Sammlung des Laubes erfolgt über die Anlieger durch Ausgabe und Abholung von Säcken. Die Mengen sind im kompostierbaren Teil enthalten.

Zur Optimierung der Transportwege wird die Anschaffung eines mobilen Häckslers erwogen.

Die Verarbeitung erfolgt auf dem eigenen Bauhof.

Insgesamt wird ein kommunaler Kreislauf im Sinne einer stofflichen Verwertung (Kompost, Mulch) angestrebt und weitgehend schon realisiert.

Potentiale für energetische Nutzung werden daher nicht gesehen.

Als kommunaler Abnehmer kommt ggf. der Bauhof in Frage, bei dem die Wärmeversorgung zeitnah erneuert werden muss. Hier kommt aber eher externe Biomasse (Pellets) als eigenes Material in Frage. Weitere kommunale Gebäude werden bevorzugt an die Fernwärme angeschlossen.

4 Derzeitige Möglichkeiten der energetischen Verwertung der Grünabfälle der Region

Im Zuge der Recherchen wurden bestehende Organisationen/Firmen/Orte ermittelt, die für eine energetische Nutzung des kommunalen Begleitgrüns relevant erscheinen.

4.1 Biomasseanlagen

Die Karte zeigt **Biogas- und Biomasse(heiz)kraftwerke** in der Planungsregion Havelland-Fläming. Die eingezeichneten Biogasanlagen sind alle NaWaRo-Anlagen, die (nach Stichprobenbefragung) Begleitgrünmaterialien mit hoher Wahrscheinlichkeit aufgrund der Anlagenauslegung und wirtschaftlicher Aspekte nicht einsetzen werden. In den eingezeichneten Holzheizkraftwerken sollte die Nutzung dieser Materialien (Holzanteile) grundsätzlich möglich sein.

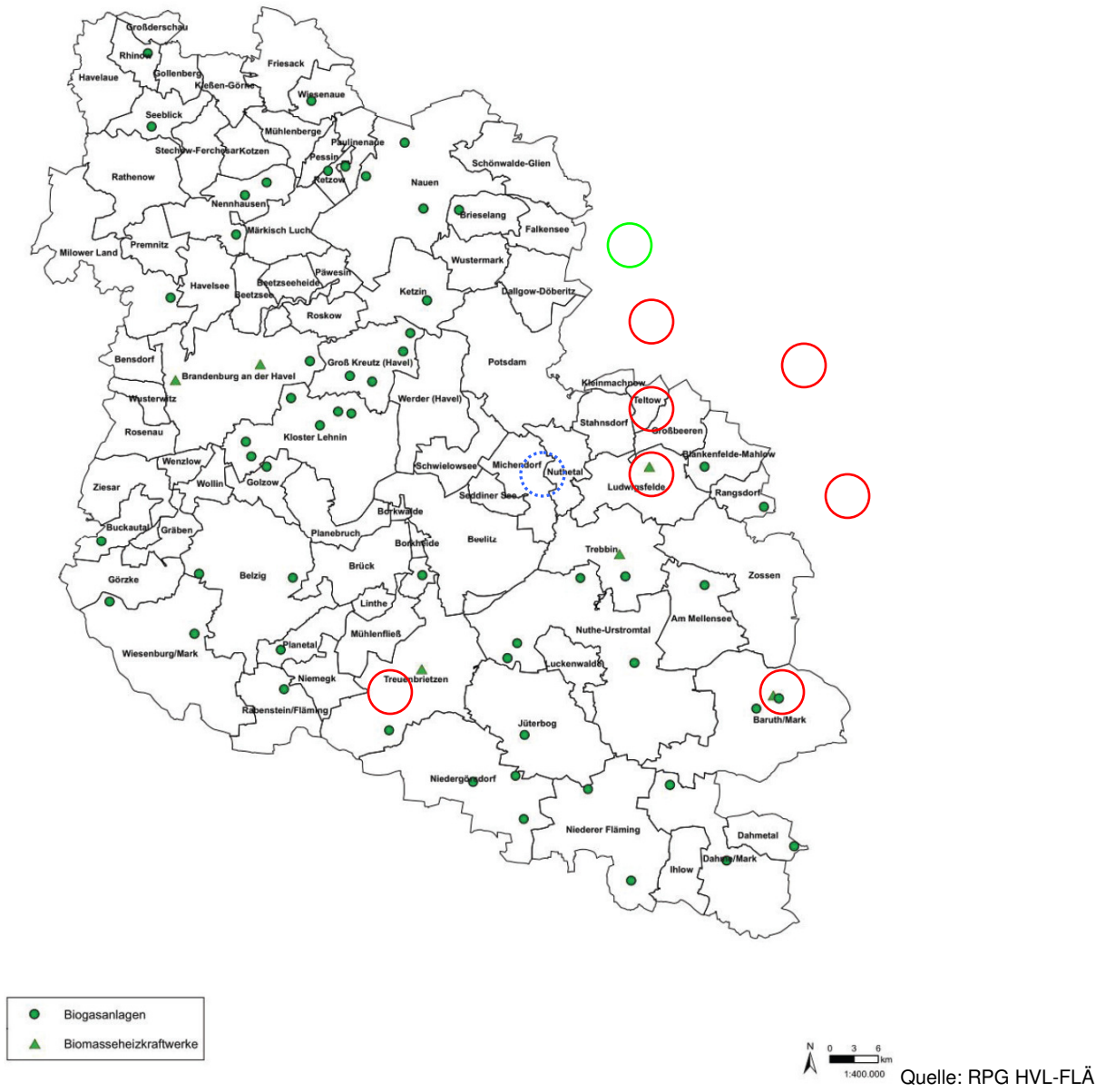
Mit Kreisen markiert sind alle Anlagen, die für eine energetische Verwertung von Begleitgrünmaterialien grundsätzlich in Frage kommen. Mit **roten Kreisen** markiert sind alle **Holzheiz(kraft)werke** in der untersuchten Region sowie benachbarte in Teltow, Treuenbrietzen, Baruth, Königs-Wusterhausen, Berlin-Nikolassee und Berlin-Rudow. Mit **grünem Kreis** markiert ist die **einzige Bioabfall-Biogasanlage** in der Umgebung – die Anlage der BSR in Berlin-Ruhleben. Mit **blauen Kreis** markiert ist der **potentielle Trockenfermenter** der STEP (Quellen: Energiekonzepte Havelland-Fläming und Steglitz-Zehlendorf; eigene Recherche).

In der Karte der RPG sind in Trebbin und Treuenbrietzen Biomasseheizkraftwerke verzeichnet. In den zugehörigen Tabellen der RPG sind die Anlagen jedoch nicht aufgeführt. Eigene Recherchen konnten nicht klären, ob es an diesen Standorten relevante Anlagen gibt.

Die RPG weist in den Tabellen zum Energiekonzept die 2 zusätzlich eingezeichneten Heizwerke in Treuenbrietzen und Teltow aus.

In der Region dürfte es weitere kleinere Anlagen geben.

Übersicht bestehende Anlagen zur energetischen Verwertung von Biomasse



Eckdaten der relevanten Anlagen

| Art | Ort | Kenndaten | Betreiber |
|------------------|---------------------|--|--|
| Biogasanlage BSR | Berlin-Ruhleben | 7 Mio. m ³ Biogas/a 60.000 t Bioabfalleinsatz | Berliner Stadtreinigungsbetriebe |
| Biomasse HKW | Ludwigsfelde | 19.000 KW th | Bio-Heizkraftwerk Ludwigsfelde GmbH |
| Biomasse HKW | Baruth | 93.000 KW th 250.000 t/a Biomassedurchsatz | Pfleiderer GmbH |
| Biomasse HKW | Berlin Rudow | 66.000 KW th 220.000 t/a Biomassedurchsatz | RWE |
| Biomasse HKW | Berlin Nikolassee | ? | ? |
| Biomasse KW | Königs-Wusterhausen | 20.000 KW el | MVV Umwelt Asset GmbH |
| Biomasse HW | Treuenbrietzen | 1.400 KW th | ? |
| Biomasse HW | Teltow | 3.500 KW th | DanPower GmbH |

Quelle: Regionale Planungsgemeinschaft HVL-FLÄ; Internetrecherche

Ausgewählte Anlagen im Detail

Biogas-BSR

Die Anlage wurde im Juni 2013 in Betrieb genommen. Es handelt sich um einen Nassfermenter. Holzartige Biomassen werden daher nicht verwertet. Inwieweit eine Annahme von vergärbaren Anteilen von Begleitgrün erfolgen kann, konnte bis dato nicht ermittelt werden. Technisch ist die Anlage dafür geeignet.

Biomasse HKW – Ludwigsfelde

Der Anlagenbetreiber konnte nicht erreicht werden. Es wurde ein Telefonat mit dem Abnehmer der Wärme des HKWs, der ENRO (Herr Bauer) aus Ludwigsfelde, geführt.

Der HKW Betreiber befindet sich demnach in Insolvenz. Der Betrieb der Anlage soll aus Sicht von ENRO aber aufrechterhalten bleiben.

Die Anlage ist für die Frischholzverbrennung zugelassen und wird überwiegend mit Landschaftspflegeholz aus GaLa-Baubetrieben, Forsten und Wasserverbänden betrieben. Es werden frische Hackschnitzel verwendet. Bei schlechter Materialqualität kommt es gelegentlich zu Betriebsproblemen.

Die ENRO versteht den Anlagenbetreiber so, dass kommunaler Grünschnitt nicht eingesetzt werden kann, da er als Abfall zu behandeln ist und die Anlage dafür nicht genehmigt ist. Unabhängig davon kämen dafür geringere Einsatzstoffvergütungsklassen des EEG zur Anwendung.

Sollte dies in der Tat die Meinung des Betreibers widerspiegeln, wäre dies ein typisches Beispiel für die aus der Gesetzeslage entstehende Unsicherheit hinsichtlich der Einordnung des kommunalen Grünschnitts, insbesondere des Straßenbegleitgrüns. Hier sollte mit dem Anlagenbetreiber und ggf. den Genehmigungsbehörden das Gespräch gesucht werden, um ggf. die Möglichkeit der Verwertung von kommunalem Grünschnitt zu ermöglichen – sofern die wirtschaftliche Lage des Unternehmens dies in Zukunft zulässt.

Biomasse HKW – Baruth

Es wurde ein Telefonat mit Herrn Armitter von der Pfeiderer GmbH geführt, die für die Versorgung ihres Möbelwerkes das Biomasse-HKW betreibt.

Die Anlage ist für die Verbrennung von Altholz genehmigt, es können max. 10% anteilig Frischholz verfeuert werden. Diese werden derzeit zum Teil auch durch Hackschnitzel aus kommunalem Begleitgrün gedeckt. Durch die Genehmigung für Altholz spielt die Herkunft der Hackschnitzel keine Rolle.

Er sieht diese Materialien aber eigentlich in kleineren NaWaRo-Anlagen besser aufgehoben, da hier die Vergütungssätze des EEG höher sind.

Angenommene Hackschnitzeln sollten eine Mindestqualität haben. Es sind Erlöse bis 24€/t Hackschnitzel denkbar. Auch die Anlieferung kleiner Mengen ist möglich.

Das HKW hat indirekt bereits Hackschnitzel aus untersuchten Kommunen angenommen. Zum Einen über einen GaLa-Baubetrieb, der Materialien aus Nuthe-Urstromtal verwertet, zum Zweiten über den Wasser-Boden-Verband Nuthe-Nieplitz, der zumindest zeitweilig Hackschnitzel aus Trebbin dort verwertet hat.

Durch die Annahme auch kleiner Mengen frischen Materials bietet sich hier eine relativ einfache Gelegenheit kommunales Begleitgrün energetisch zu nutzen. Der wirtschaftliche Vorteil steht allerdings in Frage und muss im Einzelfall untersucht werden.

Biomasse HKW – Rudow

Das Biomasse-Heizkraftwerk Berlin-Rudow wurde 2003 in Betrieb genommen. Es wird dominierend mit höher belastetem, voraufbereitetem Altholz betrieben und produziert über zwei Feuerungslinien mit je 15 t/h in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) eine Leistung von 29 Megawatt elektrischen Strom und 66 Megawatt Wärme. Der aktuelle Input beträgt rd. 220.000 t/a. Rund. 10 % dieser Kapazität könnten mit zusätzlichen Grünresten zusätzlich belegt werden. In einem ersten Einspeisungsversuch von „Altlaub“ ergeben sich jedoch noch Komplikationen in der Fördertechnik, so dass in diesem Bereich nach Anpassungen erforderlich sind, die im Laufe des Jahres 2011 untersucht werden sollten.

Mit Rudow wurden keine Gespräche geführt. Anhand der Internetrecherche zeigt sich ein ähnliches Bild wie in Baruth. Bemerkenswert ist der Versuch der Verwertung von Laub, wenngleich hier noch Herausforderungen bestehen.

Für die näher an Rudow als an Baruth gelegenen Kommunen wäre hier ggf. ebenfalls eine Möglichkeit des Absatzes von Hackschnitzeln, mittelfristig ggf. von Laub.

Anlagen in KW, Treuenbrietzen und Nikolassee

Hier wurden nur eingeschränkt Informationen gesammelt. Die Anlagenbetreiber sollten angesprochen werden, da die Anlagen technisch zur Verwertung von Begleitgrün in der Lage sein sollten.

Biomasse HW – Teltow

Hier gab es ein Telefonat mit Herrn Linke von Danpower. Die Anlage wird ebenfalls mit Altholz betrieben, kann aber aus technischen Gründen nach Aussage kein Hackgut verwerten. Daher werden keine Hackschnitzel angenommen.

Dies wäre ggf. zu hinterfragen, da ähnliche Anlagen zumindest mit geringen Beimischungen i.d.R. zurechtkommen.

4.2 Weitere Akteure – öRE, Efb, GaLa-Bau u.ä., Landschaftspfleger, Technologieanbieter

Im Untersuchungsgebiet gibt es (teil)öffentlich getragene Betriebe (APM, SBAVZ, STEP) und rein private Anbieter, die Begleitgrün verwerten. Diese können Efbs sein oder Einrichtungen gemäß §2 AbfKompVbrV (GaLa-Bau u.ä.). Weiterhin relevant sind Landschaftspflegeeinrichtungen, wie z.B. der Wasser-Boden-Verband Nuthe-Nieplitz sowie Land- und Forstwirtschaft.

Aus technischer Sicht ist die KIF GmbH aus Niedergörsdorf relevant. Sie stellt Kommunaltechnik her, insbesondere Aufbauten für Sammelfahrzeuge. Das Unternehmen entwickelt derzeit eine mobile Brikettierung für Laub. Dies mit dem Hauptziel der Komprimierung. Die Briketts wären aber auch für eine energetische Nutzung denkbar. Allerdings erfolgt die Verpressung bei der Sammlung, also i.d.R. in feuchtem Zustand. Die Briketts müssten anschließend getrocknet werden. Die Technik ist nicht marktreif. Insbesondere der Energieeinsatz (Diesel) für die Verpressung ist noch zu hoch.

In Hinblick auf Genehmigungsfragen sind die unteren Abfallbehörden der Landkreise sowie das LUGV als obere Abfallbehörde relevant.

Im Zuge von Projektentwicklungen sollten die relevanten Akteure aus diesen Bereichen recherchiert und kontaktiert werden.

Für die Verwertung des kommunalen Begleitgrüns in den untersuchten Kommunen sind diese Einrichtungen relevant, da sie

- die rechtliche Situation zur Verwertung von Materialien klären,
- zum Teil als Dienstleister für die Kommunen bei der Sammlung und/oder Verwertung arbeiten,
- die Verwertung von privatem und gewerblichem Bioabfall besorgen und somit eine zentrale Position in der Bioabfallverwertung der Region einnehmen,
- über Gerätschaften für Sammlung, Aufbereitung und Verwertung sowie Lagerplätze verfügen,
- potentielle Partner für gemeinsame Projekte/Lieferketten sind.

5 Projektansätze, Handlungsempfehlungen, weitere Schritte

5.1 Übergreifende Ansätze

Bei allen Ansätzen sollten in Hinblick auf die Nutzung von Straßenbegleitgrün und –laub die Abfallbehörden kontaktiert werden. Aufgrund der komplexen rechtlichen Situation muss für jedes spezifische Vorhaben geklärt werden, ob diese Materialien als Einsatzstoff in Frage kommen. Ausnahmen sind Beifeuerungen in Altholzverbrennungsanlagen.

Weiterhin sollte bei allen Überlegungen berücksichtigt werden, wieviel Material für die Kompostaufbereitung in den Kommunen bzw. bei Dritten benötigt wird, um den regionalen Bedarf decken zu können. So zeigt sich, dass in Luckenwalde ein nahezu geschlossener Kreislauf der kommunal anfallenden und der benötigten stofflichen Produkte vorhanden bzw. angestrebt ist. Das Potential für energetische Nutzung ist in diesem Fall sehr gering.

Wo möglich sollten kommunale Abnehmer für die thermische Nutzung gefunden werden. Dies da die eigene Verwertung i.d.R. deutlich größere (bzw. überhaupt erst) finanzielle Vorteile ggü. der Vermarktung von Material bringt. Die notwendigen Mengen, z.B. für die Beheizung eines Schulgebäudes sind in vielen der Kommunen vorhanden bzw. können durch Kooperation mit Nachbarkommunen oder Dritten erreicht werden.

Die Optionen zur Belieferung der o.g. HKWs mit Hackschnitzeln sollten dennoch geprüft werden. Insbesondere der Verkauf saisonal bedingter Überschüsse an holzhaltigem Material könnte zumindest zur teilweisen energetischen Nutzung des Begleitgrüns beitragen.

Die Überlegungen der STEP zur Errichtung eines Trockenfermenters sollten verfolgt werden. Hier wäre die Nutzung auch wenig aufbereiteter Materialien möglich.

Die einzige Möglichkeit zur Nutzung der krautigen Anteile zur Vergärung besteht theoretisch in der Anlage der BSR in Berlin-Ruhleben. Mit dem Betreiber sollte geklärt werden, inwieweit kleinere Mengen zu welchen Konditionen abgenommen werden können. Einige Kommunen sammeln krautige Anteile getrennt, so das die Aufbereitung gut möglich wäre.

Die energetische Verwertung von Laub ist besonders interessant, da dies für die Kompostierung nur eingeschränkt nachgefragt wird und relativ hohe Mengen anfallen. Hier sollte in jedem Fall mit dem HKW in Rudow der Kontakt gesucht werden, um die Entwicklungen zur Beifeuerung zu verfolgen und ggf. einen finanziell interessanten Abnehmer zu gewinnen. In diesem Zusammenhang sollten auch die Aktivitäten der Netz GmbH in Ibbenbüren verfolgt werden. Die dortigen Ansätze zur kommunalen Nutzung des eigenen Laubes befinden sich zwar im Demonstrationsstadium, erscheinen aber aussichtsreich.

Zu regionalen Akteuren, wie der APM oder dem SBAZ, sollte ebenso Kontakt aufgenommen werden wie zu lokalen Verwertern, um mögliche Kooperationen auszuloten.

5.2 Ludwigsfelde

- + Es gibt eine gute Ausgangssituation durch getrennte Sammlung der Biomassen
- + Es sind relativ hohe Mengen vorhanden, z.B.: ca. 210 t holzartige Biomasse entsprechend mindestens 70 t Hackschnitzel (nach Cochem-Zell 2010), vermutlich mehr wegen des hohen Holzanteils. Eine Aufbereitung vor Ort erscheint somit lohnenswert.
- + Die Motivation der Verwaltung zu alternativen Nutzungen erscheint hoch.
- Es sind keine potentiellen kommunalen Abnehmer bekannt.
- Die Abnahme von Hackgut durch das Biomasse-HKW ist derzeit nicht möglich.
- Die eigene Aufbereitung wird als schwierig beurteilt.

Der Kontakt zum HKW in Ludwigsfelde sollte erneuert werden, um die Wiederaufnahme der Hackschnitzellieferung auf den Weg zu bringen.

Potentielle kommunale Abnehmer sollten recherchiert werden. Wenn vorhanden sollte die Ausstattung des Bauhofes zur Aufbereitung und Lagerung von Hackschnitzeln geprüft werden. Denkbar wäre die Aufbereitung durch einen Dritten, die Lagerung jedoch vor Ort. Bei einem kommunalen Abnehmer wäre auch die Entwicklung der Laubbrikettierung zu verfolgen.

Die getrennte Aufbereitung der Materialströme und die Erfahrung mit Hackschnitzelverkauf bietet verschiedene weitere Verwertungsansätze: Laubverbrennung in Rudow, Krautvergärung in Ruhleben, Hackschnitzelverbrennung in Nikolassee, Rudow, KW, Trebbin, Baruth.

Aus Baruth ist die Bereitschaft zur Annahme bekannt. Hier sind bis 24€/t Hackschnitzel erzielbar. Dies dürfte weniger sein als beim vormaligen Verkauf an das HKW Ludwigsfelde, da hier die EEG-Vergütung höher lag. Zudem ist der Transportweg nach Baruth deutlich weiter. Es kann dennoch die Wirtschaftlichkeit überschlägig geprüft werden: Was kostet die externe Aufbereitung zu Hackschnitzeln? Wer könnte transportieren, zu welchem Preis? Wie sind Anfallzeit und Bedarf beim HKW in Übereinstimmung zu bringen?

Die näher gelegenen H(K)Ws sollten angesprochen werden, um die dortigen Konditionen zu erfahren.

Die Entwicklungen zur Trockenfermentation der STEP sollten verfolgt werden, da dies aufgrund der räumlichen Nähe ebenfalls eine gute und einfache Möglichkeit der Verwertung sein kann.

5.3 Kleinmachnow

- + Es sind sehr hohe Mengen an Grüngut vorhanden.
- + Es ist ein relevanter Anteil getrennt gesammelter Holziger Biomasse aus Waldpflege vorhanden.
- + Mit dem Schulneubau ist ein möglicher Abnehmer vorhanden.
- + Mit der möglichen Schaffung eines neuen Bauhofes mit Teltow bestünden beste organisatorische Voraussetzungen.
- Die Sammlung (außer Waldpflege) erfolgt derzeit nicht getrennt.

Die Idee der Nutzung eigener Hackschnitzel, ggf. auch Laubbriketts, zur Wärmeerzeugung im Grundschulneubau sollte in den Planungsprozess eingebracht werden. Überregionale (siehe Beispiel Eisenberg) wie regionale Beispiele (Vorplanung Glienicke/Nordbahn) zeigen die Wirtschaftlichkeit dieses Ansatzes. Der Neubau ermöglicht die Schaffung der räumlichen Voraussetzungen (Heizraumgröße, Lager, Zufahrten etc.). Aus der Waldpflege dürfte gut nutzbares Material vorhanden sein und dies bereits in guten Mengen (200t, entsprechend mindestens 70t Hackschnitzel). Zu klären wären die Aufbereitungs- (Anschaffung Häcksler oder Häckselung durch Dritte) und Lagermöglichkeiten (Bauhof alt/neu?). Die angestrebte Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Laubbriketts ist begrüßenswert.

Weitere potentielle kommunale Abnehmer sollten recherchiert werden.

Die getrennte Sammlung von Laub begünstigt eine Aufbereitung und Verwertung im Sinne des Beispiels Ibbenbüren wie auch eine Vermarktung an das HKW Rudow.

Sollte das Waldpflegematerial nicht kommunalintern eingesetzt werden können, wären durch die getrennte Sammlung auch hier gute Voraussetzungen zur Aufbereitung (ggf. durch Dritte) und Vermarktung an Rudow, Nikolassee, KW, Trebbin und Baruth gegeben. Wie in

Ludwigsfelde sollten Aufbereitung, Lagerung und Transportkosten gegen die derzeitigen Entsorgungskosten gegengerechnet werden.

Die Möglichkeiten die weitem Materialströme besser zu trennen sollten im Fall einer Bauhoffusion mit Teltow berücksichtigt werden.

Die Entwicklungen zur Trockenfermentation der STEP sollten verfolgt werden, da dies aufgrund der räumlichen Nähe ebenfalls eine gute und einfache Möglichkeit der Verwertung sein kann.

5.4 Stahnsdorf

+ Die Sammlung von Laubsäcken erfolgt getrennt.

+ Die Motivation zu alternativer Verwertung dürfte durch sehr hohe Entsorgungskosten vorhanden sein.

-Derzeit sind im direkten kommunalen Einflussbereich nur sehr geringe Mengen vorhanden.

-Es sind keine potentiellen kommunalen Abnehmer bekannt.

Aufgrund der geringen Mengen im kommunalen Einflussbereich sollten die Werte nochmals geprüft werden (erwartbar wäre mindestens das Dreifache). Hinsichtlich der Wiesenpflege durch Dritte sollten die gesammelten Mengen ermittelt werden.

Ausreichende Potentiale für die Materialaufbereitung, die Nutzung in kommunalen Gebäuden oder die Vermarktung sind bei den vorliegenden Werten nicht gegeben.

Da Laub getrennt gesammelt wird, sollten die Entwicklungen zur Laubbrikettierung verfolgt werden. Ggf. ist hier, auch bei geringen Mengen, der Anschluss an ein Vorhaben der Nachbarkommunen denkbar.

5.5 Teltow

+ Eine Liste der bewirtschafteten Flächen ist vorhanden.

+ Eine Kooperation mit Kleinmachnow existiert bereits – ein Ausbau (gemeinsamer Bauhof) ist in Überlegung.

-spezifische Mengenangaben liegen nicht vor.

-Angaben zur Sammlung und Verwertung liegen nicht vor.

-Es sind keine potentiellen kommunalen Abnehmer bekannt.

Für Teltow sollten die durch Dritte gesammelten Mengen und die auf den Kleinmachnower Bauhof verbrachten Mengen ermittelt werden.

Die Optionen zur Versorgung kommunaler Gebäude, z.B. Neubau Grundschule Kleinmachnow, sollten von beiden Kommunen gemeinsam verfolgt werden. Materialien aus Teltow könnten z.B. bei der Versorgung der neuen Grundschule zum Einsatz kommen. Es sollten auch mögliche kommunale Abnehmer in Teltow recherchiert werden.

Ausreichende Potentiale für die Materialaufbereitung, die Nutzung in kommunalen Gebäuden oder die Vermarktung sind bei den vorliegenden Werten nicht gegeben.

Wenn potentielle kommunale Abnehmer ermittelt werden können, sollten Kooperationen mit weiteren Akteuren zur Erhöhung der Materialmengen ausgelotet werden.

5.7 Nuthe-Urstromtal

- + Es ist eine relativ große Gesamtmenge vorhanden
- + Der Bauhof mit Zwischenlager liegt an der Stadtgrenze zu Luckenwalde
- + Die Motivation der Verwaltung zu alternativen Nutzungen erscheint hoch.
- Der Bauhof besitzt jedoch nur geringe räumliche Kapazitäten
- Die Sammlung erfolgt derzeit nicht getrennt.
- Es sind keine potentiellen kommunalen Abnehmer bekannt.

Es ist zu prüfen, inwieweit Synergieeffekte durch eine verstärkte Kooperation mit Luckenwalde möglich sind.

Potentielle kommunale Abnehmer sollten recherchiert werden.

5.6 Trebbin

- + Die Stadt betreibt einen eigenen Komposthof.
- + Gelegentlich gibt es eine Kooperation mit dem Wasser-Boden-Verband zur Materialaufbereitung.
- Derzeit sind im direkten kommunalen Einflussbereich nur sehr geringe Mengen vorhanden.
- Es sind keine potentiellen kommunalen Abnehmer bekannt.

Aufgrund der geringen Mengen im kommunalen Einflussbereich sollten die Werte nochmals geprüft werden (erwartbar wäre mindestens das Dreifache). Hinsichtlich der durch Dritte gepflegten Flächen sollten die gesammelten Mengen ermittelt werden.

Potentielle kommunale Abnehmer sollten recherchiert werden.

5.8 Luckenwalde

- + Es ist eine relativ große Gesamtmenge vorhanden
- + Es erfolgt bereits eine Trennung und Aufbereitung von Teilen des Materials.
- + Es erfolgt eine eigene stoffliche Verwertung.
- + Die Bauhofkapazitäten erscheinen hoch und ausbaufähig.
- + Die Wärmeversorgung der Bauhofgebäude (derzeit Ölkessel) muss kurz- bis mittelfristig erneuert werden.
- Die Motivation zur energetischen Verwertung ist gering, da ein geschlossener kommunaler Kreislauf der stofflichen Verwertung angestrebt wird.
- Die Motivation zur energetischen Nutzung ist gering, da mit den eigenen Stadtwerken ein Anbieter von Fernwärme und Erdgas vorhanden ist, was die Nutzung alternativer Brennstoffe weniger attraktiv macht.

Die Möglichkeit der Bauhofversorgung aus eigenem Material sollte trotz der stofflichen Ziele erwogen werden. Technisch interessant wäre hier ein Demonstrationsprojekt zur Nutzung von Kompostwärme (siehe 1.3.3.6).

In diesem Zusammenhang sollten die Laubmengen quantifiziert werden. Sofern eine getrennte Sammlung möglich ist, wäre zu hinterfragen, ob das relativ schwer kompostierbare Laub nicht zur energetischen Verwertung ausgeschleust werden kann – ebenfalls mit Hinblick auf die Bauhofversorgung.

Die Kooperationsmöglichkeiten mit Nuthe-Urstromtal und ggf. weiteren Dritten, sollten geprüft werden.

Quellen

Bayrisches Landesamt für Umwelt: Verwertung von Laub aus der Straßenreinigung in biologischen Abfallbehandlungsanlagen und Einstufung in den Abfallschlüssel 20 02 01. 2012

Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf: Integriertes bezirkliches Klimaschutzkonzept für den Bezirk Steglitz-Zehlendorf von Berlin. 2011

Bundesanstalt für Straßenwesen: Energetische Verwertung von Grünabfällen aus dem Straßenbetriebsdienst. 2006

BMU/UBA: Ökologisch sinnvolle Verwertung von Bioabfällen. 2012

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG)

Land Baden-Württemberg/ifeu/IGLux/Ökoinstitut/Reource Abfall GmbH: Optimierung des Systems der Bio- und Grünabfallverwertung. 2011

Land Brandenburg: Abfallwirtschaftsplan, Fortschreibung - Teilplan Siedlungsabfälle. 2007

Land Berlin/ICU: Hochwertige und klimaschonende Verwertung von Mähgut und Laub im Land Berlin. 2011

Landkreis Cochem-Zell/Witzenhausen-Institut: Erschließung von energetischen Grünschnittpotentialen im Landkreis Cochem-Zell. 2010

Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Bioabfallverordnung - BioAbfV)

Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung - BiomasseV)

Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV)

Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngemittelverordnung - DüV)

Vortrag der IGLUX GmbH auf dem 11. Workshop der Bioenergieregionen; 2013

Vortrag der IVL auf der Bioenergietagung Vogtlandkreis; 2012

ZEE/IÖW/Uni Hohenheim: Leitfaden für die Nutzung kommunaler, halmgutartiger Reststoffe in Mikrobiogasanlagen und Bestandsanlagen. 2011

Anhang1-Flächen Teltow

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 1

| Ordnungszahl | Leistungsbeschreibung | Menge(m²/St) | Einheitspreis (€) | Gesamtbetrag (€) |
|--------------|---|--------------|----------------------|---------------------|
| | 2 Bereich 1-Nord-Ost | | | |
| 02.01 | Heinersdorfer Weg-GSW | 900,00 | | |
| 02.01.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | | | |
| 02.02 | Martin-Niemöller-Str. | 750,00 | | |

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 1

| Ordnungszahl | Leistungsbeschreibung | Menge(m²/St) | Einheitspreis (€) | Gesamtbetrag (€) |
|--------------|----------------------------|--------------|----------------------|---------------------|
| 02.03 | Maxim-Gorki-Str. | 8075,00 | | |
| 02.04 | Marienfelder Anger | 6700,00 | | |
| 02.05 | Lichterfelder Allee | 10200,00 | | |

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 1

| Ordnungszahl | Leistungsbeschreibung | Menge(m²/St) | Einheitspreis (€) | Gesamtbetrag (€) |
|--------------|---------------------------------------|--------------|----------------------|---------------------|
| 02.06 | Mahlower Straße | 8000,00 | | |
| 02.07 | Beethovenstraße | 4100,00 | | |
| 02.08 | Beethovenstr./Großbeerener Weg | 200,00 | | |
| 02.09 | Großbeerener Weg | 6970,00 | | |
| 02.10 | Gartenstr. | 5700,00 | | |
| 02.13 | Richard-Wagner-Str. | 23200,00 | | |
| 02.14 | Zehnrutengraben (Siedlerrain) | 2500,00 | | |
| 02.15 | GSW-Fläche | 2000,00 | | |
| 02.16 | Beet Siegfriedstr. | 150,00 | | |
| 02.17 | Mahlower Str., WGT Freifläche | 4460,00 | | |

| | | |
|-------------|------------------------|----------|
| 02.18 | Albert-Wiebach-Str. | 170,00 |
| 02.19 | Liselotte-Hermann-Str. | 560,00 |
| 02.20/02.33 | Hannemannstr. | 645,00 |
| 02.21/02.35 | Osdorfer Str. | 8100,00 |
| 02.22/02.37 | Schillerstr. | 2500,00 |
| 02.23 | Chopinstr. | 1800,00 |
| 02.24 | Humperdinckstr. | 950,00 |
| 02.28 | Paul-Gerhardt-Str. | 4000,00 |
| 02.29 | Max-Sabersky-Allee | 10650,00 |
| 02.30 | Seepromenade | 100,00 |
| 02.31 | Fritz-Reuter-Str. | 5000,00 |
| 02.32 | Hauffstraße | 3400,00 |

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 1 Menge(m²/St)

| | | |
|-------|------------------------|---------|
| 02.34 | Breitscheidstr. | 4400,00 |
| 02.36 | Gerhart-Hauptmann-Str. | 4490,00 |
| 02.38 | Kantstraße | 3400,00 |

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 1

| Ordnungszahl | Leistungsbeschreibung | Menge(m²/St) |
|--------------|---|--------------|
| 02.39 | Siedlerrain | 800,00 |
| 02.40 | namenloserWeg/Siedlerweg Richtung S-Bahn | 100,00 |
| 02.41 | Zehnruetenweg | 1200,00 |
| 02.42 | Gunterstr. | 1600,00 |
| 02.43 | Kriemhildstr. | 1600,00 |
| 02.44 | Siegfriedstr. | 850,00 |
| 02.45 | Parkstr. | 2800,00 |
| 02.46 | Wiesenstr. | 5300,00 |
| 02.47 | Blumenstr. | 2800,00 |
| 02.48 | Feldstr. | 1600,00 |

| | | |
|-------|--|---------|
| 02.49 | Kastanienstr. | 1700,00 |
| 02.50 | Waldstr. | 3100,00 |
| 02.51 | Heidestr. | 1500,00 |
| 02.52 | Am Anger | 2200,00 |
| 02.53 | An den Koppeln | 700,00 |
| 02.57 | Händelstr. | 3600,00 |
| 02.58 | Heinrich-Schütz-Str. | 3100,00 |
| 02.59 | Ernst-Schneller-Str. | 2200,00 |
| 02.60 | Liselotte-Hermann-Str. (bei Netto) | 150,00 |
| 02.61 | S-Bahnstation Mahlower Str. | 300,00 |
| Summe | S-Bahnstation Mahlower Str. | 40,00 |
| 02.62 | Mahlower Str. | 40,00 |
| 02.65 | S-Bahnweg bis Bertholdstr. entlang des Zaunes | 270,00 |
| 02.66 | Osdorfer Str. südl. Ende am Kreisel | 120,00 |
| Summe | Osdorfer Str. südl. Ende am Kreisel | |
| 02.68 | Mahlower Str. von S-Bahnhof bis Ruhlsdorfer Platz | 1325,00 |
| 02.69 | Leibnitzstr. | 765,00 |
| 02.70 | Emil-Fischer-Str. | 676,00 |
| 02.71 | Herderstr. | 826,00 |
| 02.72 | Trojanstr. | 895,00 |
| 02.73 | Goethestr. | 950,00 |
| 02.74 | Sebastian-Bach-Str. | 965,00 |
| 02.75 | Griegstr. | 160,00 |
| 02.76 | Verdistr. | 160,00 |
| 02.77 | Leharstr. | 340,00 |

| | | |
|-------------|--|----------|
| 02.78 | Marienfelder Anger von G.- Hauptmann-Str. bis Grenzstreifen | 425,00 |
| 03.01 | Edelweißstr. | 14200,00 |
| 03.02 | An den Ritterhufen | 350,00 |
| 03.03 | Potsdamer Str. | 4350,00 |
| 03.04 | Hamburger Platz | 850,00 |
| 03.05 | Liebigplatz | 750,00 |
| 03.06 | Mainplatz | 1020,00 |
| 03.07 | Ruhlsdorfer Platz (Optiker) | 640,00 |
| 03.08 | Rheinstr. Mittelstreifen + Kreisel | 1800,00 |
| 03.09 | Boberstr. | 500,00 |
| | Oderstraße | 8000,00 |
| 03.11 | Sackstr. 1 (Oderstr.) | 155,00 |
| | Sackstraße 2 (Oderstraße) | 215,00 |
| 03.12 | Sackstr. 3 (Oderstr.) | 185,00 |
| 03.13 | Sackstr. 3 Regenklärbecken | 1200,00 |
| 03.14 | Warthestr. | 1800,00 |
| 03.15 | Neißestr. | 210,00 |
| 03.16/03.17 | Iserstr. | 4050,00 |
| 03.19 | Spreestr. | 200,00 |
| 03.20 | Havelstr. | 140,00 |
| 03.21 | Elbestr. (Flächengröße prüfen) | 1600,00 |
| 03.23 | Gonfrevillestr. | 1250,00 |
| 03.25 | Mozartstr. | 1790,00 |
| 03.27 | Lindenstr. hinter Hochbeet | 100,00 |
| 03.28 | Speicherstadt (Am Teltowkanal Neißestr. Kreisel) | 560,00 |
| | Commerzbank | 2000,00 |
| | Breitestr. | 170,00 |

| | | |
|--------------|--|-------------------|
| | Elsterstr. | 900,00 |
| | Katzbachstr. | 1200,00 |
| | Bäkestr. | 550,00 |
| 03.30 | Vom Marktplatz Richtung Kirche | 100,00 |
| 03.31 | Ritterstr. | 50,00 |
| 03.32 | Parkplatz Badstr. 1.BA/2.BA | 425,00 |
| 03.33 | Jahnstr. | 700,00 |
| 03.34 | Wegeverbindung zwischen Jahnstr. und Striewitzweg | 100,00 |
| 03.38 | Rheinstr. von Katzbachstr. bis westl. Ende | 3200,00 |
| 03.39 | Striewitzweg | 1400,00 |
| 03.40 | Weserstr. | 960,00 |
| 03.41 | Weinbergsweg | 350,00 |
| Summe | Weinbergsweg | |
| 03.42 | Bedarfsposition | |
| 03.43 | Zehlendorfer Str. vom Kreisel bis Berliner Str. | (Fläche anpassen) |
| 03.43.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 310,00 |
| 03.43.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 310,00 |

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 2

| Ordnungszahl | Leistungsbeschreibung | Menge(m²/St) |
|--------------|-----------------------|--------------|
|--------------|-----------------------|--------------|

| | | |
|---------|---|--------|
| 03.43.3 | Wiesenähnliche Fläche mähen 3. Schnitt | 310,00 |
|---------|---|--------|

| | | |
|---------|-----------------------|-------|
| 03.43.4 | Stockaustrieb, 1.Gang | 11,00 |
|---------|-----------------------|-------|

Summe **Zehlendorfer Str.**

03.44 **An den Lindbergen** (Fläche anpassen)

| | | |
|--|---|---------|
| | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 3355,00 |
|--|---|---------|

| | | |
|--------------|---|-------------------|
| | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 3355,00 |
| Summe | An den Lindbergen | |
| 03.45 | Rostocker Str. | (Fläche anpassen) |
| 03.45.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 215,00 |
| 03.45.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 215,00 |
| Summe | Rostocker Str. | (Fläche anpassen) |
| 03.46 | Bremer Str. | |
| 03.46.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 1635,00 |
| 03.46.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 1635,00 |
| Summe | Bremer Str. | |
| 03.47 | Lübecker Str, | (Fläche anpassen) |
| 03.47.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 1635,00 |
| 03.47.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 1635,00 |
| 03.47.3 | Stockaustrieb, 1. Gang | 25,00 |

Summe Lübecker Str.

Summe Bereich 2 Süd-West angepasstes LV

vorgeschlagene Preisänderung bzw. zusätzliche Pflegegänge

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 2

Ordnungszahl Leistungsbeschreibung Menge(m²/St)

**3 Bereich 2-Süd-West Leistungen die im Jahr 2011 tw. erbracht wurden,
jedoch nicht Bestandteil des Leistungsverzeichnisses waren**

03.48 Alte Potsdamer Str.

| | | |
|---------|-----------------------------|-------|
| 03.48.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen | 65,00 |
|---------|-----------------------------|-------|

| | | |
|---|--|--------------|
| 03.51.1 | Stockaustrieb, 1. Gang | 40,00 |
| Summe | Ruhlsdorfer Str. | |
| 03.52 | Gonfrevillestr. Gegenüber S-Bahnhof bei TWG | |
| 03.52.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 1200,00 |
| 03.52.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 1200,00 |
| 03.52.3 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 1. Pflegegang | 400,00 |
| 03.52.4 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 2. Pflegegang | 400,00 |
| Summe | Gonfrevillestr. gegenüber S-Bahnhof bei TWG | |
| 03.53 | Nelkenstr. (Fliederstr.) | |
| 03.53.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 129,00 |
| | Mulden mähen, 1. Schnitt | 56,00 |
| 03.53.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 129,00 |
| | Mulden mähen, 2. Schnitt | 56,00 |
| Summe | Nelkenstr. (Fliederstr.) | |
| 03.54 | Resadastr. | |
| 03.54.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 2175,00 |
| Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 2 | | |
| Ordnungszahl | Leistungsbeschreibung | Menge(m²/St) |
| | Mulden mähen, 1. Schnitt | 2175,00 |
| 03.54.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 2175,00 |
| | Mulden mähen, 2. Schnitt | 2175,00 |
| Summe | Resadastr. | |
| 03.55 | Veilchenstr. | |

| | | |
|---------|---|--------|
| 03.55.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 268,00 |
|---------|---|--------|

| | | |
|--|--------------------------|-------|
| | Mulden mähen, 1. Schnitt | 61,00 |
|--|--------------------------|-------|

| | | |
|---------|---|--------|
| 03.55.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 268,00 |
|---------|---|--------|

| | | |
|--|--------------------------|-------|
| | Mulden mähen, 2. Schnitt | 61,00 |
|--|--------------------------|-------|

Summe Veilchenstr.

03.56 Enzianstr.

| | | |
|---------|---|--------|
| 03.56.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 262,00 |
|---------|---|--------|

| | | |
|--|--------------------------|-------|
| | Mulden mähen, 1. Schnitt | 71,00 |
|--|--------------------------|-------|

| | | |
|---------|---|--------|
| 03.56.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 262,00 |
|---------|---|--------|

| | | |
|--|--------------------------|-------|
| | Mulden mähen, 2. Schnitt | 71,00 |
|--|--------------------------|-------|

Summe Enzianstr.

03.57 Quebecstr.

| | | |
|---------|---|-------|
| 03.57.1 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 1. Pflegegang | 43,00 |
|---------|---|-------|

| | | |
|---------|---|-------|
| 03.57.2 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 2. Pflegegang | 43,00 |
|---------|---|-------|

| | | |
|---------|---|-------|
| 03.57.3 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 3. Pflegegang | 43,00 |
|---------|---|-------|

| | | |
|---------|--|-------|
| 03.57.4 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen düngen | 43,00 |
|---------|--|-------|

Summe Quebecstr.

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 2

Ordnungszahl Leistungsbeschreibung Menge(m²/St)

03.58 Schönower Str. (Ostspange)

| | | |
|---------|---|---------|
| 03.58.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 2940,00 |
|---------|---|---------|

| | | |
|---------|---|---------|
| 03.58.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 2940,00 |
|---------|---|---------|

| | | |
|---------|---|---------|
| 03.58.3 | Wiesenähnliche Fläche mähen 3. Schnitt | 2940,00 |
| 03.58.4 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 1. Pflegegang | 1825,00 |
| 03.58.5 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 2. Pflegegang | 1825 |
| 03.58.6 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 3. Pflegegang | 1825 |
| 03.58.7 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen düngen | 1825 |

Summe Schönower Str. (Ostspange)

**03.59 Schlehenstr. einschl.
Feuerdornweg,Goldregenweg,
Weißdornweg,Rotdornweg**

| | | |
|---------|-----------------------------|---------|
| 03.59.1 | Mulden mähen, 1. Pflegegang | 1435,00 |
| 03.59.2 | Mulden mähen, 2. Pflegegang | 1435,00 |

**Summe Schlehenstr. einschl.
Feuerdornweg,Goldregenweg,
Weißdornweg,Rotdornweg**

03.60 Holunderstr.

| | | |
|---------|-----------------------------|--------|
| 03.60.1 | Mulden mähen, 1. Pflegegang | 772,00 |
| 03.60.2 | Mulden mähen, 2. Pflegegang | 772,00 |

Summe Holunderstr.

03.61 Zickenplatz Ecke Lindenstr.

| | | |
|---------|---|-------|
| 03.61.1 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 1. Pflegegang | 85,00 |
| 03.61.2 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 2. Pflegegang | 85,00 |
| 03.61.3 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen 3. Pflegegang | 85,00 |

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 2

Ordnungszahl Leistungsbeschreibung Menge(m²/St)

| | | |
|---------|--|-------|
| 03.61.4 | Beet-, Rosen und Gehölzflächen düngen | 85,00 |
|---------|--|-------|

Summe Zickenplatz Ecke Lindenstr.

**03.62 Verbindungsweg
Ritterstr./Zeppelinufer**

03.62.1 Mulden mähen, 1. Pflegegang 325,00

03.62.2 Mulden mähen, 2. Pflegegang 325,00

**Summe Verbindungsweg
Ritterstr./Zeppelinufer**

03.63 Garage Bürgermeister Badstr.

03.63.1 Wiesenähnliche Fläche mähen 60,00
1. Schnitt

03.63.2 Wiesenähnliche Fläche mähen 60,00
2. Schnitt

03.63.3 Wiesenähnliche Fläche mähen 60,00
3. Schnitt

Summe Garage Bürgermeister Badstr.

Summe Bereich 2 Süd-West noch nicht Bestandteil LV

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 3-Postviertel

Ordnungszahl Leistungsbeschreibung Menge(m²/St)

04 Bereich 3-Postviertel

**04.01 Wegeverbindung O.-Pollner-
Str./Edelweißstr.**

04.01.1 Wiesenähnliche Fläche mähen 650,00
1. Schnitt

04.01.2 Wiesenähnliche Fläche mähen 650,00
2. Schnitt

**Summe Wegeverbindung O.-Pollner-
Str./Edelweißstr.**

04.02 Rubensstr.

04.02.1 Wiesenähnliche Fläche mähen 200,00
1. Schnitt

04.02.2 Wiesenähnliche Fläche mähen 200,00
2. Schnitt

Summe Rubensstr.

04.03 Postviertel

04.03.1 Wiese mähen, Mahdgut liegen lassen 35000,00
1. Pflegegang

04.03.2 Mahdgut von Wiese entfernen 35000,00

04.03.3 Wiesenähnliche Fläche mähen 13200,00
1. Schnitt

04.03.4 Wiesenähnliche Fläche mähen 13200,00
2. Schnitt

04.03.5 Beet-, Rosen und Gehölzflächen 6500,00
1. Pflegegang

04.03.6 Beet-, Rosen und Gehölzflächen 6500,00
2. Pflegegang

04.03.7 Schmuckbeete pflegen, Rosen in 190,00
eingefassten Beeten, 1. Gang

04.03.8 Schmuckbeete pflegen, Rosen in 190,00
eingefassten Beeten, 2. Gang

04.03.9 Schmuckbeete pflegen, Rosen in 190,00
eingefassten Beeten, 3. Gang

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Bereich 3-Postviertel

Ordnungszahl Leistungsbeschreibung Menge(m²/St)

04.03.9 Schmuckbeete pflegen, Rosen in 90,00
Straßenplätzen, 1. Gang

04.03.10 Schmuckbeete pflegen, Rosen in 90,00
Straßenplätzen, 2. Gang

04.03.11 Schmuckbeete pflegen, Rosen in 90,00
Straßenplätzen, 3. Gang

04.03.12 Schmuckbeete düngen, 1. Gang 280,00

04.03.13 Hecke schneiden, Höhe 80 cm, obere 60,00
Breite 80cm (trapezförmig)

04.03.14 Hecke schneiden, Höhe 80 cm, obere 60,00
Breite 80cm (trapezförmig)

| | | |
|----------|---|--------|
| 04.03.15 | Baumscheiben pflegen, Straßenbäume in Baumscheiben 70x70 cm | 120,00 |
| 04.03.16 | Stockaustrieb Straßenbäume, 1.Gang | 120,00 |
| 04.03.17 | Stockaustrieb Bäume im Park, 1.Gang | 17,00 |

Teltow Grünflächenpflege 2012 , Los 4 Ruhlsdorf

| Ordnungszahl | Leistungsbeschreibung | Menge(m²/St) |
|--------------|--|--------------|
| 01 | Los 4 Ruhlsdorf | |
| 01.01 | Rötheptuhl | |
| 01.01.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 11200,00 |
| 01.01.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 11200,00 |
| 01.01.3 | | 12000,00 |
| | Wiesenähnliche Fläche mähen, Schnittzeitpunkt vor Veranstaltungen. Die tatsächliche Fläche ist aufzumessen und zu dokumentieren. Abgerechnet wird pro Pflegegang x Quadratmeter. Bei einer angenommenen Fläche von 4.000 m² x 3 Gänge 0 12.000 m² | |
| Summe | Rötheptuhl | |
| 01.02 | Dorfstr. | |
| 01.02.1 | Wiesenähnliche Fläche mähen 1. Schnitt | 6000,00 |
| 01.02.2 | Wiesenähnliche Fläche mähen 2. Schnitt | 6000,00 |

| Beetflächen | | m ² |
|--------------------|------------------------------|----------------|
| 1 | Lindenstraße | 100,00 |
| 2 | Ruhlsdorfer Platz | 150,00 |
| 3 | VVN-Platz | 60,00 |
| | Breitestr. Kriegerdenkmal | 50,00 |

| Parkanlagen | | m ² |
|--------------------|------------|----------------|
| | Anlage | |
| 1 | Mühlendorf | 6450,00 |



In Ibbenbüren wird Laub zu Heizbriketts verarbeitet.

Ibbenbürener Bau- und Servicebetrieb

Vom Blatt zum Brikett

In vielen Kommunen singen es die Spatzen von den Dächern: Kosten senken! Nicht neu, aber immer energischer heißt es jetzt auch: Energie sparen. Im münsterländischen Ibbenbüren macht man die Melodie jetzt selbst und beginnt vor der eigenen Haustür zu kehren – aus Laub werden Heizbriketts.

Die Kommunen suchen nach geeigneten Möglichkeiten Kosten zu senken, ohne dazu öffentliche Einrichtungen oder Dienstleistungen einschränken oder ganz schließen zu müssen. Die Zahl der Gemeinden, die Hackschnitzelheizanlagen oder Biogasanlagen betreiben, und sei es nur um die eigenen Betriebshöfe zu beheizen, nimmt ständig zu.

Alljährlich fallen auf den Bauhöfen große Mengen Pflanzenmaterial an, die sogenannten Infrastrukturabfälle, wie Restholz, Strauchschnitt usw. Im günstigen Fall sind diese zur Kompostierung oder als Mulch geeignet. Häufig sind damit aber auch Entsorgungskosten verbunden. Gleichzeitig drücken auch die Kommunen die steigenden Energiekosten.

Nutzen, was abfällt

Im Dezember fand auf dem städtischen Bauhof Ibbenbüren eine sehr interessante Vorführung zum Thema statt. Ein Schubwendetrockner von Riela stand auf dem Betriebsgelände, gleich dahinter ein mit Laub gefüllter Container, das nicht nur vom Bauhof gesammelt, sondern auch von privaten Grundstückseigentümern angeliefert worden war.

Rat und Verwaltung von Ibbenbüren, allen voran der Bürgermeister Heinz Steingröver, Vertreter aus Nachbargemeinden, Privatleute

und Baubetriebshofleiter, Fachpresse und regionale wie auch überregionale Medien drängten sich rund um den Schubwendetrockner. Schließlich wurden auch gut 2,5 t in unserer heimischen Fauna eher seltener vorkommende Kath-Pflanzen, vom Zoll auf der A2 konfisziert, verarbeitet. „Wir machen aus krimineller Energie erneuerbare“, eröffnet Werner Dirkes, Leiter des Ibbenbürener Bauhofes, trocken die Vorführung.

Der Schubwendetrockner arbeitet auf Niedertemperatur-Basis. Bei der Vorführung wurde das Laub auf ca. 15 % Restfeuchte heruntergetrocknet. Der von der Firma Riela, Riesenbeck, entwickelte Schubwendetrockner eignet sich



Dieser Laubhaufen entspricht der Menge Laub in einem Brikett.



Werner Dirkes, Leiter Ibbenbürener Bau- und Servicebetriebe: „Das Geld liegt auf der Straße und wir bringen es in die richtige Form.“

auch zum Trocknen von Strauch-Hackschnitt, Rindenmulch, Gras oder Torf. Der Trockner lässt sich auch mit Abwärme aus Biogasanlagen betreiben. Gegebenenfalls kann er aber auch selbst mit einem Biomassekessel, beheizt mit Hackschnitzeln, ausgerüstet werden, so wie bei der Vorführung.

Brikett statt Kompost

Das auf diese Weise getrocknete Laub – entspricht in etwa der Restfeuchte von Holzscheiten – wird direkt in die Brikettierpresse befördert. Dort wird das Häckselgut zu ansehnlichen runden „Laubriketts“ von

überraschender Formstabilität verpresst. Es sind keinerlei Zusätze wie Öle, Kleber oder andere Bindemittel notwendig. Die „Laubriketts“ ließen sich, in einfache Säcke verpackt, direkt vermarkten. Bei der Vorführung wurde damit ein mobiler Heizkessel betrieben, der die geräumige Maschinenhalle beheizte. So konnte das interessierte Publikum sich nicht nur anhand der aufgestellten Schautafeln informieren, sondern geradezu körperlich spüren, wie erfolgreich die Vorführung ist.

Werner Dirkes:
 „Das Geld liegt auf der Straße und wir bringen es in die richtige Form.“

Nicht nur Laub, oder wie bei der Vorführung, das konfiszierte Khat, lassen sich problemlos verwerten. Auch die Pflanzenreste aus den Rabatten oder Heckenschnitt und alles andere, was auf den Kompostanlagen nicht wirklich willkommen ist. Nicht nur, weil vieles gar nicht so schnell kompostiert, wie erhofft. Es gibt eine ganze Reihe nicht unproblematischer Pflanzen, die, soll der Kompost vermarktungstauglich sein, besser nicht darin untergebracht werden. Dazu gehören zum Beispiel: Gewächse wie der noch harmlose Giersch oder der Nachtschatten, aber auch gefährlichere Pflanzen, wie zum



Der neue T4512 CC40 wurde mit der Silbermedaille des DLG-Innovationspreises für das Fahrerassistenzsystem vis (Vertical Lift System) ausgezeichnet.



Das agile Multitalent.

Mit einem Klick beim Besten:
www.weidemann.de



Code einscannen und mehr erleben.



WEIDEMANN



Das Laub, runter getrocknet auf 15% Restfeuchte, wird in einer Brikettierpresse in Form gebracht. Am Ende rutscht das gepresste Laub durch den Schlauch und zerfällt in gleichmäßige Stücke.



Beispiel die fototoxischen Hercules-Stauden oder Johanniskreuzkraut. Nicht weniger problematisch ist das von tierischen Schädlingen, wie zum Beispiel von Miniermotte, befallene Kastanienlaub oder von Pilz befallene, wie Mehltau, belastete Pflanzenreste.

Zwei und eine Idee

Die Idee zum Laub-Brikett kam dem Leiter des städtischen Baubetriebes, Werner Dirkes und Tobias Peselmann, Geschäftsführer der Riesenbecker Netz Ingenieurbüro GmbH, bei

Netz Ingenieurbüro GmbH Alternative Energie- nutzungskonzepte

Das noch junge Unternehmen im westfälischen Riesenbeck präsentierte sich im vergangenen Jahr erstmals auf der Agritechnica. Das Team um Tobias Peselmann verfügt bereits über mehrjährige Erfahrungen im Bereich alternativer Energienutzungskonzepte. Das Energie-Experten-Team ist als KfW-Berater, BAFA-Berater und Mitglied im Deutschen Energieberater-Netzwerk e.V. eingetragen. Das Team berät Kunden, vom Privathaushalt über Unternehmen bis zu Kommunen, in Fragen der Energieeffizienz oder Nutzung alternativer Energien. Im vergangenen Jahr präsentierte sich die Netz Ingenieurbüro GmbH erstmals auf der Agritechnica und war in diesem Jahr auch auf der Grünen Woche vertreten.

einem Feierabendgetränk an einem Novemberabend, als draußen das Laub über das Pflaster fegte. Werner Dirkes wusste, was das in den nächsten Tagen bedeuten würde. Tonnenweise wird das Laub von den eigenen Kommunal-Kolonnen aus den öffentlichen Spiel- und Sportanlagen und von Straßen und Gehwegen zum Bauhof transportiert. Zudem bringen auch die privaten Haushalte Laub in Säcken zum Betriebsgelände. Nicht jeder schafft es, alles anfallende Laub in der Biotonne unterzubringen. Dirkes schätzt, dass die Entsorgung des jährlichen Begleitgrüns und Laubanfalls, allein der gut 25.000 Großbäume der Gemeinde Ibbenbüren, die Stadtkasse jedes Jahr mit ca. 30.000 Euro belastet. Diese Kosten, da ist er sich sicher, ließen sich durch das Verheizen des Laubes und Hackschnitzel nicht nur reduzieren, sondern es wäre möglich mehr als eine „Schwarze Null“ zu schreiben. „Wenn es uns gelänge das Wellenhallen- u. Freibad mit dieser erneuerbaren Energie zu beheizen, könnte die Kommune die gut 250-300 Tsd. Euro Energiekosten drastisch reduzieren“, meint Werner Dirkes. Tobias Peselmann ist sogar der Meinung, unter optimalen Umständen ließe sich mit dem anfallenden Laub und Begleitgrün ein Gesamtenergiepotential erzeugen, das für die Wärmeversorgung von ca. 1200 Einfamilienhäusern ausreichen könnte. Für die anfallenden Laubmengen in den Kommunen wird zurzeit mit einem kalkulierten Wert gerechnet. Demnach kommt auf 100 Einwohner etwa 1 t anfallendes Laub. In Ibbenbüren entspräche das ca. 520 t jährlich.

Der Heizwert der Briketts liegt nach ersten Messungen bei ca. 5,3 kWh/kg. Damit ließen sich 2.756.000 kWh/ jährlich von der Straße holen, das entspräche ca. 275.600 Liter Heizöl.

Natürlich wurde auch über mögliche Belastungen des Laubes diskutiert. Erste Untersuchungen ergaben keine höhere Belastung mit



Blick in den mobilen Schubwendetrockner: Hier wird das Laub vor der Brikettierung getrocknet.

Ibbenbürener Bau- und Servicebetrieb

Vorbildliche Integration

Der Baubetriebshof der Stadt Ibbenbüren liegt an der Gravenhorsterstraße (nahe der A 30). Neben der Abfallentsorgung, der Durchführung der Straßenreinigung und des Winterdienstes ist der Ibbenbürener Bau- und Servicebetrieb verantwortlich für die Unterhaltung von ca. 460 Straßen-Wege-Kilometern, 20 Sport- und ca. 100 Spiel- und Bolzplätzen sowie der sieben kommunalen Friedhöfe.

76 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind im Betrieb beschäftigt. Für die vorbildliche Integration von Behinderten am Arbeitsplatz ist der Ibbenbürener Bau- und Servicebetrieb im Januar 2012 mit dem Gütesiegel des Mittelstandes „Ethics in Business“ (Institut für Wirtschaftsethik der Universität St. Gallen) ausgezeichnet worden. Geprüft werden von diesem Institut mittelständische Betriebe im gesamten deutschsprachigen Raum (Österreich, Schweiz und Deutschland).

Schwermetallen als bei der Verbrennung von Holzhackschnitzeln. Beim Verheizen verhalten sich die Laub-Briketts ähnlich den Hackschnitzeln, lediglich von einem höheren Ascheanteil ist auszugehen.

Werner Dirkes:

„Wenn es uns gelänge das Wellenhallen- und Freibad mit dieser erneuerbaren Energie zu beheizen, könnte die Kommune die gut 250-300 Tsd. Euro Energiekosten drastisch reduzieren“.

Werner Dirkes hat aber auch schon dafür Verwendung. Die ersten Analysen der Kesselasche ergaben einen hohen Anteil an Kalium und Calcium, deren Marktwert aufbereitet als Pflanzendünger zurzeit bei 250-350 Euro/Tonne liegt.

Fazit

Das Projekt hat einen ausgesprochenen Reiz, denn es ließen sich Kosten einsparen bei der Entsorgung von Laub oder problematischen Pflanzenresten, gleichzeitig ließen sich die Energiekosten reduzieren. Nicht zuletzt erfüllt das Konzept die Anforderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes: Abfälle zu reduzieren, rückstandsarme Kreislaufwirtschaft und Schonung der natürlichen Ressourcen.

Sicherlich, bevor das Brikett im Ofen liegt und die Stube heizt, sind einige Investitionen notwendig: ein Schubwendetrockner und die Brikettpresse, geeignete Energieversorgung zum Betreiben der Maschinen. Auf der anderen Seite stehen die langfristigen Vorteile. In

Ibbenbüren wurde ein fahrbarer Schubwendetrockner eingesetzt, der also problemlos auch auf benachbarten Baubetriebshöfen oder Kompostanlagen eingesetzt werden könnte. Damit ließen sich die Anschaffungskosten auf mehrere Schultern verteilen.

Vor dem Hintergrund auch zukünftig nicht mehr fallender Energiekosten sind die Überlegungen das zu nutzen, was direkt vor der Haustür liegt, absolut sinnvoll.

Es bleibt spannend, wie sich die neue Idee nicht nur in Ibbenbüren entwickeln wird. Dort sind bereits umfassende Anträge zum kommunalen Klimaschutz und zum Umdenken in Richtung erneuerbarer Energie auf den kommunalpolitischen Beratungsweg gebracht worden. Natürlich werden auch weitere Untersuchungen und Ergebnisse zur Ermittlung von gesicherten Brenn/Heizwerten und Analytik der Rückstände vorangetrieben.

>> Der Autor: Kai Hasse

>> Kontakt: Ibbenbürener Bau- und

Servicebetriebe

Werner Dirkes

Tel.: 05451 931-555

E-Mail: Werner.Dirkes@ibbenbueren.de

Riela, Riesenbeck

Der Trocknungsspezialist

Das 1972 von Karl-Heinz Knoop gegründete Unternehmen verfügt über vier Jahrzehnte Erfahrungen, wenn es darum geht unterschiedliches Material zu trocknen, aufzubereiten und zu lagern. Ursprünglich ist die Trocknungstechnik eher für landwirtschaftliches Erntegut konzipiert, wie allen Arten von Getreide. Inzwischen bietet Riela ein breites Angebot zur Aufbereitung von Biomasse, unter anderem Pelettiermaschinen oder Brikettierpressen, Bandrockner und dem Schubwendetrockner, fest installiert oder, wie in Ibbenbüren, mobil. Im November 2010 ist der Schubwendetrockner von der DLG ausgezeichnet worden. Rielas Hauptsitz liegt im westfälischen Riesenbeck, weitere Standorte sind in Polen, Ukraine, Russland und Rumänien.

Hier wackelt nur, was wackeln soll!



PALFINGER

**Minimale Schwingungen.
Maximale Sicherheit.**

Entdecken Sie noch
mehr Vorteile unter:
www.palfinger-hab.de

