Schätzungsszenarien des Bioenergiepotentials aus Privat- und Körperschaftswald im Landkreis Rotenburg (Wümme)

Ein Bericht im Rahmen des INTERREG IVB BSR Projektes BIOENERGY PROMOTION

I. Thema und Anlaß 1
II. Ausgangslage 3
III. Material und Methode 3
A. Waldinventuren 3
1. Aufteilung in Bewirtschaftungsklassen 3
2. Nutzungsmengen für stoffliche Holzverwertung als Grundlage 3
B. Faustzahlen für Energieholzanteile 4
1. Waldrestholz aus dem Ast- und Kronenbereich 4
2. Nichtverwertbarer Derbholzanteil ("X-Holz") 5
3. Läuterungsmaterial 6
C. Standörtliche Einschränkungen 6
D. Szenarienbildung 6
IV. Ergebnisse 7
A. Spanne der Energieholzmengen im Jahrzehnt 7
1. Werte bei Unterstellung von 2,3 EFM Nutzung im Nichtwirtschaftswald 8
2. Werte bei Unterstellung von 4,0 EFM Nutzung im Nichtwirtschaftswald 8
B. Abhängigkeit der Energieholzverfügbarkeit von der Marktlage für Hauptsortimente ... 8
C. Einengende und erweiternde Parameter und ihre Relevanz für Investitionen in holzbiomasse-basierte Energieanlagen 9
1. Bivalente Parameter 9
2. Einengende Parameter 10
3. Erweiternde Parameter 11
D. Mittelfristige Entwicklung der Parameter 13
V. Schlußfolgerungen 14
VI. Summary 15
VII. Quellen 16

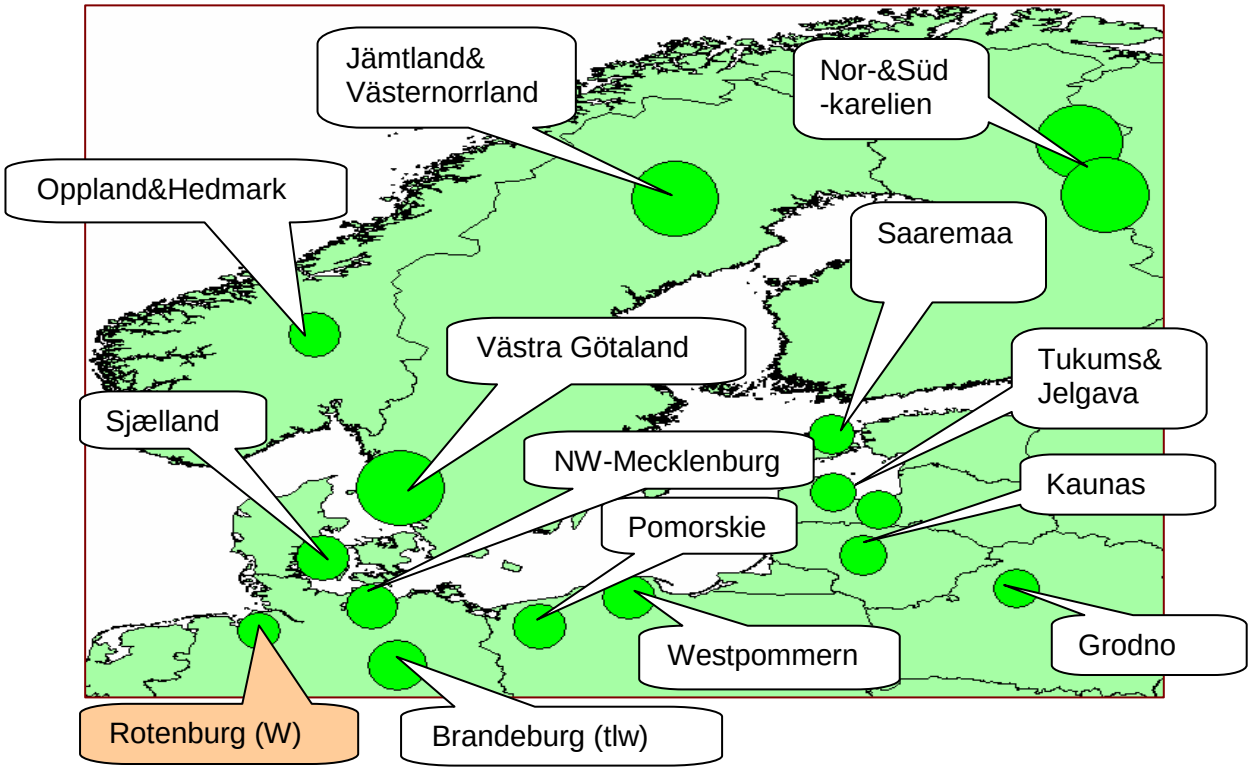
I. Thema und Anlaß

Bioenergie hat sich zu einem zentralen Thema entwickelt, nicht nur im Zusammenhang mit den Energiezielen der EU – sie hat sich auch zu einem attraktiven Wirtschaftsziel entwickelt. Gleichzeitig werden aber in der Forstwirtschaft Bedenken laut, welche die Gefahr einer Rohstoffverknappung für die Industrie, Verlust an Biodiversität und Verschlechterung der Nährstoffversorgung anführen.

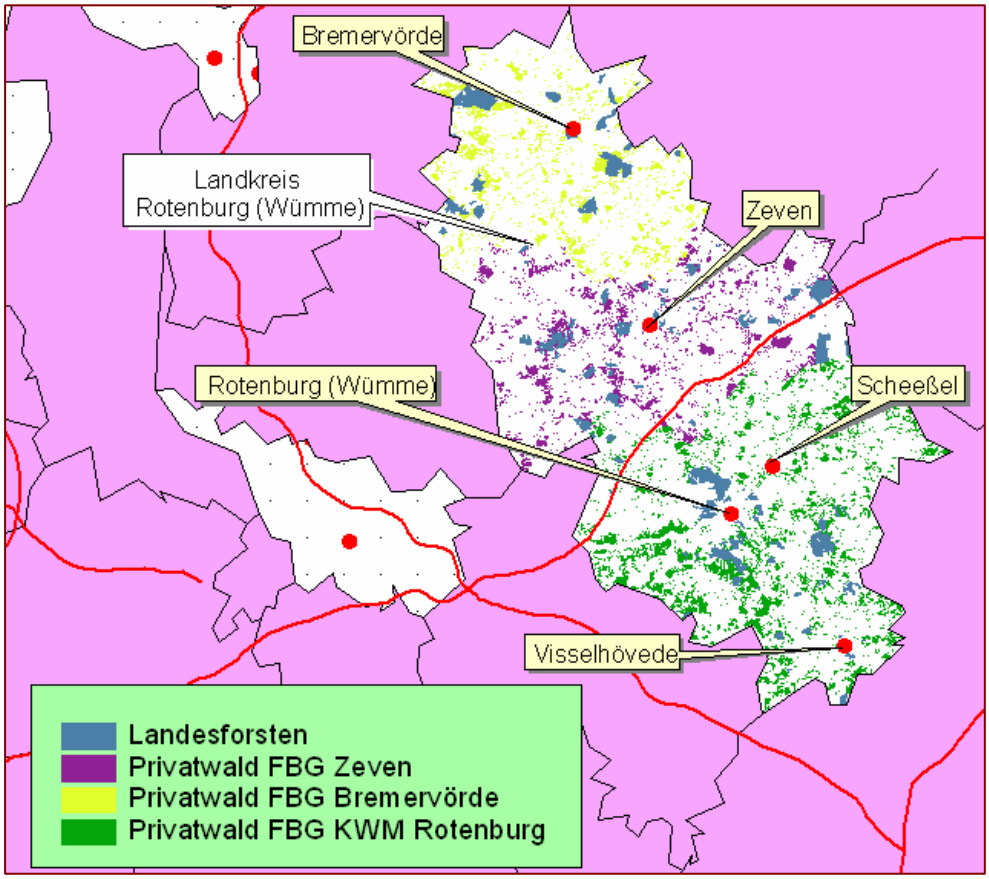
Im Rahmen des EU-Projektes BIOENERGY PROMOTION (www.bioenergypromotion.net) werden in 15 Modellregionen in allen Ostseeanrainerstaaten Bioenergiepotentiale erfaßt, Netzwerke beteiligter Akteure gebildet und Chancen für die wirtschaftliche Nutzung und Regionalentwicklung identifiziert. Die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK) arbeitet hier über BIOENERGY PROMOTION und mit den örtlichen Betreuungseinheiten zusammen mit der Bioenergieinitiative – www.tinyurl.com/rowbioenergy - des Landkreises Rotenburg (Wümme) – in Folgenden: ROW und wesentlichen Akteueren in der Region ROW, insbesondere den Forstbetriebsgemeinschaften. Die LWK hat sich hier zum Ziel gesetzt, Näheres über das Potential an Holzenergie in der Region herauszufinden, das nicht in

Part-financed by the European Union (European Regional Development Fund and European Neighbourhood and Partnership Instrument)

Modellregionen des BIOENERGY PROMOTION Projektes



Modellregion Rotenburg (Wümme) mit Waldverteilung



Konflikt steht mit stofflicher Holzverwertung oder Nahrungsmittelproduktion. Eine wesentliche Quelle hier ist das Waldrestholz.

II. Ausgangslage

Durch Waldinventuren sind in ROW ca. 30.500 ha Privat- und Körperschaftswald einschl. Nichtholzboden erfaßt. Die nachstehende Auswertung bezieht sich auf diese Fläche. Etwa 75% der erfaßten Fläche ist in den Forstbetriebsgemeinschaften Kreiswaldmärkerschaft Rotenburg, Zeven und Bremervörde organisiert.

III.Material und Methode

A. Waldinventuren

Die zugrunde liegenden Waldinventuren auf Ebene der Forstbetriebsgemeinschaften stammen aus den 1990er Jahren und umfaßten z.T. auch Flächen außerhalb ROW. Die Erzeugung eines Inventurdatensatzes für den Landkreis ROW war daher erforderlich. Dies konnte durch Zuordnung der Gemarkungen in ROW zu einer künstlichen Waldinventur “Rotenburg Bioenergie” erreicht werden, eine Option, die das Inventurprogramm WALDKAT bietet.

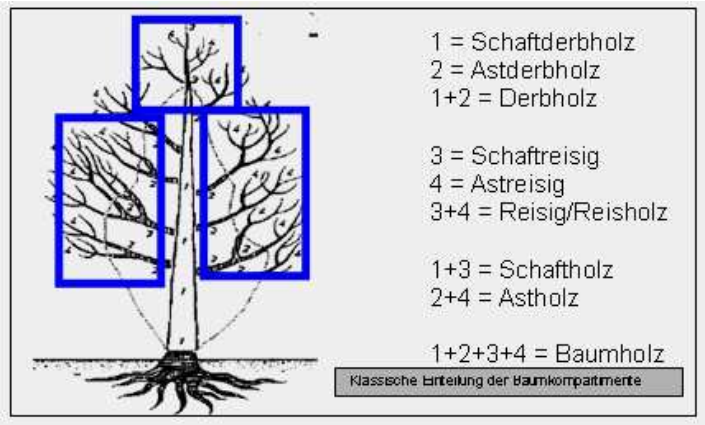
1. Aufteilung in Bewirtschaftungsklassen

Waldinventur und Forsteinrichtung teilen Wald in folgenden Bewirtschaftungsklassen ein:

Bewirtschaftungs-klasse	Bezeichnung	Definition	Fläche Holzboden ha
1	Normaler Wirtschaftswald	Normale Nutzung	25.395
2	Nichtwirtschaftswald	Nutzung (stofflich) <1Fm/Jahr, ha	3.332
3	Umwandlungswald	Grundlegende Bestockungsänderung empfohlen	8
4	Rechtsbelasteter Wald	Wald mit Bewirtschaftseinschränkungen	79

2. Nutzungsmengen für stoffliche Holzverwertung als Grundlage

Die Einteilung des Baumes in verschiedene Nutzungskomponenten jenseits des sägefähigen und industriell verwertbaren Holzes war seit vielen Jahren in Vergessenheit geraten, wohingegen früher auch schwache Sortimente als Brennholz und für die Herstellung von Werkzeugen, Zäunen etc begehrt waren, konnten sie doch mit einfachem Handwerkszeug bearbeitet werden. Selbst Stubbenrodungen waren üblich, obwohl eine harte Arbeit mit einfachen Brech- und Hebewerkzeugen.



Im Zuge der Bioenergienutzung werden viele dieser Begriffe wieder aktuell, es fehlt jedoch weitgehend an verläßlichen Zahlen, da, anders als für das Derbholz, nicht auf viele Jahrzehnte lange Versuchsreihen zurückgegriffen werden kann.

Die o.a. Darstellung bezieht sich auf den “Vollbaum”, d.h. nur die oberirdische Masse, nimmt man den Wurzelstock dazu, spricht man von “Ganzbaumverfahren”.

B. Faustzahlen für Energieholzanteile

1. Waldrestholz aus dem Ast- und Kronenbereich

Nach einer klassischen Definition kann man zunächst das “Nicht-Derbholz”, also Holz unter 7cm Durchmesser, als Biomassepotential ansehen. Allerdings ist diese Grenze eher meßtechnisch bedeutend, da in der Praxis der Holzmarkt die noch lohnende Untergrenze des Durchmessers für stoffliche Verwertung vorgibt: Während in vergangenen Jahrzehnten, als Holz wegen des Konkurrenzdrucks aus planwirtschaftlichen Ländern eher “entsorgt”

werden mußte als verkauft werden konnte, die Industrie oft schon bei 10-12 cm Zopfung abwinkte, steigt nun deren Interesse auch für schwächere Dimensionen – wobei dahingestellt sein mag, ob Teile dieser Mengen hinter dem Werkstor nicht doch einer energetischen Verwertung zugeführt werden!

Für eine praxisnahe Einschätzung des Waldrestholzes wäre dessen zahlenmäßiges Verhältnis zum Derbholz, dessen Nutzungsmengen für jeweils 1 Jahrzehnt in Waldinventuren und Forsteinrichtungen relativ zuverlässig prognostiziert wird, von großem Interesse. Damit stünden Energieholzmengen auch für unterschiedliche Nutzungsstrategien und Marktsituationen für die Hauptsortimente zur Verfügung. Wenn auch verschiedene Forschungsinstitutionen, z.B. die NW-deutsche Forstliche Versuchsanstalt oder SKOGFORSK (6,8) in Schweden, intensiv an solchen Prognosen arbeiten, ist das Zahlenmaterial derzeit nur dünn gesät.

Unter http://www.skogforsk.se/sv/butiken/Program/FLISavFLIS/ kann nunmehr bei SKOGFORSK (6,7,8) ein schwedisches Programm “FLISavFLIS” zur Waldrestholzabschätzung für Fichte und Kiefer mit individuellen Standorts- und Bestandesparametern abgerufen werden.

Eine Übersicht von Beispielen aus Schweden (6,8) gibt folgende Werte:

Region	Mittelschweden			Süd-schweden	Nord-schweden
Bestandestyp	Misch-bestand (Ki/Fi (Bi))	Fichte rein	Kiefer rein	Fichte rein	Kiefer rein
Alter	105	65	50	82	150
Kreisfläche m²	28	25	23	35	15
Vorrat Efm/ha	245			406	118
Stammzahl/ha	650	900	900	480	435
Nutzungstyp	Kahlschlag	Durch-forstung	Durch-forstung	Kahlschlag	Kahlschlag
Entnahme %	100	35	35	100	100
Nutzholz to atro/ha	121	35	25	183	51
Restholz to atro/ha	31	15	7	50	12
Stubben to atro/ha	29	11	7	44	14
Restholz/Nutzholz	**26%**	**43%**	**28%**	**27%**	**24%**
Stubben/Nutzholz	24%	31%	28%	24%	27%

Für Laubholz liegen keine Werte vor. Entsprechend den Sortenertragstafeln kann jedoch für Laubholz, insbesondere breitkronige Arten wie Eiche und Buche, und aufgrund der begrenzten industriellen Verwertbarkeit von Laubindustrieholz von eher höheren werten ausgegangen werden. Grundsätzlich scheint die Annahme einer zusätzlichen Erntemenge an Energieholz von 25% bei Nadelholz und 35% bei Laubholz, ausgehend vom erntefähigen Derbholz, eine vertretbare vorläufige Schätzung zu sein.

2. Nichtverwertbarer Derbholzanteil ("X-Holz")

Neben dem Kronenrestholz, das hier m.o.w. auf das Nichtderbholz beschränkt wird, ist auch mit einem gewissen Anteil an Derbholz zu rechnen, das stofflich nicht verwertbar ist, aber im Rahmen von Holzerntemaßnahmen anfällt, z.B. anbrüchige Stammteile oder rotfaule Erdabschnitte der Fichte. Da dieses Holz früher bei motomanueller Aufarbeitung im Stücklohn in den Staatsforsten berücksichtigt werden mußte, wurde es als "X-Holz" mengenmäßig eingeschätzt. Eine Faustzahl hierfür beläuft sich auf 10% der nutzbaren Derbholzmenge. Bei drastisch gestiegenem Holzbedarf der Industrie und überwiegend harvestergestützter Aufarbeitung ist es allerdings fraglich, welchen Anteil diese Sortiment heute noch hat. Andererseits kann wiederum im Laubholz, und hier v.a. in den Betriebsklassen "Nichtwirtschaftswald" und "Umwandlungswald" wegen der schlechten Bestandesqualität und der begrenzten industriellen Verwertbarkeit des Industrieholzes mit deutlich höheren Anteilen, evtl. bis zu 100%, gerechnet werden, etwa in Moorbirkenwäldern, die in ROW auf großer Flächen vorkommen.

Auch Derbholz kann stofflich unverwertbar sein

3. Läuterungsmaterial

Eine weitere, prinzipiell konkurrenzlose, Quelle für holzbasierte Bioenergie aus dem Wald kann Läuterungsmaterial sein. Während die umfangreichen Wiederaufforstungsflächen aus dem Sturm 1972 mit Nadelholz die Läuterungsphase längst hinter sich haben und diese

Laubholz-Jugbestand vor und nach der Läuterung mit Energieholz-gewinnung

dimensionsmäßig energetisch auch uninteressant ist, gibt es vereinzelt Altläuterungen im Laubholz, die wegen der Astreinigung in einem Alter ausgeführt werden, in dem am Schaft annähernde Derbolzdimensionen erreicht werden, ohne dass eine industrielle Verwertung sinnvoll wäre. Diese etwa 12-18 m hohen Bestände wurden bisher meist ohne Holzverwertung geläutert, aber die Bioenergie stellt nun eine neue Option der Verwertung dar. Das verlangt allerdings mehr Aufwand als das einfache “Fällen und Liegenlassen”. Ferner stellen die Förderbestimmungen für die Jungbestandspflege, die bei einer Nutzung des Materials die Förderung ausschließen, ein Hindernis dar. Im Rahmen einer BIOENERGY PROMOTION-Konferenz in Finnland erfuhr man demgegenüber, dass dort Energienutzung und Förderung kombinierbar sind und die Förderung in der Bilanz als Reinertrag dem Waldbesitzer verbleibt.

C. Standörtliche Einschränkungen

Ein ernstzunehmender Gesichtspunkt in der Region ROW wie auch auf den meisten Standorten im niedersächsichen Flachland ist die Auswirkung auf die Nährstoffversorgung (4,5). Abgesehen von der Notwendigkeit, Laubholz außerhalb der Vegetationszeit energetisch zu nutzen und bei Nadelholz für eine Abnadelung zu sorgen – was im Polter schon zu einer ungleichmäßigen Verteilung des Nährstoffpotentials führen kann, geht jedoch bei einer vollständigen Nutzung des feinen Astmaterials der mit sinkendem Durchmesser überproportional vertretene Rindenanteil verloren, was zu einem Entzug von Nährstoffen wie Ca, K, P sowie Spurenelementen führt, die möglicherweise nicht aus den in ROW häufig vertretenen armen Böden nachgeliefert werden können. Wenn neben dem Derbholz auch das Reisig komplett der Energie zugeführt wird, ist ferner auch eine Verarmung an dem letztlich auch für das Bodenleben wichtigen Energieträger Zellulose nicht auszuschließen.

Energieholzpolter nach Laubholz-Altläuterung

D. Szenarienbildung

Angesichts der bei vielen Parametern derzeit unsicheren Datenlage erschien es sinnvoll, durch Kombination verschiedener Annahmen Szenarien zu bilden, um die Verfügbarkeit von Biomasse aus Waldrestholz nach oben und unten zumindest einzugrenzen. Sobald für einzelne Parameter bessere Informationen verfgbar sind oder Restriktionen durch neuere

Entwicklungen entfallen, können dann entsprechende weitergehende Ressourcenprognosen akzepriert werden.

Folgende Parameterannahmen wurden alternativ getroffen und kobiniert:

Parameter	Variante	Bedeutung	Variante	Bedeutung
Einbeziehung 10% "Nadel-X-Holz" in Bioenergie im Wi-Wald	ja	Annahme 10% nicht stofflich verwertbarer Anteil alle Holzarten im Derbholz	Nein	Alles Nadelderbholz stofflich verwertbar
Kronenholz in% von Nutzungssatz	15/20/25	Im Nadelholz 15% zus. Biomasse in der Durchforstung und 20% in der Hauptnutzung; Eiche/Buche 25% in Hauptnutzung, bezogen auf Wirtschaftswald	15	Generell 15% zusätzliche Biomasse bei Hauptbaumarten sowohl in Vornutzung als auch Hauptnutzung (hier außer Kiefer)
Nutzung Hiebsreste Wirtschaftswald in % der Fläche	50	Annahme Nährstoffversorgung 3 u. niedriger für 50% der Fläche; entsprechend Empfehlungen der NW-FVA Ausschluß von 50% der Nadelholzfläche im Wirtschaftswald von der Restholznutzung	100	Annahme, dass Nährstoffproblematik druch Ascherückführung auch auf ärmeren Standorten gelöst werden kann
Nutzungssatz Nichtwirtschaftswald EFm/ha im Jahrzehnt	2.3	Gesamtnutzung im Nichtwirtschaftswald lt. Planung in Bioenergie	4.0	Annahme einer höheren Nutzungsmöglichkeit im NWW bei Absatzmöglichkeit für Energie

IV. Ergebnisse

A. Spanne der Energieholzmengen im Jahrzehnt

Bei der Auswertung der Waldinventuren fällt ein hoher Anteil Nichtwirtschaftswald auf: Seine Fläche beträgt 3.332 ha und damit über 10% der Wirtschaftswaldfläche von 25.395 ha. Es handelt sich überwiegend um Birken-, Kiefern- und Mischbestände auf aktuellen oder entwässerten Morrstandorten, die überwiegend eine schwache Wuchsleistung und insbesondere sehr geringe Qualität aufweisen. Obwohl streng nach Definition die 10jährige Nutzung dieser Flächen 1 EFM nicht überschreiten dürfte, weist die Waldinventur hier einen Durchschnittswert von 2,3 EFM auf. Dabei ist zu unterstellen, dass dieser immer noch sehr geringe Planungsvorschlag auf noch begrenzt gegebene Nutzungsmöglichkeiten für die stoffliche Holzverwertung abzielt, die nach Fertigestellung der Inventuren, wie auch insgesamt für die Forsteinrichtung, Waldinventur und forstliche Ertragskunde relativ neuen Möglichkeiten der energetischen Holzverwendung waren hier sicherlich noch nicht ernsthaft einbezogen.

Die Umrechnung in Energiewerte erfolgte entsprechend üblichen Parametern, wie sie u.a. unter (1) veröffentlicht sind.

Im Folgenden werden daher Szenariengruppen unterschieden, bei denen für den Nichtwirtschaftswald in einen Fall von der zugrundegelegten Planung von 2,3 EFM, im zweiten Fall von einer auf 4,0 EFM angenommen Nutzungsmöglichkeit ausgegangen wird.

1. Werte bei Unterstellung von 2,3 EFM Nutzung im Nichtwirtschaftswald

Paramter /Ergebnisse	**Energieholzabschätzung Waldinventur ROW**								
Einbeziehung 10% "Nadel-X-Holz" in Bioenergie im Wi-Wald	ja	ja	nein	nein	nein	ja	ja	nein	nein
Kronenholz in% von Nutzungssatz	15/20/25	15/20/25	15/20/25	15/15/25	15/20/25	15	15	15	15
Nutzung Hiebsreste Wirtschaftswald in % der Fläche	50	100	50	50	100	50	100	50	100
Nutzungssatz Nichtwirtschaftswald EFm/ha im Jahrzehnt	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Energieholz to atro im Jahrzehnt	**73091**	**87885**	**49542**	**40757**	**56022**	**63718**	**78225**	**33191**	**47882**

2. Werte bei Unterstellung von 4,0 EFM Nutzung im Nichtwirtschaftswald

Paramter /Ergebnisse	**Energieholzabschätzung Waldinventur ROW**								
Einbeziehung 10% "Nadel-X-Holz" in Bioenergie im Wi-Wald	ja	ja	nein	nein	nein	ja	ja	nein	nein
Kronenholz in% von Nutzungssatz	15/20/25	15/20/25	15/20/25	15/15/25	15/20/25	15	15	15	15
Nutzung Hiebsreste Wirtschaftswald in % der Fläche	50	100	50	50	100	50	100	50	100
Nutzungssatz Nichtwirtschaftswald EFm/ha im Jahrzehnt	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Energieholz to atro im Jahrzehnt	**74569**	**89363**	**50097**	**41600**	**56577**	**65196**	**79629**	**33672**	**48364**

Bei vorsichtigster Schätzung wären im Jahrzehnt somit ca 34.000 to atro verfügbar, während die optimistischste Variante sich auf knapp 90.000 to atro beläuft.

B. Abhängigkeit der Energieholzverfügbarkeit von der Marktlage für Hauptsortimente

Die ermittelten Werte gelten für ein Jahrzehnt. Dabei ist deutlich hervorzuheben, dass, je nach Szenario, 80% bis 90% der Masse aus Restholz bei Vor- oder Hauptnutzungen im Wirtschaftswald anfällt und somit vom Einschlag und damit Marktlage der stofflich verwertbaren Hauptsortimente abhängt.

C. Einengende und erweiternde Parameter und ihre Relevanz für Investitionen in holzbiomasse-basierte Energieanlagen

1. Bivalente Parameter

a) Standortgegebenheiten und Ascherückführung

Unter einer vorsichtigen Annahme wurden für das Nadelholz im Wirtschaftswald die Fläche für eine Waldrestholzentnahme auf 50% reduziert. Für das Laubholz kann generell von einer besseren Standortgüte ausgegangen werden, und für die anderen Betriebsklassen, hier insbesondere den Nichtwirtschaftswald, erscheint die Frage wenig relevant. Allerdings kann diese Variante die nachhaltigen Nutzungsmöglichkeiten immer noch überschätzen, wenn nämlich der Anteil schwacher Standorte noch höher ist. Leider liegt für den Untersuchungsraum keine Standortkartierung vor.

Ascherückführung in Schweden (Foto: RecAsh (3))

An dererseits kann sich die Fläche erhöhen, wenn der Anteil schwacher Standorte geringer ist und/oder die Nährstoffversorgung auf schwachen Standorten durch Düngung, insbesondere durch Rückführung unbelasteter Holzasche, sichergestellt werden kann. Insbesondere die Ascherückführung wäre eine sinnvolle Ausprägung einer forstlich-energetischen Kreislaufwirtschaft anstelle der Deponieentsorgung eines eigentlich wertvollen Nähstoffträgers.

Ascherückführung ist bereits heute v.a. in Skandinavien verbreitet und weiter auf dem Vormarsch. Wesentliche Aspekte wurden in dem EU LIFE-Projekt RecAsh (3) erarbeitet, und in Schweden befaßt sich u.a. eine spezialisierte Firma ASKUNGEN ("Aschenputtel" - www.askungenvital.se/) mit dieser Frage.

Holzasche ist stark alkalisch, da sie mit Ausnahme des Stickstoffs praktisch alle vorher im Holz gebundenen Nährstoffe in konzentrierte Form enthält. Bei effektiv verbranntem Waldrestholz, bei dem Nadel- und Laubmaterial durch Abtrocknen im Bestand verblieb und v.a. die Mitaufnahme von Bodenbestandteilen (Sand) vermieden wurde, beträgt der Anteil an der Trockenmasse 2-3%. Sie ist aber in unbehandeltem Zustand stark reaktiv auf Grund freier Bindungsvalenzen, da die bisherigen Bindungspartner im Holz "weggebrannt" wurden, ein ähnlich Vorgang wie die Erzeugung von Branntkalk durch das Kalkbrennen. Das RecAsh-Projekt kommt daher zu der, in Schweden in die Praxis umgesetzten, Empfehlung, die Asche durch Wasserzusatz und Trocknung zu "härten" und dann in geeignete ausbringungsfähige Fraktionen zu zerkleinern – auch dies ein Vorgang ähnlich wie beim Ablöschen von Branntkalk. Im weiteren Verlauf entstehen dann (wie beim Abbinden von Mörtel) Karbonatverbindungen, die stabil sind und durch den elektrolytischen Austauschprozess der Baumwurzel bedarfsgerecht wieder der Pflanzenernährung zugeführt werden können.

Die Problematik liegt allerdings bei der Rückführung der Asche dorthin, wo durch die energetische Nutzung die Nährstoffe zunächst entzogen wurden. Erste Ansätze empfehlen die Beimischung zum Kalk bei Waldkalkungsmaßnahmen, deren räumliche Lokalisierung jedoch von vielen anderen Faktoren, insbesondere Finanzierung und Förderung, abhängt und nur zufällig mit den energetisch genutzten Flächen übereinstimmt. Geht man z.B. bei der Durchforstung von durchschnittlichen Nutzungsmengen und, darauf aufsetzend, von 10%-20% energetisch verwertbarem Waldrestholz aus, ergeben sich bei 2-3% Ascheanteil

Ausbringungsmengen von, plastich dargestellt, 5-10 Eimern je Hektar, was eine Ausbringung genau in den Quellbestand wenig realistisch erscheinen läßt. Das Problem ist also derzeit ungelöst, aber sicher mit der Zeit lösbar, weshalb die NW-FVA (4,5) sowie auch das RecAsh-Projekt (3) zunächst dringend empfehlen, Restholzentnahmen für Energienutzung sorgfältig zu dokumentieren, um spätere technisch ausgereifte Rückführungsmethoden zielgerecht anwenden zu können.

Grundsätzlich darf das Problem nicht unterschätzt werden: Nach der Sturmkatastrphe 1972 wurden durch hektische Wiederherstellungsmaßnahmen wie v.a. das Abschieben des Schlagabraums auf Wälle schwere und für md. eine Waldregeneration irreversible Fehler begangen – kümmernde Wiederaufforstungsbestände zeugen heute vielerorts davon. Während aber damals das Wissen um die Nährstofffrage noch wenig ausgeprägt war, wären heutige Fehler in dieser Hinsicht nicht mehr zu entschuldigen.

b) Wirtschaftlichkeit

Die vorgestellte Potentialabschätzung geht nicht auf das Kosten-Erlös-Verhältnis bei der energetischen Restholznutzung der verschiedenen Energieholzquellen ein. Hier spielen viele Faktoren eine Rolle, wie Konzentration des Anfalls, Erschließungsfragen, Befahrbarkeit, örtlich verfügbare Technik, Transportentfernung zum Verbraucher u.a.m., ähnlich wie auch für die traditionelle stoffliche Nutzung.

c) Restholzmengen

Wie bereits erwähnt, ist die Datengrundlage hinsichtlich energetisch verwertbarem Waldrestholz derzeit noch sehr schwach. Während SKOGFORSK (6,7,8) in einigen im Internet veröffentlichten Beispielen eher im Bereich 20..25% zusätzliche Masse liegt, wird dort doch ein Beispiel genannt, wo der Zusatzertrag beo 40% liegt. Ein im Rahmen von BIOENERGY PROMOTION näher untersuchter Bestand im Raum Scheeßel, eine mittelalte Kiefer von sehr schlechter Qualität, ergab ein Zusatzpotential von ca 37% Energieholz, gemessen an der stofflich verwertbaren Erntemenge.

Die NW-FVA erarbeitet derzeit Ertragsmodelle für Waldrestholz anhand von Kronenarchitekturen verschiedener Baumarten und Zuwachsfunktionen. Sie ergänzt damit die bereits für Schaftholz erarbeiteten, praxisnah einsetzbaren und gut abgesicherten Wachstumsmodelle. Nach Fertigstellung wird ein hervorragendes Instrumentarium für die Energieholz-Aufkommensprognosen unter verschiedenen Behandlungs- und Sortierungsalternativen vorliegen. Die Frage z.B., welche Anteile an Restholz nicht zur Verfügung stehen, weil sie als Reisigmatten zur Bodenschonung auf den Rückegassen verbleiben müssen, ist nur ein Beispiel für ein künftiges “Finetuning” bei der Biomasseabschätzung aus Restholz. Andererseits kann eine kritische Marktlage für z.B. Industrieholzsortimente bei stabiler Situation im Sägebereich die Energieholzverfügbarkeit durch geänderte Sortierung erhöhen – auch das ein Einsatzbereich für Modellkalkulationen.

2. Einengende Parameter

a) Erschließungszustand

Nicht nur eine Frage der Wirtschaftlichkeit, sondern auch der technischen Machbarkeit überhaupt ist die Zugänglichkeit von Flächen für Energieholzgewinnung, insbesondere im Nichtwirtschaftswald. Es besteht eine Erschließungsnotwendigkeit für relativ schwere Maschinen, die rationell und ohne extreme Umsetzzeiten arbeiten können. Andererseits gibt es umweltverträgliche technische Lösungen für z.B. Naßböden, die jedoch im Untersuchungsgebiet nocht nicht verfügbar sind, etwa der KONRAD Bodenlaufwagen für den Einsatz auf

Erschließungsprobleme können auf Moorwald-Standorten gegeben sein

bewaldeten Moorflächen.

b) Pflegekonzepte Nichtwirtschaftswald

Noch wenig entwickelt ist im Untersuchungsgebiet, wiederum auf bewaldeten Moorflächen, die aus Naturschutzsicht wünschenswerte Bestandesbehandlung, v.a. in formell ausgewiesenen Schutzgebieten. Eine geschlossene Waldvegetation hat die Tendenz, den Wasserhaushalt für die moortypische Flora und Fauna eher zu verschlechtern, andererseits ist ein völlig baumloser Zustand meist auch nicht erwünscht. Wie ein Kompromiss aus einem naturschutzfachlich optimalen, aber meist oft nicht finanzierbaren Zustand und einer die Finanzierung unterstützenden Energieholznutzung aussehen kann, ist derzeit noch offen.

c) Eigentümergruppen

Die Waldinventuren im Bereich ROW und damit auch die o.a. Potentialanalyse umfassen sowohl den Mitgliedswald der drei im Landkreis vertretenen Forstbetriebsgemeinschaften als auch den Privatwald, der nicht organisiert ist. Das schließt aber dessen Einbeziehung in langfristige Bioenergie-Strategien nicht aus, zumal die Vermarktungsorganisationen der drei FBGen auch mit Holzmengen anderer Eigentümer (ca 25% der Fläche) handeln können. Wie weit es jedoch gelingt, diese Eigentümergruppen in ein mittelfristiges Konzept einzubinden, ist offen. Bei den Nichtmitgliedern ist der Anteil des Nichtwirtschaftswaldes deutlich höher, was, hinsichtlich einer geringen marktabhängigen Sortimentskopplung vereinfachend, hinsichtlich der Zugänglichkeit und damit Kosten eher erschwerend wirken dürfte.

d) Energetische Verwendungskanäle

Herkömmliches Brennholz und Hackschnitzel - zwei konkuurrierende Verwendungkanäle

Die o.a. Szenarien beziehen sich auf die energetische Nutzung von Waldrestholz ohne Festlegung der Form der Energieumwandlung. Insbesondere kann keine Aussage über eine Differenzierung in traditionelles Brenn- oder Kaminholz oder aber Hackschnitzel für größere Heizanlagen oder BHKWs gemacht werden, da diese Entscheidung allein dem Ressourceneigentümer – dem Waldbesitzer – vorbehalten ist. Vermutlich kann davon ausgegangen werden, dass aus den Nadelholzbeständen nur ein geringer Teil in herkömmliches Brennholz fließt. Bei älterem Laubholz, aber auch bei der großflächig auf Moorstandorten vertretenen Birke, ist damit eher zu rechnen.

3. Erweiternde Parameter

a) Erhöhte Verfügbarkeit zulasten anderer Sortimente

Moderne Hochleistungshacker werden mit praktischen allen Stärkesortimenten fertig. Höhere Wertschöpfung, die sich in einem überlegenen Marktpreis widerspiegelt, gepaart mit der CO2-speichernden Option der “Kakadennutzung” setzen dem jedoch unter ausgeglichenen Markt- und Konjunkturverhältnissen eine natürliche Grenze. Letztlich ist in dem für stoffliche Verwertung erworbenen Rohholz auch nach mehreren Lebenszyklen – bei denen dieses Holz meistens auf eine Restfeuchte von nahezu Null reduziert wurde – der volle Energiegehalt enthalten und müßte sich im Rohholzpreis und damit einer markt- (und nicht

politik!-) gesteuerten Präferenz niederschlagen. Damit würde sich die Konkurrenzsituation zwischen stofflicher und energetischer Rohholzverwertung auf natürliche, weil marktwirtschaftliche, Weise von selbst lösen. Die möglichst kostenschonende Bewahrung des Energiewertes von Holz über mehrere stoffliche Verwertungszyklen hinweg, einschließlich der klugen energetischen Verwertung von beim Phasenübergang anfallenden Reststoffen, ist allerdings eine Ingenieursaufgabe, welche die Holzindustrien selbst lösen muß.

Dennoch kann es, bedingt durch Absatzprobleme stofflicher Verwerter, ökonomisch günstiger sein, auch stärkeres Holz ab Wald energetisch zu verwerten. Schon die Kombination von Fixlängen einerseits mit Mindestzopfmaßen andererseits steuert den Verwertungskanal. Darüber hinaus aber sind es im Untersuchungsraum sehr häufig Qualitätskriterien, die auc größere Mengen, z.B. im klassischen Derbolzbereich, von stofflicher Verwretung ausschließen, etwa durch Krümmungen, Starkäste, zerfasernde Kronenstrukturen in niedriger Höhe, Anbrüche oder Faulstellen.

Diese Material mußte in der Periode der motormanuellen Aufarbeitung dennoch aufgearbeitet und somit verlohnt werden. Dieses sog. “X-Holz” wurde in einigen Szenarien mit 10% der Masse unterstellt, in anderen aber ausgeschlossen, so dass hier alles Derbholz stofflich verwretbar wäre. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass der Anteil, unter ungünstigeren Konjungturbedingungen für stoffliche Sortimente, sogar höher ist als 10%. Indiesem Fall würde sich – zeitbegrenzt – sogar ein höheres Energieholzaufkommen ergeben.

b) Energieholz aus Pflegemaßnahmen

Neben dem Waldrestholz aus dem Kronen- und Astbereich, das bei Vor- und Hauptnutzungen anfällt, bestehen im Wald auch gewisse, aus den Inventurdaten kaum erfassbare, Energieholzpotentiale aus reinen Pflegemaßnahmen; darunter können fallen:

- Altläuterungen von früheren Laubholzaufforstungen
- Verspätete Jungwuchspflege und Läuterungen von Nadelholz- und Mischbeständen, bei denen Konkurrenzholzarten bereits für die Energiegewinnung interessante Dimensionen erreicht haben
- Beseitigung von störendem Unterstand zur Vorbereitung von Durchforstungs- oder Voranbaumaßnahmen (insbes. Spätblühende Traubenkirsche)
- Pflegemaßnahmen entlang von Waldstrassen und Gewässern
- Freihaltung von Waldwiesen und Wildäckern
- Freihaltung von Nichtholzbodenflächen für infrastrukturelle Funktionen, wie Hochspannungstrassen, Betriebsplätze (Bohrplätze, Mobilfunkmastanlagen, Erdleitungen, Wasserversorgungsbrunnen etc), Holzlagerplätze und Erholungsflächen
- Pflege von Waldaußenrändern

Spätblühende Traubenkirsche – eine Energiequelle ?

Der oft verstreute Anfall dieser Gehölze macht eine gute Koordination erforderlich. Insbesondere müssen Mengen auf Linien oder Punkte konzentriert werden, um eine effizientes Arbeiten des teuren Hackers zu gewährleisten. Fällt das Holz bei der Pflege linienförmiger Strukturen mit guter Erschließung an, ist auch eine sofortige Abfuhr des gefällten Materials zu einem zentralen Aufarbeitungsplatz denkbar.

Meistens kann nicht mit einer kostendeckenden Nutzung dieser Ressourcen gerechnet werden, aber da die o.a. Maßnahmen ohnehin durchgeführt werden müssen, kann die energetische Verwendung des Materials zu einer Kostenentlastung beitragen.

c) Angebot anderer Waldbesitzarten

Die vorgelegte Analyse bezieht sich ausschließlich auf Privatwald und den von der Landwirtschaftskammer betreuten Körperschaftswald. Forstbetriebe des Bundes und des Landes Niedersachsen sind nicht einbezogen. Das niedersächsische staatliche Forstamt in Rotenburg ist jedoch mit einer Fläche von über 10.000 ha ein relevanter Akteur in der Frage der holzbasierten Bioenergie und vermarktet jährlich etwa 10.000 Fm Holz in Form von herkömmlichem Brennholz, was etwa 15% des gesamten Umsatzes aus marktfähigen Lieferungen und Leistungen des Forstamtes entspricht (2). Wieweit größere regionale Investitionen in holzbasierte Energieanlagen auch auf diese Potential werden zurückgreifen können, wird sicher eine Frage des Preises für Energieholz sein. Immerhin beteiligen sich die Niedersächsischen Landesforsten bereits an einem Holzheizkraftwerk im Raum Hildesheim.

d) Energieholz aus Landschaftspflege außerhalb der Waldes

Ein erhebliches Zusatzpotential holzbasierter Energieträger ist aus linienförmigen Gehölzstrukturen in der Landschaft, also insbesondere Hecken und Baumreihen, zu erwarten. Eine vollständige Erfassung dieses Potentials würde den Rahmen des Projektes Bioenergy Promotion im Raum ROW sprengen. Heckenstrukturen sind hinsichtlich ihres Aufbaus (Mischung aus Bäumen und Sträuchern oder Dominanz eines der beiden Gehölztypen, Bestockungsdichte), der Eigentumsverhältnisse (vermutlich oft Grenzgehölze im Gemeinschaftseigentum der Grundstücksnachbarn), der Zugänglichkeit und der Umgebungsparameter (Nachbarschaft zu Wegen, Gräben, verschiedenen Bodennutzungstypen, Siedlungen, Zäunen, Böschungen etc) sowie des Pflegebedarfs sehr vielfältig. Aus den Erfahrungen der Holzenergie-AG beim Landkreis ROW besteht die größte Aussicht auf Nutzbarmachung dieses Potentials bei der Pflege von Straßenbegleitgrün, und hier bei Maßnahmen durch die ortsnah anzusprechenden Gemeinden und den Landkreis selbst, also an Gemeinde- und Kreisstraßen. Für diese Potential wurde eine eigene Studie erarbeitet, die ebenfalls über die Internetpräsenz des Landkreises verfügba sein wird.

Demonstration Heckenpflege

D. Mittelfristige Entwicklung der Parameter

Ein Hauptziel einer Potentialanalyse ist, die Ressourcenverfügbarkeit für potentielle Investitionen in regionale Heizwerke oder BHKWs darzustellen. Geht man von einer Mindestbetriebsdauer einer solchen Anlage von zehn bis 15 Jahren aus, sind auch Veränderungen der mittelfristigen Verfügbarkeit auf Grund natürlicher Veränderungen des Waldaufbaus relevant.

Die Wälder im Projektgebiet sind, im wesentlichen geprägt durch eine Sturmkatastrophe im Jahr 1972 und die bis Anfang der 1980er Jahre folgende Wiederaufforstungsphase, Aufbaubetriebe in der 2.Alterklasse (20 bis 40 Jahre). Hinsichtlich der Entwicklung von Biomasse in die Kompartimente Stamm – Wurzel – Krone wachsen mit zunehmendem Alter Stamm und Wurzel zu, während die Kronenbiomasse weitgehend konstant bleibt, d.a., durch Absterben unterer Äste und Höhenzuwachs des Leittriebes mit Entwicklung der oberen

Seitenäste sich weiter nach oben verschiebt. Es ist also nicht mit größeren Veränderungen der errechneten absoluten Werte durch Altersfortschritt zu rechnen.

Die Grundwerte für das zusätzliche Waldrestholz wurden jedoch aus Erfahrungswerten für Prozentanteile anhand des Derbholzes eingeschätzt und sind damit von der Behandlungsstrategie der Bestände abhängig. Auf den Markteinfluss für das stoffliche Hauptsortiment wurde bereits eingegangen, hier kann aber mit einem Ausgleich innerhalb einiger Jahre gerechnet werden, d.h. bei schlechter Marktlage unterbliebene Durchforstungen werden nachgeholt. Ein Mengenausgleich muß dann aus dem Nichtwirtschaftswald angestrebt werden.

Die anhaltende gute Holzmarktlage macht es aber sinnvoll, weniger leistungsfähige Kiefernbestände, oft schlechter Qualität, vorzeitig teilendzunutzen und in leistungsfähigere Douglasie-Buchen-Mischbestände zu überführen. Dies geschieht auch in erheblichem Umfang. Im Ergebnis stehen mit den die standardmäßig ermittelten Nutzungssätze deutlich überschreitenden Einschlagszahlen auch erhebliche Mehrmengen für Energieholz zur Verfügung, und zeitnahe Investitionen in Energieanlagen könnten dieses Potential nutzen. Es wird nach einer Umbauphase dann eher zu einem Rückgang an Energieholzreserven kommen, der dann aber umso schneller wieder durch die Nutzung der wüchsigeren Douglasie aufgeholt wird.

In dieser Situation wären also regionale holzbasierte Energieanlagen dringend notwendig.

V. Schlußfolgerungen

Modellrechnungen auf der Grundlage der Waldinventuren im Landkreis ROW zeigen, dass bei vorsichtigster Schätzung jährlich mindestens 3500 To atro an Waldrestholz aus dem Privat- und Körperschaftswald in den nächsten 10 Jahren verfügbar sind. Bei Klärung einiger noch offener Fragen durch die Wissenschaft und die ortsnahe Verfügbarkeit bereits ausgereifter Ernte- und Transporttechnik auch für schwierige Standorte einschließlich hocheffizienter forstseitiger Organisation kann das Potential bis auf über das Doppelte ansteigen. Notwendig wären nun dringend ortsnahe Investitionen in holzbasierte Energieerzeugungsanlagen, um durch angemessene Transportkosten auf Grund kurzer Wege auch die Erschließung von Ressourcen bei schwierigen Verhältnissen noch wirtschaftlich zu ermöglichen und das Restholzpotential, das derzeit wegen der guten Holznachfrage für stoffliche Verwerter als Koppelprodukt anfällt, auch für die die regenerative Energieerzeugung nutzbar zu machen.

Ein erheblicher Anteil des Eneregiebedarfs öffentlicher Gebäude könnte aus Waldrest- und Landschaftspflegeholz gedeckt werden

Eine Zusammenstellung von 214 öffentlichen Gebäuden und Einrichtungen in ROW, die ggf. für eine Wärmeversorgung aus Waldrestholz in Frage kämen, ergab für das Stichjahr 2006 einen Wärmebedarf von 48 GWh. Bei Unterstellung des vorsichtigsten Szenarios könnten 36%, im optimistischsten Fall 95% des Wärmebedarfs allein durch Waldrestholz aus dem Privatwald gedeckt werden. Nimmt man Hackgut aus dem Straßenbegleitgrün an Gemeinde- und Kreisstraßen dazu, liegen die Deckungsgrade des Wärmebedarfs für diesen Gebäudebestand zwischen 109% und 166%.

VI. Summary

The county of Rotenburg (W.) is one out of 15 model regions of the Bioenergy Promotion project. The County administration with its Bioenergy Network strive for encouriging local investments in wood-based bioenergy, as, besides private fuelwood users, the number of local customers like enterprises and public buildngs is currently very limited.

For this purpose, the regional potential of logging residues in private and municipal forests was estimated, based on forest inventories. A number of parameters, however, are still uncertain, as

- The additional biomass from tops and branches, calculated from the yield data for sawlogs and pulpwood.
- The output from extensively managed forests on mires and heathland areas
- The share of wood in dimensions, which principally would be suitable for material processing, but are substandard in terms of quality
- The share of sites, where bioenergy extraction is not recommendable due to nutrient losses.

Therefore, scenarios were calculated in order to estimate the lower and upper level of energy wood availability, enabling more precise assessment, when relevant parameters would become more reliable. The lowest biomass volume estimated mounts up to appr 3,500 to dry matter/y, whereas more optimistic versions would offer almost 9,000 to dry matter/y.

Addtional aspects to be considered will be

- Interdependencies with the market situation for pulpwood and sawlogs
- Uncertainties about the actual nutrient situation and the option for woodash recycling
- Management behaviour of different ownership groups including availability of energy wood from state forests
- Availability of resources from maintenance operations, for which no inventory data are available
- Additional resources from maintenance of hedgerows in the landscape
- Management of commercially un-used forests

The County administration had elaborated a list with 214 public buildings, for which the accumulated demand for heat energy in 2006 was 48 GWh. Depending on the scenario, the demand could be satisfied from logging residues in private forests between 36% and 95%. Adding the estimated output from hedgerow maintenance along municipal and county streets and roads, the respective figures would mount up to 109% and 166%.

It would be extremely desirable, if large-scale investments into heat or CHP-plants would be implemented on short notice, since, due to the good market situation for industrial wood grades, an extraordinary high share of logging residues is currently available.

VII. Quellen

NR	Autor	Jahr	Titel	Fundstelle
1	Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft	2009	Der Energiegehalt von Holz und seine Bewertung	www.lwf.bayern.de LWF Merkblatt Nr.9
2	C.-O. Caspari, Nds. Forstamt Rotenburg	2009	Energieholzvermarktung des Nds. FoA Rotenburg	Tel. Auskunft
3	Stig Emilsson, Swedish Forest Agency	2006	From Extraction of Forest Fuels to Ash Recycling	Jönköping; www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Projekt/RecAsh/Handb%C3%B6cker%20Handbooks/RecAsh%20handbok%20(engelska).pdf
4	K. J. Meiwes et.al	2010	Potenziale und Restriktionen der Biomassenutzung im Wald (in: Waldwissen.net)	www.waldwissen.net/waldwirtschaft/waldbau/standort/fva_biomassenutzung_standort/index_DE
5	K. J. Meiwes	2010	Nährstoffe: Schieflage im Waldboden?	LAND & Forst • Nr. 30; www.nw-fva.de/fileadmin/user_upload/Verwaltung/Publikationen/2010/Meiwes_2010_LUF_30_10_Energieholz_2010-11-1.pdf
6	SKOGFORSK	2009	Kunskap Direkt - Hur mycket skogsbränsle?	www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/skogsbransle/Grenar-och-toppar/Avverkningsplanering/Hur-mycket-skogsbransle---11/
7	SKOGFORSK	2009	Kunskap Direkt - Fördelningen av trädets biomassa	www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/skogsbransle/Energi-fran-skog/Biomassan-pa-ett-trad/Fordelningen-av-tradets-biomassa/
8	SKOGFORSK	2011	Kunskap Direkt - Hur mycket grot? - tumregler	www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/skogsbransle/Grenar-och-toppar/Avverkningsplanering/Hur-mycket-grot/