

Einschätzung des Energieholzpotenzials aus Straßenbegleitgrün im Landkreis Rotenburg (Wümme)



Eine Untersuchung im Rahmen des EU INTERREG Baltic Sea Region Projektes BIOENERGY PROMOTION

Dr. Alexander Rosenberg, Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Chamber of Agriculture Lower Saxony / Department of Forestry, Mars-la-Tour-Str. 1-13, D-26121 Oldenburg, GERMANY
Phone: +49-441-801-704, mob: +49-170-2379952, Fax: +49-441-801-709 email: Alexander.Rosenberg@lwk-niedersachsen.de

I.	Anlass der Untersuchung	2
A.	Regenerative Energien	2
B.	Projekt BIOENERGY PROMOTION	3
C.	Frühere und laufende Projekte mit ähnlicher Zielsetzung	3
II.	Material und Methode	4
A.	Hecken in der Landschaft	4
B.	Hecken an öffentlichen Wegen	4
C.	Stichprobenaufnahme von straßenbegleitenden Hecken im Landkreis Rotenburg (W.).....	4
III.	Heckenstrukturen an Gemeinde- und Kreisstraßen	6
A.	Begrünung der Wegeseiten	6
B.	Strukturen nach Gehölztyp.....	6
C.	Dringlichkeit der Pflege	7
D.	Infrastrukturelle Belegenheit.....	7
IV.	Einschätzung des Energieholzpotentials	7
A.	Gesamtpotential	7
B.	Zeitliche Verteilung	8
C.	Modifizierende Einflüsse	8
1.	Pflegekonzepte	8
2.	Rechtliche Grundlagen.....	10
3.	Wirtschaftlichkeit.....	10
4.	Aschegehalt.....	12
5.	Energetische Verwendungskanäle	12
6.	Entsorgung	12
D.	Erweiterungsmöglichkeiten des Potentials aus Landschaftspflegeholz.....	13
1.	Private Hecken	13
2.	Sonstiger Gehölzschnitt	13
V.	Schlussfolgerungen	13
VI.	Quellen	15
VII.	Summary	16
VIII.	Anhang 1: Technische Charakterisierung von Heckenstrukturen für Energieholznutzung..	18
IX.	Anhang 2: In Hecken häufig vorkommende Baum- und Straucharten und deren Rohdichte als Grundlage der Energiepotenzialabschätzung	20

I. Anlass der Untersuchung

A. Regenerative Energien

Bioenergie hat sich zu einem zentralen Thema entwickelt, nicht nur im Zusammenhang mit den Energiezielen der EU – sie wurde auch ein attraktives Wirtschaftsziel. Gleichzeitig werden aber, bezogen auf forstliche Energieholzquellen, Bedenken laut, welche die Gefahr einer Rohstoffverknappung für die Industrie, Verlust an Biodiversität und Verschlechterung der Nährstoffversorgung anführen. Die LWK hat sich daher zum Ziel gesetzt, Näheres über das Potential an Holzenergie herauszufinden, das nicht in Konflikt steht mit stofflicher Holzverwertung oder Nahrungsmittelproduktion. Eine wesentliche Quelle hier ist das Holz aus Landschaftspflegemaßnahmen außerhalb des Waldes.

B. Projekt BIOENERGY PROMOTION

Im Rahmen des EU-Projektes BIOENERGY PROMOTION (www.bioenergypromotion.net) werden in 15 Modellregionen in allen Ostseeanrainerstaaten Bioenergiepotentiale erfasst, Netzwerke beteiligter Akteure gebildet und Chancen für die wirtschaftliche Nutzung und Regionalentwicklung identifiziert. Die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK) arbeitet hier mit den örtlichen Betreuungseinheiten über BIOENERGY PROMOTION mit der Bioenergieinitiative des Landkreises Rotenburg (W.) - im folgenden ROW - und wesentlichen Akteuren in der Region ROW, insbesondere den Forstbetriebsgemeinschaften, zusammen (<http://is.gd/xuVfUc>).

C. Frühere und laufende Projekte mit ähnlicher Zielsetzung

Im deutsch-niederländischen Grenzgebiet dürfte das wohl am meisten wegweisende Projekt: **“Energiequelle Wallhecke – stoken op streekhout”** (16) angesiedelt, das aus dem INTERREG A-Programm der EU kofinanziert wird. Partner sind die niederländische Region Achterhoek sowie fünf deutsche Landkreise (4 NRW, 1 NDS). Das Projekt bietet nunmehr internetgestützt (einschl. interaktiver Karte) Wallheckeneigentümern die Möglichkeit, Hecken zur Pflege anzumelden.

Arbeitsschritte sind:

- 🌿 Anmeldung der Hecke
- 🌿 Eignungsprüfung
- 🌿 Vertragliche Vereinbarung
- 🌿 Losbildung
- 🌿 Überprüfung der Pflege
- 🌿 Finanzielle Abwicklung

Bisher werden können keine Gewinne aus der bioenergetischen Nutzung erzielt werden, wohl aber wird eine Kostenersparnis durch Verrechnung in Aussicht gestellt.

Dem Projekt voraus ging eine Diplomarbeit an der Universität Hannover (Julia Wiehe) über **“Die energetische Nutzung von Holz aus der Landschaftspflege. Wallhecken als Wärmequelle für den Landkreis Grafschaft Bentheim”** (17).

Eine weitere Arbeit zu diesem Thema ist **“Potenzial von Biomasse aus der Landschaftspflege in Mecklenburg-Vorpommern am Beispiel ausgewählter Regionen”** (3) an der Universität Rostock (Andrea Schüch), die das Holzenergiepotenzial aus Landschaftsgehölzen an zwei Beispielregionen ermittelt, allerdings auch Feld-, Park- und Friedhofsgehölze einbezieht. Beispielhaft wird der Hackschnitzelertrag aus verschiedenen Gehölzstrukturen ermittelt, zu deren Erfassung Methoden wie Laserscanning, GPS-gesteuerte Felderaufnahmen und Auswertung vorhandener Geodaten und Landschaftspläne diskutiert wird.

Das Teilprojekt **“Regio Energieholz”** auf der Plattform der Bodenseestiftung (1) nähert sich dem Thema vor allem von der Naturschutzseite und bezieht auch Waldrandgestaltung ein.

Eine **Fachtagung “Bioenergie aus Landschaftspflege”** am 9./10.2.2010, ausgerichtet vom Deutschen Verband für Landschaftspflege (DVL) e.V., befasste sich u.a. mit Umweltaspekten der Nutzung von Landschaftspflegeholz wie auch mit praktischen Erfahrungen der Verwerter (4).



Eine Studie, die gewisse Vergleiche zur Nutzung von Straßenbegleitgrün zulässt, sich allerdings mit der Pflege von Waldwegen befasst, wurde von Marita Edlund an der forstlichen Fakultät der schwedischen Agraruniversität in Umeå mit dem Titel **“Productivity and profitability of forest fuel harvest in**

forest roads´right of way” (5; schwedisch mit englischem Abstract) verfasst. Auch hier, allerdings unter wachstumsmäßig eher ungünstigen Klimabedingungen, führt die energetische Nutzung von Holz aus der Wegeunterhaltung allenfalls zu einer Kostenentlastung, und das auch nur bei stärkeren Durchmessern. Im Rahmen von Fachexkursionen während des BIOENERGY PROMOTION-Projektes konnte aber beobachtet werden, dass diese Option in Schweden vermehrt genutzt wird.

II. Material und Methode

A. Hecken in der Landschaft

Norddeutschland und damit auch ROW mit 15% Waldanteil ist eher waldarm, jedoch reich an linienförmigen Gehölzstrukturen – Hecken und Baumreihen. Während im Nordwesten Niedersachsens diese Gehölze oft als “Wallhecken” auf aufgeworfenen Erdwällen stehen, wachsen sie in ROW ebenerdig mit den Nachbarflächen.

Hecken können einen sehr alten Ursprung haben, etwa als Einfriedigung wertvoller Ackerflächen gegen Wild und gegen das einst frei in der Landschaft weidende Vieh, Einzäunung von Viehweiden, Eigentumsabgrenzung und, weiterhin auch aus öffentlichen Mitteln gefördert, Landschaftspflege und Erosionsschutz (2, 3, 18). Historisch dürfte auch die im Wege der Pflege mögliche Gewinnung von schwachem und damit manuell leicht bearbeitbarem Werkholz und von Brennholz wichtig gewesen sein – letzteres somit heute wieder eine interessante Option (10, 14).

B. Hecken an öffentlichen Wegen

Während private Hecken rechtlich gesehen nicht gepflegt werden müssen, besteht an öffentlichen Wegen und Straßen, je nach Verkehrsbedeutung, ein Unterhaltungsbedarf im Interesse der Verkehrssicherung (11, 12). Die Holzenergie-AG in ROW hat es als am sinnvollsten angesehen, eine Potenzialuntersuchung zunächst auf diese Komponente zu konzentrieren.

C. Stichprobenaufnahme von straßenbegleitenden Hecken im Landkreis Rotenburg (W.)

Die Frage der Gewinnung von Energieholz aus Hecken war in der AG Holzenergie eingehend diskutiert worden. Der ursprüngliche Plan, in einer Teilregion das gesamte Heckenpotential zu erfassen, wurde, insbesondere auf Anraten der örtlichen Akteure auf Grund ihrer Erfahrung, fallengelassen und ausgetauscht gegen eine Stichprobenaufnahme von Heckenstrukturen an Gemeinde- und Kreisstraßen. Gründe dafür waren:

- 🌿 Eine Erhebung von privaten Hecken kann zu Misstrauen führen, da viele Eigentümer Absichten des Naturschutzes dahinter vermuten würden.
- 🌿 Viele private Hecken sind Grenzanlagen im Gemeinschaftseigentum der Grenznachbarn
- 🌿 Die Effizienz hinsichtlich einer nachfolgenden tatsächlichen Nutzung, die voll in der Entscheidungsfreiheit des Eigentümers liegt, wurde angezweifelt
- 🌿 Bloße Luftbildauswertungen ergeben zu wenige Informationen über die energierelevante Heckenstruktur.
- 🌿 Gehölze an öffentlichen Wegen müssen wegen der Verkehrssicherung ohnehin gepflegt werden, was die finanziellen Rahmenbedingungen für eine energetische Nutzung erleichtern würde.
- 🌿 Der Landkreis hat bei kreiseigenen Straßen ein volles Zugriffsrecht und kann seine kommunalen Kontakte nutzen, um auch die Gemeinden bezüglich ihrer Wege anzusprechen.
- 🌿 Maßnahmen an Gemeinde- und Kreisstraßen können, wenn nötig, effektiver mit der örtlichen Bevölkerung kommuniziert werden.
- 🌿 Landes- und Bundesstraßen sowie Autobahnen werden durch eine eigene überregionale Straßenbauverwaltung und von ihr beauftragte Firmen unterhalten, zu denen wenig Kontakt besteht, was das Einbringen kreisspezifischer Aspekte schwierig macht.

Hingegen bestand in der AG die Überzeugung, dass bei erfolgreichen lokalen Beerntungsmaßnahmen an öffentlichen Wegen auch privates Interesse für die gemeinschaftlich koordinierte Heckenpflege geweckt werden wird, wenn in geeigneter Form durch Kreis- und Kommunalverwaltungen über Medien dazu eingeladen wird. Das erfolgreiche Beispiel des genannten Parallelprojektes im Dreieck Niedersachsen-NRW-Niederlande lässt dies als sehr aussichtsreich erscheinen. Ein höherer lokaler Auftragsbestand für die beteiligten Firmen würde die Kosten je Einheit senken, insbesondere aber das Energieholzaufkommen aus Landschaftspflegegehölzen vermutlich erheblich über das in dieser Studie ermittelte Maß steigern.

Die Stichprobenaufnahme wurde durch folgende Schritte erarbeitet:

☛ Für den Versuch konnten Geodaten der Straßennavigation erlangt und, zugeschnitten auf das Kreisgebiet, in GIS eingepflegt werden

☛ Durch Abfrage des entsprechenden Feldes in der Attributtabelle wurden die Gemeinde- und Kreisstraßen selektiert

☛ Ein Stichprobenraster wurde im GIS über das Kreisgebiet gelegt und diejenigen Punkte wurden ermittelt, die nicht mehr als 10 m von einer Kreis- oder Gemeindestraße entfernt lagen.

☛ Die Stichprobendichte wurde dann solange variiert, bis sich 300 Punkte in unmittelbarer Nähe der Kreis- und Gemeindestraßen ergaben.

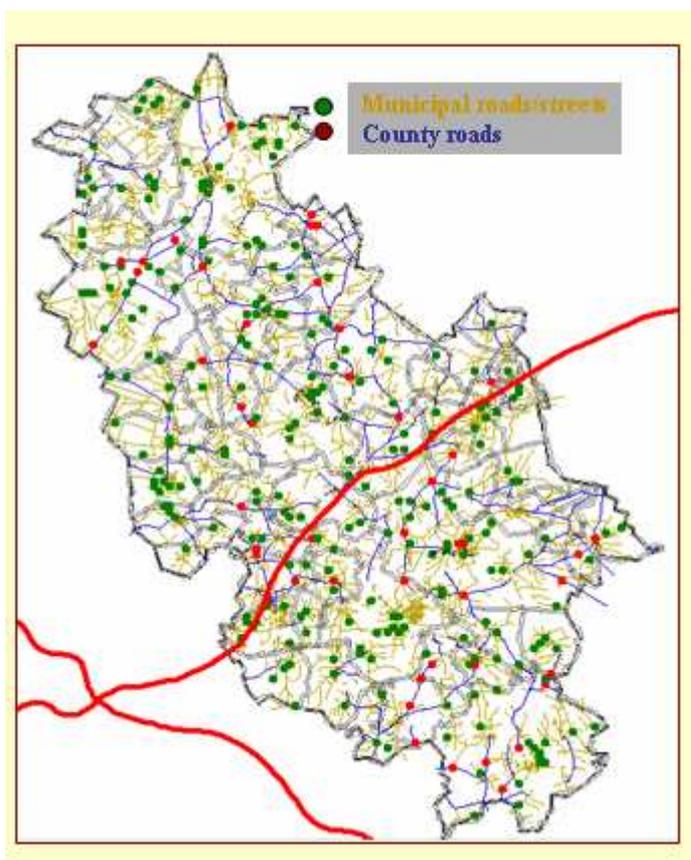
☛ Jeder Punkt erhielt, durch GIS-Zuordnung, als Kennung den Namen der politischen Gemeinde sowie eine laufende Nummer zur eindeutigen Identifizierbarkeit

☛ Diese Punkte wurden in "waypoints" überführt und konnten in ein handelsübliches GARMIN-Navigationsgerät eingelesen werden

☛ Die Punkte wurden navigiert angefahren. Bei Zielerreichung wurde eine Strecke von 200 m abgefahren und die Hecken, wenn vorhanden, auf beiden Straßenseiten mit folgenden Attributen beschrieben:

- Länge der Heckenstruktur im Probeabschnitt
- Klassifizierung in baum- oder strauchbetonte oder aber gemischte Hecken
- Bestockungsdichte (3 Stufen)
- Abschätzung, in welchem Drittel des kommenden Jahrzehnts aus Gründen der Verkehrssicherung voraussichtlich eine Pflegemaßnahme anfallen wird.

Die gesamte erhobene Wegelänge betrug somit 60 km. Die Gesamtlänge der Gemeindestraßen im Kreisgebiet beträgt 2910 km, die der Kreisstraßen 988 km. Die Stichprobe konnte aus Gründen der begrenzten Ressourcen daher nur orientierende Aussagen treffen



III. Heckenstrukturen an Gemeinde- und Kreisstraßen

A. Begrünung der Wegeseiten

Hinsichtlich des Vorhandenseins einer Seitenbegrünung überhaupt ergaben sich folgende Werte für die Zahl der Probepunkte:

Gemeindestrassen	beidseitig	44%
	einseitig	28%
	unbegrünt	28%
Kreisstrassen	beidseitig	62%
	einseitig	28%
	unbegrünt	10%
Gemeinde- und Kreisstrassen	beidseitig	47%
	einseitig	28%
	unbegrünt	25%

Der höhere Anteil unbegrünter Gemeindestraßen hat folgende Gründe:

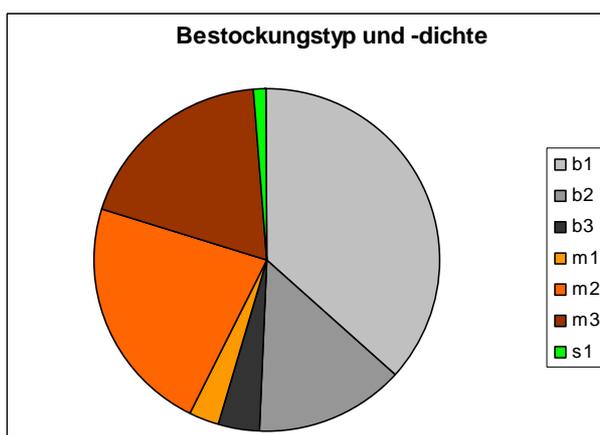
- 🌿 Es handelt sich z.T. um rein technische Erschließungswege zu landwirtschaftlichen Flächen oder kommunalen Betriebseinrichtungen.
- 🌿 Naturgemäß sind die meisten Straßen in besiedelten Bereichen Gemeindestraßen; hier ist die Grundfläche knapp und teuer, andererseits besteht ausreichend privates Grün in angrenzenden Gärten, Parks etc.
- 🌿 In einigen Fällen führen Gemeinewege durch Wald, und eine eigenständige Seitenbepflanzung erscheint wenig sinnvoll.

B. Strukturen nach Gehölztyp

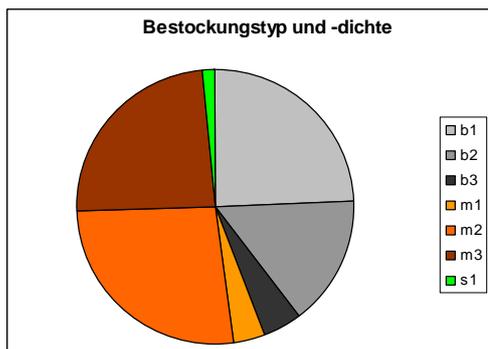
Im Folgenden werden Bestockungstyp und Bestockungsdichte gemeinsam dargestellt. Es bedeuten:

Bestockungstyp		Bestockungsdichte	
B	baumdominiert	1	locker bestockt
S	strauchdominiert	2	mitteldicht bestockt
M	gemischt	3	dicht bestockt

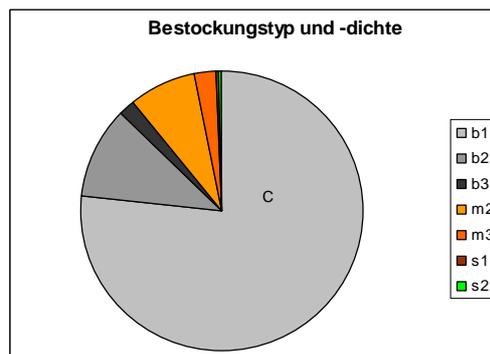
Alle Straßen



Gemeindestraßen allein:



Kreisstraßen allein:

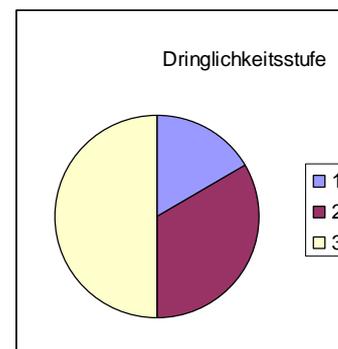


Bei den Kreisstraßen dominieren Alleeen, meist aus Birke oder Eiche, die in weiten Abständen gepflanzt wurden.

C. Dringlichkeit der Pflege

Für die vorhandenen Gehölzstrukturen wurde eingeschätzt, in welchem Drittel des kommenden Jahrzehnts voraussichtlich der nächste Pflegeeingriff notwendig werden würde. Entsprechende Aussagen erscheinen relevant für die zeitliche Versorgung möglicher holzbasierter Energieanlagen über einen Abschreibungszeitraum hinweg.

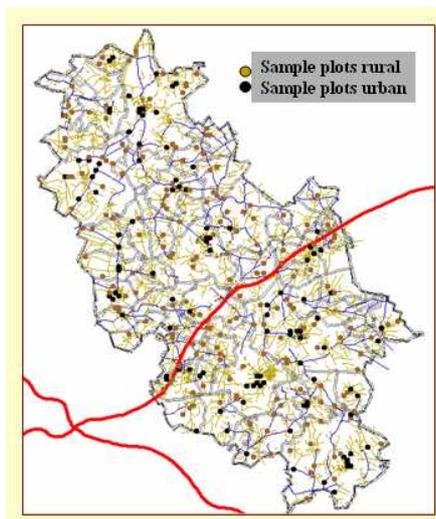
Es zeigt sich, dass, insbesondere durch den Anteil der Alleeen mit reinen Aufastungen, ein großer Anteil der Wegelängen erst zu einem späten Zeitpunkt zur Pflege anstehen wird.



D. Infrastrukturelle Belegenheit

Die Wegedaten der Straßennavigation enthielten auch Hinweise auf die Belegenheit der Straßen in urbaner oder ländlicher Umgebung. Obwohl eigentlich für einen verkehrstechnischen Zweck gedacht, kann diese Information für die Durchführung von Heckenpflegemaßnahmen wertvoll sein – die Arbeiten dürften in bebauten Gebieten oft aufwändiger und teurer werden.

Von allen Kreis- und Gemeindestraßen liegen 2543 km im ländlichen und 1355 km im eher dichter besiedelten Bereich, auch wenn diese Klassifikation wegen der in Norddeutschland üblichen Streusiedlungsweise nur einen ungefähren Anhalt gibt.



IV. Einschätzung des Energieholzpotentials

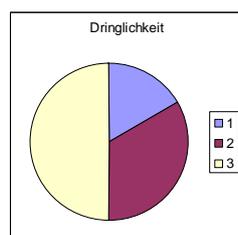
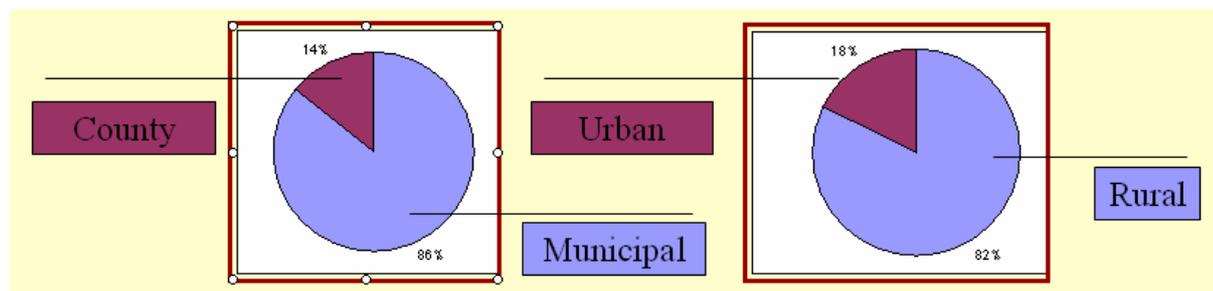
A. Gesamtpotential

Für die für Energiezwecke nutzbare Holzmenge aus Heckenpflege gibt es bisher nur wenige Erfahrungswerte sowie Ergebnisse aus wenigen früheren und laufenden Projekten.

Für die verschiedenen Kombinationen aus Struktur und Dichte wurde hieraus eine Erntemengenmatrix als Schätzgröße für SRM je 100 lfm Hecke im Jahrzehnt wie folgt hergeleitet:

DICHTE =>	1	2	3
Baumbetont	1	10	20
Gemischt	3	15	25
Strauchbetont	2	10	15

Da fast ausschließlich Laubholzarten in den Hecken vertreten sind, wurde eine Rohdichte r_0 von $0,50 \text{ g/cm}^3$ unterstellt (s. Anhang 2). Hiernach würde sich ein jährliches Energieholzpotenzial von 6.500 to atro ergeben. Zwischen 80% und 90% hiervon fallen an Gemeindestraßen und im ländlichen Raum an.



B. Zeitliche Verteilung

Ähnlich wie die zeitliche Verteilung der Dringlichkeit nach Stichproben würde auch sich auch die Verfügbarkeit des Energieholzmaterials über ein Jahrzehnt verteilen: Der Schwerpunkt liegt bei Material aus eher selten notwendigen Pflegeeingriffen.

C. Modifizierende Einflüsse

1. Pflegekonzepte

Bereits bei den Erhebungen, die z.T. im Winter und damit dem für Pflegemaßnahmen zulässigen Zeitraum stattfanden, konnten sehr unterschiedliche Vorgehensweisen der Hecken- und Baumreihenbehandlung beobachtet werden, die sich außerdem oft nach den unterschiedlichsten Umgebungsparametern, insbesondere Zugänglichkeit der Gehölze richten mussten.

a) Gestaltungsanforderungen

Im Vordergrund der Gestaltungspriorität steht sicherlich die problemlose Gewährleistung des Straßenverkehrs mit seinen unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich Geschwindigkeit, Verkehrsteilnehmern, Verkehrsdichte und Fahrzeugtypen. So mag mancher überwiegend durch landwirtschaftliche Fahrzeuge genutzte öffentliche Feldweg möglicherweise im kommenden Jahrzehnt gar nicht unterhalten werden.

Aus Naturschutzsicht wird gern betont, dass eine Strauchvegetation einem baumbetonten Gehölz vorzuziehen wäre, da dieser Biotyp in der Landschaft eher selten vorkommt, während Baumvegetation schon durch Waldflächen gesichert ist. Ohne steuernde Eingriffe setzen sich Arten mit Baumhabitus, die in sich jedem Fall spätestens durch natürliche Verjüngung in Gehölzen einfinden, durch und beschatten die Strauchschicht. Hinzu kommt, dass bei unzureichender (zu naher) Abzäunung benachbarter Weideflächen die niedrige Strauchvegetation oft durch Weidevieh

beschädigt wird, ebenso wie tiefliegendes Astwerk der Bäume. Von benachbarten Ackerflächen aus erfolgt häufig ein Hochasten der Bäume über die Höhe der Landmaschinen hinaus. In Ostfriesland hat sich hier in einigen Regionen eine baumreihen- und alleenstrukturierte Wall"hecken"struktur ergeben, die ihrerseits schon wieder landschaftstypisch ist.

Ein weitgehendes und kurzfristiges Auf-den-Stock-Setzen der Bäume würde allerdings wiederum von der Bevölkerung kaum akzeptiert werden. Pflegekonzepte, die sinnvollerweise auch die Ergänzung lückiger Hecken einbeziehen sollten, fehlen also weitgehend, bis auf einzelne Ansätze (9, 10, 13, 18). Damit wird auch die Verfügbarkeit von Energieholz aus dieser Ressource etwas unsicher.



Selbst junge und vereinzelte Gehölze werden für die Wegeunterhaltung beschnitten

Die für den Nordwesten Niedersachsens typische Wallheckenstruktur, bei der durch Aushub eines beidseitigen Grabens ein Wall aufgeworfen wurde, der die Gehölzbestockung trägt, ist im Projektgebiet Rotenburg (W.) nicht gegeben.

Wie aus der Stichprobe heraus geschildert, nehmen Baumreihen einen großen Teil der Straßenbegleitgehölze ein, auch Neuanlagen. Das spätere Hochentasten zusammen mit dem Mähen der Zwischenräume dürfte sehr aufwändig sein, und das gewonnene Material muss, falls bioenergetisch verwertet, zwei verschiedenen Verwertungslinien, Biogasanlagen und Hackschnitzelheizungen, zugeführt werden. Es wäre zu überlegen, dieses Flächenpotential durch eine dichtere Strauchbepflanzung oder aber linienförmige Kurzumtriebsplantagen für Energiezwecke effizienter zu gestalten. Der hohe Anteil an Bäumen an den mit eher höheren Geschwindigkeiten befahrenen Kreisstraßen erscheint auch unfalltechnisch ungünstig; allerdings hätte ein Strauchbewuchs hier wiederum den Nachteil, dass querendes Wild, in ROW insbesondere Damwild, sehr spät erkannt wird.

b) Optionen der effizienten Planung und Durchführung

(1) Optimierung der Planung

Für eine kosteneffiziente Nutzung des Bioenergiepotentials erscheint eine sehr gut durchgearbeitete Planung und Vorbereitung wichtig. Sie muss, bevor schwere und kostenintensive Maschinen in Gang gesetzt werden, Aussagen darüber treffen,

- 🌿 ob die bioenergetische Nutzung überhaupt sinnvoll ist oder das Material nicht besser vor Ort deponiert wird,
- 🌿 wie die Umgebung der Hecke aussieht, und, darauf aufbauend,
- 🌿 welche Technik eingesetzt werden kann,
- 🌿 welche Vorbereitungen zu treffen sind, wie
 - Zugang zu Nachbarflächen (Gatter),
 - Erlaubnis zum vorübergehenden Befahren/Materiallagerung privater Grundstücke,
 - Sperrung von Straßen für den laufenden Verkehr,
 - Abbau alter Zäune und Entfernen von eingewachsenem Metall
 - vorübergehendes Niederlegen von Elektrozäunen,
 - besondere Anforderungen des Naturschutzes.

Im Rahmen von BIOENERGY PROMOTION wurde ein Sonderzeichensatz für WINDOWS entwickelt, mit dem der Querschnitt einer Hecke einschließlich deren unmittelbarer,



Schema Heckenbeschreibung (Beispiel):
Mitteldichte doppelreihige Mischhecke, eine Seite an Acker, andere Seite an öffentliche Straße (verkehrsbelastet) grenzend. Energetische Nutzung lohnend, Bearbeitung möglichst vom Acker aus

nutzungsrelevanter Umgebung, z.B. in einer EXCEL-Tabelle, dargestellt werden kann (s. Anhang 1). Die Aufnahme kann mit mobilem GIS und Hilfe von Feldcomputern schnell erfolgen. Da es aussichtsreich erscheint, auf Dauer auch privaten Heckenbesitzern anzubieten, ihre Gehölze in eine örtliche Pflegekampagne einzubeziehen, muss auch das rechtzeitig vorbereitet werden.

(2) Technische Möglichkeiten

Arbeitstechnische Versuche im Rahmen von BIOENERGY PROMOTION haben gezeigt, dass ein subsequenzielles Beschneiden/Fällen und nachfolgendes Hacken vor Ort wegen der linienförmigen Struktur der Gehölze sehr kostenaufwändig ist. Insbesondere der teure Hacker fährt zu viel und hackt zu wenig (6, 7). Verbesserungsmöglichkeiten liegen in einer möglichst weitgehenden Vorkonzentration des abgeschnittenen Materials, etwa in Lücken des Gehölzes, was auch die Inanspruchnahme privater Nachbargrundstücke entlasten würde. Bei entsprechender Lage kann das Schnittgut auch sofort durch LKW auf einen nahen Betriebs Hof gefahren und dort gehackt und ggf. auch in einer angeschlossenen Heizanlage verwertet werden. Ein solcher LKW könnte selbst mit einem kranmontierten Fäller-Bündler-Kopf ausgestattet sein und sollte möglichst über eine Anlage zur Materialkomprimierung verfügen.

Da die Gehölzvegetation i.d.R. auf den Stock gesetzt wird und wieder ausschlagen soll, ist ferner ein Sägeaggregat einer Abkneifeinrichtung vorzuziehen da letztere, v.a. bei gemeinsamem Fällen mehrerer Stockausschläge, durch das Zurückfedern der Stöcke noch vor dem Durchtrennen aufsplittert und Fäulnis durch eindringendes Wasser zu befürchten ist.



Der "Schnitt-Griffi" ist zwar leistungsfähig, hinterläßt aber durch das Kneifsystem ein ausschlagfeindliches Schnittbild



Kneifaggregate hinterlassen ein zersplittertes Schnittbild mit Gefährdung der Ausschlagfähigkeit



Optimierte Fäller-Bündler-Kopf mit Sägeeinrichtung von BRACKE (Foto: Bracke Forest)

Eine technisch-organisatorischen Optimierung schließt auch die Option ein, das Hacken selbst sowie andere Nacharbeiten (Wiederaufrichten von Zäunen) in die Periode nach der naturschutzrechtlichen Zeitbeschränkung zu verlegen, da letztere sich nur auf Maßnahmen am Gehölz selbst bezieht.

2. Rechtliche Grundlagen

Das Bundesnaturschutzgesetz beschränkt Fällungs- und wesentliche Rückschnittmaßnahmen an Gehölzen in der freien Landschaft auf den Zeitraum vom 1. Oktober bis Ende Februar. Ausnahmen in größerem Umfang sind praktisch nicht möglich. Es sollte geprüft werden, wieweit die naturschutzrechtliche Interpretation des "Zurückschneidens" nicht großzügig ausgelegt werden kann, da dann die Zeitbegrenzung entfällt. Für die energetische Nutzung von Heckenholz kann es daher bedeutend sein, Arbeiten, die nicht direkt Maßnahmen am Gehölz selbst sind und nicht unter die Beschränkung fallen, in den Zeitraum vor bzw. nach dieser Frist durchzuführen.

3. Wirtschaftlichkeit

Modellrechnungen zeigen, dass auch bei energetischer Verwendung des Materials nicht mit einer Kostendeckung der Pflege gerechnet werden kann. Die in ROW örtlich vorhandene Technik ist meist mehr darauf ausgerichtet, mit dem Problem des Gehölzwuchses "fertig zu werden" statt auf

eine Beerntung, und dann ist die örtliche "Entsorgung" durch Deponieren von Schnittguthaufen oder Hackschnitzeln in der Landschaft oft wirtschaftlicher als die Wahrnehmung des Energiepotenzials. Wesentliche Parameter sind hier Transportbedingungen und -entfernungen zu einem Lager oder Endverbraucher des Hackgutes.

Berechnungen durch den Maschinenring Rotenburg-Verden e.V. im Rahmen der Bioenergie-AG beim Landkreis Rotenburg (W.) zeigen deutlich die möglichen Spannen verschiedener und damit kommerziell-technisch entwicklungsfähiger Ansätze der Heckenpflege:

Derzeitige Situation:

Maschinenring Rotenburg – Verden e.V.				
Kostenrechnung Einsatz der Astschere / Astsäge b.Strauchschnitt				
Text	€/Std.	Leistung m/Std.	cbm/Std.	Kosten/cbm
Astschere -säge	75,00	1.000	5,00 *	15,00
Greifzange	55,00	2.000	10,00 *	5,50
Holz hackschnitzer	160,00		35,00	4,57
Transport	60,00		35,00	1,71
Umschlag	65,00		80,00	0,81
Transport	65,00		65,00 ^x	6,00
Kosten gesamt:				33,59
* geschätzt		^x Hagenow		Verkaufserlös: 8,00 €/Scbm

Technisch und ökonomisch günstigeres, realitätsnahes Szenario:

Maschinenring Rotenburg – Verden e.V.				
Kostenrechnung Einsatz der Baumschere mit dickerem Material				
Text	€/Std.	Leistung, m/Std.	cbm/Std.	Kosten/cbm
Baumschere	60,00	1.000	15,00 *	4,00
Holz hackschnitzer	160,00		50,00	3,20
Transport	60,00		50,00	1,20
Umschlag	65,00		80,00	0,81
Transport	65,00		65,00 ^x	6,00
Kosten gesamt:				15,21
*geschätzt		^x Hagenow		Verkaufserlös: 12,00 €/Scbm

So würde eine effizientere Technik die Restkosten mehr als halbieren, und an diesen wären dann die derzeitigen Ferntransportkosten zu einem Großabnehmer der größte Posten, könnten also bei Vorhandensein eines regionalen Großkunden deutlich reduziert werden. Bei zusätzlich einem um 1/3 höheren Hackschnitzelpreis wäre die Maßnahme etwa kostendeckend. Ferner wären öffentliche Fördermaßnahmen für Landschaftspflegezwecke, wie in einzelnen Landkreisen möglich, zu erwägen (9).

4. Aschegehalt

Abhängig von der regional verfügbaren Verbrennungstechnik kann der Aschegehalt des eingesetzten Energieträgers eine begrenzende Rolle spielen. Laboruntersuchungen von Hackgut aus Heckenpflege ergaben einen erstaunlich niedrigen Aschegehalt von durchschnittlich 1,5% der Trockenmasse (8). Grund hierfür war allerdings die Entnahme auch relativ vieler Bäume mit hohem Holz- (Zellulose)-Gehalt. Bei der Verwendung von eher dünnem Schnittgut aus Strauchaufwuchs muss mit höheren Aschegehalten gerechnet werden.



Der Aschegehalt lag im Durchschnitt der Proben bei ca. 1,5% der Trockenmasse



Traditionelles Brennholz - ein wichtiger Verwendungskanal und ist in seiner bestehenden Nutzung kaum erfassbar

5. Energetische Verwendungskanäle

Die vorliegende Erhebung sagt zunächst nichts über den energetischen Verwendungskanal aus. Erfahrungen zeigen, dass vermutlich stärkeres anfallendes Holz von örtlichen Akteuren als Brenn- oder Kaminholz aufgearbeitet und genutzt wird. Sollen die vorliegenden Schätzwerte für die Versorgung von Neuinvestitionen im Holzenergiebereich herangezogen werden, erfordert dies ein straffes Verwertungsmanagement.

6. Entsorgung

Neben einer örtlichen Deponierung als Schnittgut- oder Hackschnitzelhaufen, wie in der Praxis oft zu beobachten, sind derzeit auch andere, gezielte, Entsorgungsstrategien üblich:

a) Organisches Strukturmaterial für Kompostierung

Holziges Schnittgut wird gern in die Kompostierung von organischem Material aus öffentlichen Anlagen und Privathaushalten herangezogen, da es für eine gute Strukturierung und Durchlüftung sorgt. Ein weitgehender Abzug des Gehölzschnitts aus Straßenbegleitgrün könnte hier zu Defiziten führen, deren Folgen im Rahmen dieser Untersuchung nicht abgeschätzt werden können.

b) Brauchtumsfeuer

Gehölzschnitt aus der Winterperiode wird in Norddeutschland gern zu "Osterfeuern" aufgeschichtet und am Samstag vor Ostern, oft als großes Gemeinschaftsereignis, abgebrannt. Neben der



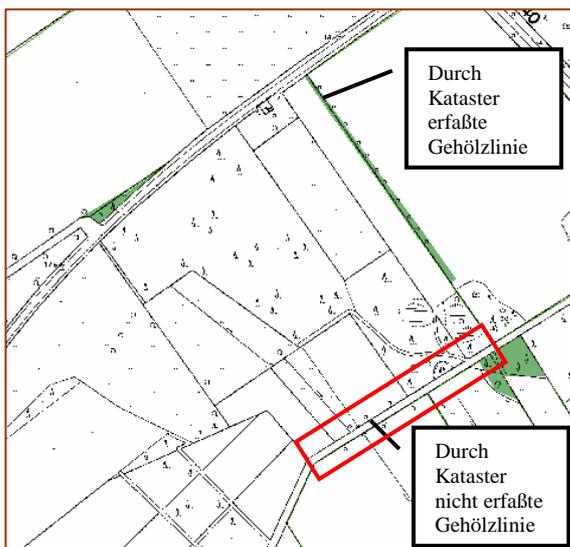
Eine örtliche Lagerung für ein späteres Osterfeuer ist oft zu beobachten

Problematik eines eigentlich nutzlosen CO₂-Ausstoßes gehen damit auch Naturschutzprobleme einher, da solche Haufen dann bereits zu Lebensräumen für Vögel und Kleinsäuger geworden sein können, die, wenn das Material nicht vorher noch ein mal umgeschichtet wird, im Feuer sogar umkommen können. Leider ist auch die Mitentsorgung holziger gewerblicher und privater Schnittholzabfälle häufig zu beobachten.

Es sollte mit der Zeit und durch gute Öffentlichkeitsarbeit durchgesetzt werden, dass nur noch privater Baumschnitt auf Osterfeuern landet und kommunales Schnittgut aus der Wegeunterhaltung konzentriert einer umweltfreundlichen Energieerzeugung zur Verfügung steht.

D. Erweiterungsmöglichkeiten des Potentials aus Landschaftspflegeholz

1. Private Hecken



Über den Gesamtumfang von Hecken- und anderen linienförmigen Gehölzstrukturen liegen im Versuchsgebiet keine flächendeckenden, vollständigen und zuverlässigen Informationen vor (Beispiel: Nutzungsart "Gehölz" in der Automatisierten Liegenschaftskarte). Geodaten, welche biomasserelevante Aussagen über Heckenstrukturen treffen, fehlen gänzlich. Im Fall scheint eines öffentlich bekannt gemachten Angebots, auch private Hecken anlässlich der Straßenunterhaltung mit zu pflegen, wären gebietsweise verfügbare Daten für die gesamte Heckenstruktur von großem Vorteil



Strukturaussagen allein aus dem Luftbild sind meist schwierig

2. Sonstiger Gehölzschnitt

Ein ebenfalls erhebliches Potential holzbasierter Bioenergie dürfte sich aus Gehölzschnitt in Parks, auf Friedhöfen, in Obstbaumplantagen und privaten Gärten ergeben. Es muss allerdings derzeit davon ausgegangen werden, dass es sich um weit verstreute Einzelmengen, ggf. mit beigemischten Fremdkörpern und/oder krautigen Pflegerückstandsmaterial handelt, dessen Nutzung noch aufwändiger ist als die von Heckenstrukturen. In vielen Fällen kann das Material auch nicht vor Ort gehackt werden.

V. Schlussfolgerungen

In der nicht gerade waldreichen Region des Landkreises Rotenburg (Wümme) bilden linienförmige Gehölzstrukturen als Baumreihen, Hecken oder Mischgehölze ein wesentliches Landschaftselement. Ihre regelmäßige Pflege ist aus Gründen der Nutzung der Nachbarflächen, vor allem Verkehrswegen, meist geboten, zumindest aber in sehr vielen Fällen aus ökologischen Gründen empfehlenswert. Die Maßnahme ist aber praktisch nie kostendeckend.

Eine bioenergetische Nutzung des Schnittgutes wirkt zwar zunächst kostensteigernd, kann aber die finanzielle Gesamtbelastung unter die einer reinen Pflegemaßnahme senken, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Behandlungsmethoden, die einen Kompromiss zwischen dem reinen Pflegeziel und der effizientesten technischen Beerntungsstrategie darstellen.
- Eine auf das Energieziel angepasste Ernte- und Logistiktechnik statt. wie bisher Verfahren, mit denen einfach nur die Vegetation “in Schach hält”.
- Zusammenstellung größerer lokaler Einsätze und Losbildung auch über den Umfang des Straßenbegleitgrüns einer Gemeinde hinaus
- Optimale Planung, Vor- und Nachbereitung, um Schwerpunkteinsätze hinsichtlich des Beschneidens der Gehölze auf den naturschutzrechtlich zugelassenen Zeitraum (Anfang Oktober bis Ende Februar) konzentrieren und andere Arbeitskomponenten außerhalb dieser Spanne durchführen zu können.
- Regionale Großverbraucher für die erzeugte Wärmeenergie zur Einsparung von Transportkosten.
- Kooperation mit anderen holzbasierten Energiequellen, insbesondere aus Waldrestholznutzung und Kurzumtriebsplantagen.
- Das Potential aus Straßenbegleitgehölzen im Eigentum der Gemeinden und des Landkreises wird für das Projektgebiet Landkreis Rotenburg (W.) auf 6.500 to atro jährlich geschätzt.

Dr. Alexander Rosenberg,
Landwirtschaftskammer Niedersachsen , GB Forstwirtschaft
Juli 2011

VI. Quellen

Nr.	Autor	Jahr	Titel	Fundstelle
1	Bodensee-Stiftung	2011 (laufend)	Teilprojekt "Regio Energieholz"	http://www.bodensee-stiftung.org/projekte/regio-energieholz
2	Bohn, U. und Krause, A.	1992	Gehölze in der Landschaft	AID e.V., Bonn (Heft 1039)
3	Deutscher Naturschutzring (Hrg.)	1980	Hecken und Feldgehölze	Deutscher Naturschutzring e.V., Bonn
4	Deutscher Verband für Landschaftspflege	2010	Fachtagung "Bioenergie aus Landschaftspflege" (div. Vorträge)	http://www.lpv.de/themen/energie-und-klimaschutz/energie-aus-landschaftspflege/bioenergie-und-landschaftspflege.html
5	Edlund, M.	2009	Productivity and profitability of forest fuel harvest in forest roads right of way	Sveriges lantbruksuniversitetet; http://ex-epsilon.slu.se:8080/archive/00003225/01/Arbetsrapport_243.pdf
6	Heinrich, B	2011	Bioenergie aus Heckenpflege	KWF Groß Umstadt: Interner Bericht im Rahmen von BIOENERGY PROMOTION im Auftrag der Landwirtschaftskammer Niedersachsen
7	Heinrich, B.	2011	Abschlußbericht für die Projektregion Rotenburg (Wümme)	KWF Groß Umstadt: Interner Bericht im Rahmen von BIOENERGY PROMOTION im Auftrag der Landwirtschaftskammer Niedersachsen
8	Ihl, C.	2011	Analyse der energiespezifischen Eigenschaften von Holzhackschnitzeln aus dem lfd. Projekt "BIOENERGY PROMOTION" – Bericht III – Holzhackschnitzel aus Heckenpflege und aus Kieferndurchforstung	3N Werlte: Interner Bericht im Rahmen von BIOENERGY PROMOTION im Auftrag der Landwirtschaftskammer Niedersachsen
9	Landkreis Oldenburg	1991	Die finanzielle Förderung der Neuanlage und der Pflege von Wallhecken	Landkreis Oldenburg, Unter Naturschutzbehörde
10	Landwirtschaftskammer Weser-Ems	1987	Wallhecken – Entstehung, Bedeutung, Schutz, Pflege, Nutzung	Merkblatt des Referates IV/1
11	Linde, R.	1997	Baum und Straße	ADAC Verkehrstechnik – Fachgespräche 4
12	Linde, R. und Bschorr, C.	1999	Straßenraumgestaltung – Mehr Sicherheit durch fachgerechte Bepflanzung	ADAC Verkehrstechnik – Fachgespräche 7
13	Müller, G.	2006	Wallhecken/Knicks	Eigenverlag Georg Müller, Ganderkesee
14	Olschowy, G.	1956	Flurgehölze: Pflanzung, Pflege, Nutzung	AID e.V., Bad Godesberg (Heft 140)
16	Projektpartner NL, NRW, NDS	2011 (laufend)	Energiequelle Wallhecke – stoken op streekhout	http://www.energiequelle-wallhecke.de/nl/start
16	Schüch, A.	2008	Potenzial von Biomasse aus der Landschaftspflege in Mecklenburg-Vorpommern am Beispiel ausgewählter Regionen	Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät Rostock - 2. Rostocker Bioenergieforum (Oktober 2008); http://www.ask-eu.de/Artikel/14420/Potenzial-von-Biomasse-aus-der-Landschaftspflege-in-Mecklenburg-Vorpommern-am-Beispiel-ausgew%C3%A4hlter-Regionen.htm
17	Wiehe, J.	2003	Die energetische Nutzung von Holz aus der Landschaftspflege. Wallhecken als Wärmequelle für den Landkreis Grafschaft Bentheim	http://iup01.rzn.uni-hannover.de/fileadmin/institut/DiplomWiehe_Text.pdf
18	Wildland-Stiftung Bayern	o.A.	Lebensraum Hecke	Wildland-Stiftung Bayern; wildland@jagd-bayern.de

VII. Summary

The Bioenergy Initiative of the Economic Development Unit of the Rotenburg (W.) County Administration closely co-operates with the INTERREG IVB BSR project BIOENERGY PROMOTION. Overall target is the assessment and further development of woody biomass resources, not competing with food or solid wood production. Though forest resources in the county are limited, hedgerows in the open landscape play a significant role for biodiversity, but need, specifically if located along public roads, frequent maintenance. This type of operation is costly, but energetic use of the cuttings may contribute in co-financing maintenance measures.

In order to estimate the potential as well as strengths and weaknesses in a pre-feasibility study, a sample of 300 plots was investigated along municipal and county roads and streets, describing for 200 m each

- 🌿 the share of accompanying tree and shrub vegetation on the left and on the right side
- 🌿 the structure of the vegetation: tree- or shrub dominated or mixed
- 🌿 the estimated time span for the next maintenance operation in the coming decade (1st, 2nd, 3rd period)
- 🌿 the general environment (urban or rural)
- 🌿 the public owner and thus, the responsible party for maintenance (municipality or county)

Tree-dominated hedgerows are most frequent, specifically along county roads, whereas there are almost no shrub-dominated hedges. Appr. one third each of the hedges shows medium or low density. Half of the vegetation will need maintenance only after appr. 6 years, 10% in the coming 3 years. This fact is important against the background of a potential investor for a bioenergy plant, demanding continuous woodchip supply. Appr two thirds of the hedges are situated along rural roads, which would make maintenance and biomass harvesting easier than in settlements with dense housing structures and traffic.

Estimating the output of biomass, the investigation referred to other existing and current projects and research, where obtained biomass volumes were measured:

	loose m³/100 m in coming decade		
Density =>	1	2	3
tree-domin.	1	10	20
mixed	3	15	25
shrub-domin.	2	10	15

The corresponding energy output is estimated by 6.500 to dry matter, mainly to be obtained from maintenance of municipal roads and streets.

Chemical analyses showed a low ash content of appr. 1,5% from dry matter biomass from hedgerows.

Additional aspects, which might modify the quantity and temporary availability of the material, are:

- General concepts and strategies, perceiving the operations as a harvesting rather than a controlling measure
- Optimal planning, as, according to German environmental legislation, the felling or pruning of trees and shrub outside forests is allowed only from October to February
- Optimisation of the equipment used, as locally available technology is mostly suitable only for shrub control, though harvesting technology is available in other regions and countries
- legal aspects, specifically, if hedgerows in private property shall be integrated in a further stage of the woody biomass strategy
- Economic aspects: Optimal planning and the need for bigger local energy consumers in order to minimize transport costs are crucial in the given situation.

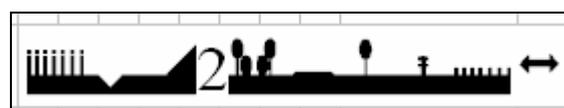
VIII. Anhang 1:

Technische Charakterisierung von Heckenstrukturen für Energieholznutzung

Benutzerdefinierter Zeichensatz in WINDOWS-Zeichensatztabelle

Umgebungsbedingungen				Angrenzende Nutzung			
	Weg (für Arbeiten nutzbar)				Acker		
	Straße (für Arbeiten nicht nutzbar)				Grünland		
	Bahn				Wald		
	Graben schmal				Park, Friedhof etc		
	Graben breit, Bach				Bebauung		
	Zaun			Struktur Hecke			
	Leitung				Strauchhecke dünn bestockt		
	sonst Hindernis				Strauchhecke mittel bestockt		
	Geländeanstieg (+ Meterangabe)				Strauchhecke dicht bestockt		
	Geländeabfall (+ Meterangabe)				Baumhecke dünn bestockt		
Hauptrichtung					Baumhecke mittel bestockt		
	SO-NW				Baumhecke dicht bestockt		
	SW-NO				Baum/Strauchhecke dünn bestockt		
	O-W				Baum/Strauchhecke mittel bestockt		
	N-S				Baum/Strauchhecke dicht bestockt		

Beispiel:



Ein beidseitig von Heckenstrukturen gesäumter Wirtschaftsweg in W-O-Richtung; südlich eine mäßig bestockte Mischhecke, von der aus das Gelände 2 m abfällt, auf angrenzenden Graben folgt Ackernutzung. Nördlich des Weges schütterere Baumreihe, von angrenzender Grünlandnutzung durch Zaun getrennt.

Mögliche Anwendung bei Geländeaufnahmen:

Vorbereitung:

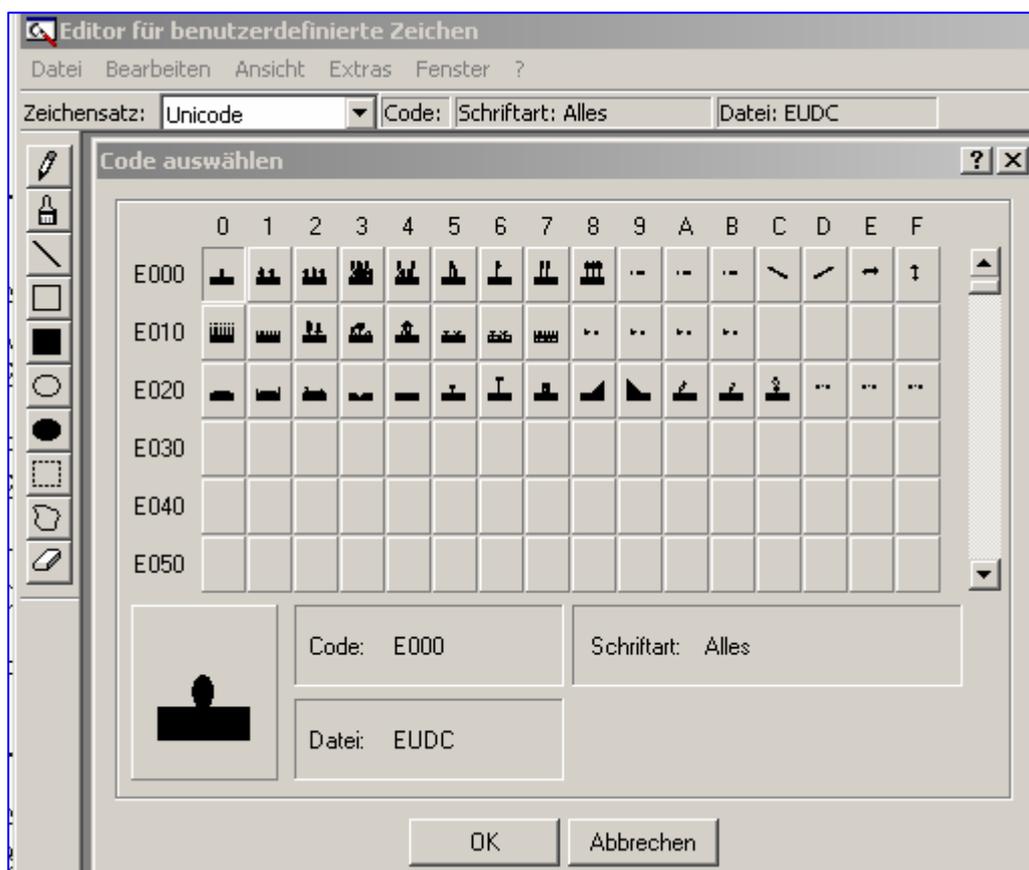
- Vorerfassung der Hecken über GIS
- Verschneidung mit anderen relevanten GIS-Daten (z.B. Eigentum)
- Erzeugen Attributtabelle mit ID für jede Hecke und Überführung in EXCEL

Feldaufnahme:

- Die o.a. technischen Charakteristika und Umgebungsparameter sind ein benutzerdefinierter Zeichensatz.
- Die Parameter werden vor Ort erfasst und die Zeichen in ausreichende Attributfelder (z.B. 10) der EXCEL-Datei gezogen, und zwar von West nach Ost, bei Hecken in W-O-Richtung von S nach N.
- Grundlegender Richtungsverlauf der Hecke als letztes Zeichen.
- In einem weiteren Feld werden die Zeichen zu einem String addiert (s. Beispiel oben) und ergeben so einen Hecken- und Geländequerschnitt, der die Beurteilung
 - der Beerntbarkeit,
 - anzuwendender Technik,
 - des Maßnahmenzeitfensters (z.B. angrenzende Ernte auf Ackerfläche) und
 - evtl. Vorbereitungsmaßnahmen (z.B. Wegesperrung, Zaunbeseitigung, Genehmigungen)

erleichtert.

Das System beruht auf Erzeugung eines Zeichensatzes mit dem WINDOWS-Systemprogramm EudcEdit.exe und Verknüpfung mit Standardschriften; dann aufrufbar z.B. über EXCEL, was erlaubt, das Querprofil der Hecke und ihrer unmittelbaren Umgebung als Zeichenkette darzustellen.



IX. Anhang 2:

In Hecken häufig vorkommende Baum- und Straucharten und deren Rohdichte als Grundlage der Energiepotenzialabschätzung

Holzart	Botanischer Name	Mittlere Rohdichte ρ_0 g/cm ³
Aspe, Zitterpappel	Populus tremula L.	0,45
Buche, Rotbuche	Fagus sylvatica L.	0,68
Eberesche	Sorbus aucuparia L.	0,73
Esche	Fraxinus excelsior L.	0,64
Faulbaum, Pulverholz	Rhamnus frangula L.	0,60
Hainbuche, Weißbuche	Carpinus betulus L.	0,79
Pfaffenhütchen	Euonymus europaea L.	0,70 r_{15}
Roter Hartriegel	Cornus sanguinea L.	0,75 r_{15}
Salweide	Salix caprea L.	0,52
Sandbirke	Betula pendula Roth	0,61
Stieleiche	Quercus robur L.	0,65
Vogelkirsche	Prunus avium L.	0,55
<p>Für die Umrechnung SRM => FM => to atro wurde als Standardwert 0,50 g/cm³ gewählt, da der Rindenanteil und eine ggf. niedrigere Rohdichte von Zweigmaterial berücksichtigt werden muss.</p>		

Werte hergeleitet aus:

Lohmann, U.:
Holzhandbuch (5.Aufl.);DRW-Verlag (1998)

Schütt et.al:
Enzyklopädie der Laubbäume;

Schütt et.al:
Enzyklopädie der Sträucher;

beide Nicol Verlagsgesellschaft (2006)

sowie Abgleich mit versch. Internetquellen